МИНИСТЕРСТВО ГОРОДСКОГО И СЕЛЬСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
БЕЛОРУССКОЙ ССР

СПРАВОЧНИК
МАСТЕРА-СТРОИТЕЛЯ

Издание третье

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО БССР
Редакция научно-технической литературы
Минск 1955

Справочник рассмотрен и одобрен техническим Советом Министерства городского и сельского строительства БССР

Главный редактор Г. А. КАЗАЧЕК
Редактор Я. А. РОГОВИН

Корректоры *Р. Карасик и Л. Бавдей.*

АТ 07189. Подп. к печати 24/XII 1955 г. Тираж 50000 экз.
(Первый завод—40000). Формат 60×92/16. Физ. печ. л. 34,75.
Уч.-изд. л. 64,5 Цена 24 р. 10 к. Зак. 251

Отпечатано в типографии имени Сталина (г. Минск) с матриц, изготовленных в типографии «Полеспечать» (г. Гомель).

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящее третье издание «Справочник мастера-строителя» осуществляется в связи с поступившими многочисленными запросами и просьбами различных организаций и отдельных лиц о дополнительном выпуске справочника.

Справочник содержит следующие разделы: «Общая часть». «Строительные материалы и изделия». «Расчет конструкций». «Механизация строительства, строительные машины и транспорт». «Электротехника, силовое оборудование, сварка и резка». «Производство работ». «Приложения».

Раздел «Расчет конструкций» переработан по методике предельных состояний в соответствии с «Нормами строительного проектирования СНиП'а».

В раздел «Строительные материалы и изделия» включены данные о подборе составов бетонов и растворов и об испытании основных строительных материалов; в раздел «Механизация строительства, строительные машины и транспорт» — данные о новейших строительных механизмах, монтаже и эксплуатации их и комплексной механизации отдельных видов работ; в раздел «Приложения» — нормативные данные в соответствии со «Сметными нормами на строительные работы СНиП'а».

В составлении справочника принимали участие: канд. техн. наук С. С. Атаев, инж. Ф. М. Климов, инж. М. А. Коробочкин, канд. техн. наук Э. Д. Певзнер, инж. Я. А. Роговин, инж. Б. А. Ракуть, инж. В. И. Рубин, инж. И. Д. Тиркельтауб, канд. техн. наук И. Л. Хаютин. Рецензент инж. Б. М. Мороговский.

Третье издание справочника печатается с матриц второго издания, за исключением разделов «Расчет конструкций» и «Приложения», которые переработаны.

Предложения и пожелания по третьему изданию просим направлять по адресу: г. Минск, Дом Правительства, Министерство городского и сельского строительства БССР, Главное производственное управление.

РАЗДЕЛ ПЕРВЫЙ

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

I. МЕРЫ И ВЕСА

1. МЕРЫ ЛИНЕЙНЫЕ

1 метр (*м*) = 10 дециметрам (*дм*) = 100 сантиметрам (*см*) = 1 000 миллиметрам (*мм*) = 3 футам 3,37 дюйма.
1 километр (*км*) = 1 000 метрам (*м*).
1 дюйм (*д*) = 2,5400 *см*.

2. МЕРЫ ПЛОЩАДЕЙ (КВАДРАТНЫЕ)

1 кв. километр ($км^2$) = 100 гектарам (*га*) = 1 000 000 кв. метров ($м^2$).
1 гектар (*га*) = 10 000 $м^2$.
1 кв. метр ($м^2$) = 100 кв. дециметрам = 10,764 кв. фута.
1 кв. дециметр ($дм^2$) = 100 $см^2$ = 10 000 $мм^2$.
1 кв. сантиметр ($см^2$) = 100 $мм^2$.
1 кв. дюйм = 6,452 $см^2$.

3. МЕРЫ ОБЪЕМОВ (КУБИЧЕСКИЕ)

1 куб. метр ($м^3$) = 1 000 куб. дециметров (литров — *л*) = = 1 000 000 куб. сантиметров ($см^3$) = 35,316 куб. фута.
1 куб. дециметр ($дм^3$) = 1 000 куб. сантиметров ($см^3$).
1 гектолитр (*гл*) = 10 декалитрам (*дкл*) = 100 литрам (*л*).
1 куб. дюйм = 16,39 $см^3$.

4. МЕРЫ ВЕСА

1 тонна метрическая (*т*) = 10 центнерам (*ц*) = 1 000 килограммам (*кг*).
1 центнер (*ц*) = 100 килограммам (*кг*).
1 килограмм (*кг*) = 1 000 граммам (*г*).
1 грамм (*г*) = 10 дециграммам (*дг*) = 100 сантиграммам (*сг*) = 1 000 миллиграммам (*мг*).

5. МЕРЫ ТЕПЛОТЫ, РАБОТЫ И МОЩНОСТИ

1 большая единица тепла (килогр.-калор.—*ккал*)=427 *кгм*= = 1,1636 ватт-часа (*вт-ч*) = 0,001582 л. с.-часа (*л. с.-ч.*).

1 килограммометр (*кгм*) = 0,002342 б. ед. тепла (*ккал*).

1 лош. сила (*л. с.*) = 75 *кгм/сек.* = 0,736 киловатта.

1 киловатт-час = 367 000 *кгм* = 860 б. ед. тепла (*ккал*) = = 1,36 *л. с.-ч.*

1 киловатт (*квт*) = 1 000 ватт (*вт*) = 1000 джоуль/сек. (*дж/сек.*) = 1,36 *л. с.* = 0,239 *ккал/сек.* = 102 *кгм/сек.*

1 лош. сила-час = 270 000 *кгм* = 632 б. ед. тепла (*ккал*).

1 атмосфера (абсолютная — *ата*, избыточная — *ати*) = = 1 *кг/см*^{2} = 10 000 *кг/м*^{2} = 10 *т/м*^{2} = 10 *м* вод. ст. (при 4° С) = 73,55 *см* рт. ст.

II. СВЕДЕНИЯ ИЗ МАТЕМАТИКИ

1. НЕКОТОРЫЕ ЧИСЛОВЫЕ ВЕЛИЧИНЫ

$\pi = 3{,}14159$; $\pi^2 = 9{,}8696$; $\pi^3 = 31{,}006$; $1 : \pi = 0{,}31831$; $1 : \pi^2 = 0{,}10132$; $1 : \pi^3 = 0{,}03225$; $\sqrt{\pi} = 1{,}77245$; $\pi^2 : 4 = 2{,}4674$; $\frac{\pi}{4} = 0{,}78540$; e (неперово число) = 2,7183; $e^2 = 7{,}389$; $\sqrt{e} = 1{,}6487$.

2. НАТУРАЛЬНЫЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ

Таблица 1

угол	sin	cos	tg		угол	sin	cos	tg	
0°	0,000	1,000	0,000	90°	8°	0,139	0,990	0,141	82°
0°30′	0,009	1,000	0,009	89°30′	8°30′	0,148	0,989	0,149	81°30′
1	0,017	1,000	0,017	89	9	0,156	0,988	0,158	81
1 30	0,026	1,000	0,026	88 30	9 30	0,165	0,986	0,167	80 30
2	0,035	0,999	0,035	88	10	0,174	0,985	0,176	80
2 30	0,044	0,999	0,044	87 30	10 30	0,182	0,983	0,185	79 30
3	0,052	0,999	0,052	87	11	0,191	0,982	0,194	79
3 30	0,061	0,998	0,061	86 30	11 30	0,199	0,980	0,203	78 30
4	0,070	0,998	0,070	86	12	0,208	0,978	0,213	78
4 30	0,078	0,997	0,079	85 30	12 30	0,216	0,976	0,222	77 30
5	0,087	0,996	0,087	85	13	0,225	0,974	0,231	77
5 30	0,096	0,995	0,096	84 30	13 30	0,233	0,972	0,240	76 30
6	0,105	0,995	0,105	84	14	0,242	0,970	0,249	76
6 30	0,113	0,994	0,114	83 30	14 30	0,250	0,968	0,259	75 30
7	0,122	0,993	0,123	83	15	0,259	0,966	0,268	75
7 30	0,131	0,991	0,132	82 30	15 30	0,267	0,964	0,277	74 30
	cos	sin	ctg	угол		cos	sin	ctg	угол

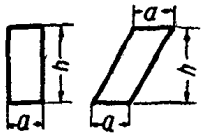
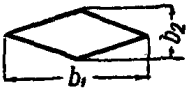
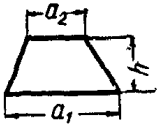
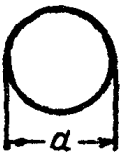
угол	sin	cos	tg		угол	sin	cos	tg	
16°	0,276	0,961	0,287	74°	31°	0,515	0,857	0,601	59°
16°30′	0,284	0,959	0,296	73°30′	31°30′	0,522	0,853	0,613	58°30′
17	0,292	0,956	0,306	73	32	0,530	0,848	0,625	58
17 30	0,301	0,954	0,315	72 30	32 30	0,537	0,843	0,637	57 30
18	0,309	0,951	0,325	72	33	0,545	0,839	0,649	57
18 30	0,317	0,948	0,335	71 30	33 30	0,552	0,834	0,662	56 30
19	0,326	0,946	0,344	71	34	0,559	0,829	0,675	56
19 30	0,334	0,943	0,354	70 30	34 30	0,566	0,824	0,687	55 30
20	0,342	0,940	0,364	70	35	0,574	0,819	0,700	55
20 30	0,350	0,937	0,374	69 30	35 30	0,581	0,814	0,713	54 30
21	0,358	0,934	0,384	69	36	0,588	0,809	0,727	54
21 30	0,367	0,930	0,394	68 30	36 30	0,595	0,804	0,740	53 30
22	0,375	0,927	0,404	68	37	0,602	0,799	0,754	53
22 30	0,383	0,924	0,414	67 30	37 30	0,609	0,793	0,767	52 30
23	0,391	0,921	0,424	67	38	0,616	0,788	0,781	52
23 30	0,399	0,917	0,435	66 30	38 30	0,623	0,783	0,795	51 30
24	0,407	0,914	0,445	66	39	0,629	0,777	0,810	51
24 30	0,415	0,910	0,456	65 30	39 30	0,636	0,772	0,824	50 30
25	0,423	0,906	0,466	65	40	0,643	0,766	0,839	50
25 30	0,431	0,903	0,477	64 30	40 30	0,649	0,760	0,854	49 30
26	0,438	0,899	0,488	64	41	0,656	0,755	0,869	49
26 30	0,446	0,895	0,499	63 30	41 30	0,663	0,749	0,885	48 30
27	0,454	0,891	0,510	63	42	0,669	0,743	0,900	48
27 30	0,462	0,887	0,521	62 30	42 30	0,676	0,737	0,916	47 30
28	0,469	0,883	0,532	62	43	0,682	0,731	0,933	47
28 30	0,477	0,879	0,543	61 30	43 30	0,688	0,725	0,949	46 30
29	0,485	0,875	0,554	61	44	0,695	0,719	0,966	46
29 30	0,492	0,870	0,566	60 30	44 30	0,701	0,713	0,983	45 30
30	0,500	0,866	0,577	60	45	0,707	0,707	1,000	45
30 30	0,508	0,862	0,589	59 30					
	cos	sin	ctg	угол		cos	sin	ctg	угол

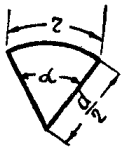
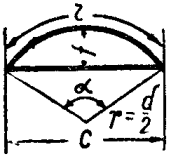
3. СТЕПЕНИ ДВУЧЛЕНОВ

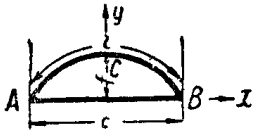
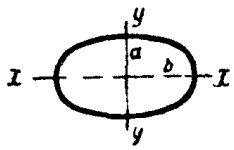
$$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2\ ab + b^2;$$
$$(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3\ a^2b + 3\ ab^2 \pm b^3;$$
$$(a \pm b)^4 = a^4 \pm 4\ a^3b + 6\ a^2b^2 \pm 4\ ab^3 + b^4.$$

4. ПЛОЩАДИ И НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ ОСНОВНЫХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФИГУР

Таблица 2

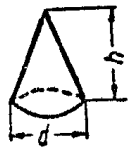
Прямоугольник, параллелограм 	Площадь прямоугольника или параллелограма $F = ah,$ где a — основание прямоугольника или параллелограма; h — высота прямоугольника или параллелограма
Треугольник 	Площадь треугольника $F = \frac{ah}{2} = \sqrt{(p-a)\ (p-b)\ (p-c)p},$ где $p = \frac{a+b+c}{2}$
Ромб 	Площадь ромба $F = 0{,}5 \cdot b_1 \cdot b_2,$ где b_1 и b_2 — длины диагоналей ромба
Трапеция 	Площадь трапеции $F = \frac{a_1 + a_2}{2}h,$ где a_1 и a_2 — длины оснований трапеции; h — высота трапеции
Круг 	Площадь круга $F = \frac{\pi d^2}{4}$ Длина окружности: $l = \pi d = 3{,}1416\,d = 6{,}2832\,r,$ где d — диаметр окружности

Круговой сектор 	Площадь сектора $F = \frac{ld}{4} = \frac{\pi d^2}{4} \cdot \frac{\alpha^\circ}{360^\circ}$, где d — диаметр окружности; l — длина дуги; α — центральный угол в градусах
Круговой сегмент 	а) Площадь сегмента $F = \frac{r^2}{2}\left(\frac{\alpha^\circ \pi}{180^\circ} - \sin\alpha\right)$, где r—радиус круга; α — центральный угол в градусах б) Для пологого сегмента приближенно: $F \approx \frac{f^3}{2c} + \frac{2}{3}fc \approx \frac{2}{3}fc$, где f — высота сегмента; c — длина хорды $r \approx \frac{c^2 + 4f^2}{8f} = \frac{c^2}{8f} + \frac{1}{2}f$; $c = 2\sqrt{f(2r - f)} = 2r \sin\frac{\alpha}{2}$; $f = r\left(1 - \cos\frac{\alpha}{2}\right) = r - \sqrt{r^2 - \frac{c^2}{4}}$; $l = \alpha r = \frac{\alpha r \pi}{180^\circ}$; $\alpha^\circ = \frac{180^\circ l}{\pi r}$, где l — длина дуги в) Для пологих дуг: $f \approx \frac{c^2}{8r}$; $l \approx \sqrt{c^2 + \frac{16}{3}f^2} \approx c\left[1 + \frac{8}{3}\left(\frac{f}{c}\right)^2\right]$

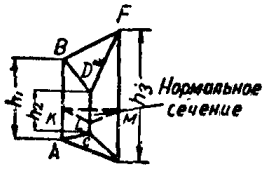
Парабола 	Площадь $ABC = \frac{2}{3}fc$ Для пологой дуги $l \approx c\left[1+\frac{8}{3}\left(\frac{f}{c}\right)^2-\frac{32}{5}\left(\frac{f}{c}\right)^4\right] \approx$ $\approx c\left[1+\frac{8}{3}\left(\frac{f}{c}\right)^2\right]$, где l — длина дуги f — стрелка дуги; c — длина хорды Уравнение параболы $x^2 = \frac{c^2}{4f}\left(f-y\right)$
Эллипс 	Площадь эллипса $F = \pi ab$, где a и b — полуоси эллипса Уравнение эллипса $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$

5. ПОВЕРХНОСТИ F И ОБЪЕМЫ V НЕКОТОРЫХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ

Таблица 3

Пирамида 	$V = F_0\frac{h}{3}$, где F_0 — площадь основания пирамиды; h — высота пирамиды
Конус 	$V = \frac{\pi d^2}{4}\cdot\frac{h}{3}$; $F = \frac{\pi d^2}{4}+\frac{\pi d}{2}\sqrt{h^2+\frac{d^2}{4}}$, где d — диаметр основания конуса; h — высота конуса

Косоусеченная треугольная призма (клин)

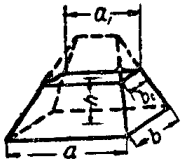


$$V = F_0 \frac{h_1 + h_2 + h_3}{3},$$

где F_0 — площадь нормального к ребрам поперечного сечения KLM;

h_1, h_2, h_3 — длины взаимно параллельных ребер AB, CD и EF усеченной призмы

Усеченный клин

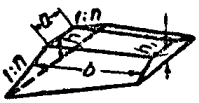


$$V = \frac{h}{6}\left[(2a + a_1)\, b + (2a_1 + a)\, b_1\right];$$

при $b_1 = 0$

$$V = \frac{bh}{6}\left(2a + a_1\right)$$

Призматоид

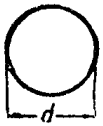


$$V = b\left[\frac{1}{2}a\left(h + h_1\right) + \frac{1}{3}n\left(h^2 + hh_1 + h_1{}^2\right)\right];$$

при $h_1 = 0$

$$V = bh\left(\frac{a}{2} + \frac{n}{3}h\right)$$

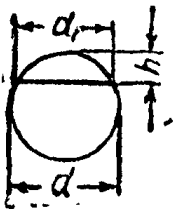
Шар



$$V = \frac{\pi d^3}{6};\ F = \pi d^2,$$

где d — диаметр шара

Сферический сегмент

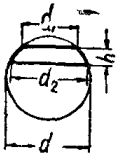
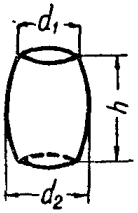
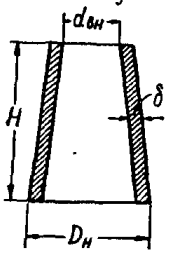


$$V = \pi h^2\left(\frac{d}{2} - \frac{h}{3}\right);\ F = \pi dh + \frac{\pi d_1{}^2}{4},$$

где d — диаметр шара;

d_1 — диаметр основания сегмента;

h — высота сегмента

Сферический слой 	$V=\frac{\pi h}{2}\left(\frac{d_1^2}{4}+\frac{d_2^2}{4}+\frac{h^2}{3}\right)$; $F=\pi dh+\frac{\pi d_1^2}{4}+\frac{\pi d_2^2}{4}$, где d — диаметр шара; d_1 и d_2 — диаметр оснований слоя; h — высота слоя
Бочка 	Если бока бочки изогнуты по параболе, то $V=\frac{\pi h}{15}\left(2d_2^2+d_1d_2+0{,}75\ d_1^2\right)$ Если бока изогнуты по дуге круга, то $V\approx\frac{\pi h}{12}\left(2d_2^2+d_1^2\right)$, где d_1 — диаметр основания; d_2 — диаметр среднего сечения; h — высота бочки
Полый усеченный конус 	$V=\pi\delta H\left(\frac{d_{вн}+D_н}{2}\right)=1{,}57\,\delta H\left(D_н+d_в\right)$

6. НЕКОТОРЫЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ

$\sin^2\alpha+\cos^2\alpha=1$; $\operatorname{tg}\alpha\cdot\operatorname{ctg}\alpha=1$;

$\sin(\alpha\pm\beta)=\sin\alpha\cdot\cos\beta\pm\cos\alpha\cdot\sin\beta$;

$\cos(\alpha\pm\beta)=\cos\alpha\cdot\cos\beta\pm\sin\alpha\cdot\sin\beta$;

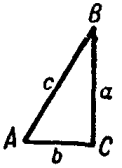
$\operatorname{tg}(\alpha\pm\beta)=\frac{\operatorname{tg}\alpha\pm\operatorname{tg}\beta}{1\pm\operatorname{tg}\alpha\cdot\operatorname{tg}\beta}$; $\sin 2\alpha=2\sin\alpha\cdot\cos\alpha$;

$\cos 2\alpha=\cos^2\alpha-\sin^2\alpha$; $\operatorname{tg}2\alpha=\frac{2\operatorname{tg}\alpha}{1-\operatorname{tg}^2\alpha}$;

$\cos^2\alpha=\frac{1+\cos 2\alpha}{2}$; $\sin^2\alpha=\frac{1-\cos 2\alpha}{2}$.

7. РЕШЕНИЕ ПРЯМОУГОЛЬНЫХ ТРЕУГОЛЬНИКОВ

Обозначения:



a и b — катеты;

A и B — противолежащие углы;

c — гипотенуза.

1. Если даны a и b, то

$$\operatorname{tg} A = \frac{a}{b},\ \operatorname{tg} B = \frac{b}{a};\ B = 90° - A$$

$$c = \sqrt{a^2 + b^2} = \frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{a}{\cos B} = \frac{b}{\cos A};$$

2. Если даны a и c, то

$$\sin A = \frac{a}{c};\ B = 90° - A;\ b = \sqrt{c^2 - a^2} = \sqrt{(c-a)(c+a)}$$

3. Если даны a и A, то

$$b = \frac{a}{\operatorname{tg} A};\quad c = \frac{a}{\sin A};\ B = 90° - A$$

4. Если даны b и A, то

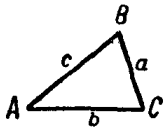
$$a = b \operatorname{tg} A, c = \frac{b}{\cos A};\ B = 90° - A$$

5. Если даны c и A, то

$$a = c \sin A;\ b = c \cos A;\ B = 90° - A$$

8. РЕШЕНИЕ КОСОУГОЛЬНЫХ ТРЕУГОЛЬНИКОВ

Обозначения:



a, b, c — стороны треугольника;

A, B, C — противолежащие им углы;

$a + b + c = 2p$ — периметр треугольника.

1. Если даны a, b, c, то

$$\operatorname{tg} \frac{A}{2} = \sqrt{\frac{(p-b)(p-c)}{p(p-a)}};\ \operatorname{tg} \frac{B}{2} = \sqrt{\frac{(p-a)(p-c)}{p(p-b)}};$$

$$C = 180° - (A + B)$$

2. Если даны a, b, A, то $\sin B = \frac{b}{a} \sin A$, откуда далее при $a > b$ получаем одно решение, причем $B < 90°$; при $a < b$ получаем два решения, причем

$$B_1 < 90°, \; B_2 > 90°;$$

$$C = 180° - (A + B); \; c = \frac{a \sin C}{\sin A}$$

3. Если даны a, b, C, то A и B находятся из следующих двух уравнений:

$$\frac{A+B}{2} = 90° - \frac{C}{2}; \operatorname{tg} \frac{A-B}{2} = \frac{a-b}{a+b} \operatorname{ctg} \frac{C}{2}; \; c = \frac{a \sin C}{\sin A} = \frac{b \sin C}{\sin B}$$

4. Если даны a, A, B, то

$$C = 180° - (A + B); \; b = \frac{a \sin B}{\sin A}; \; C = \frac{a \sin C}{\sin A} = \frac{a \sin (A+B)}{\sin A}$$

5. Если даны a, B, C, то

$$A = 180° - B - C$$

$$b = \frac{a \sin B}{\sin A} = \frac{a \sin B}{\sin (B+C)}; \; c = \frac{a \sin C}{\sin A} = \frac{a \sin C}{\sin (B+C)}$$

РАЗДЕЛ ВТОРОЙ

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ

Составили:
канд. техн. наук Э. Д. ПЕВЗНЕР,
инж. Я. А. РОГОВИН

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1. ОРИЕНТИРОВОЧНЫЙ ВЕС ОСНОВНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ТРАНСПОРТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1

Наименование материалов	Единица измерения	Вес в *кг*	Помещается в транспортной таре		
			единица измерения	в кузове трехтонного автомобиля	на двухосной железнодорожной платформе (или вагоне 16 *т*)
Асбестоцементные плитки	$м^2$	8—10	1000 шт.	2,4	12,8
Асбестоцементные листы (волнистые)	"	11	шт.	330	1750
Асфальтовый бетон	$м^3$	2000—2450	—	—	—
Асфальт в плитках	"	1100	*т*	3	16
Асфальтовые плитки	$м^2$	6,5—7,5	1000 шт.	19,5	107
Бетон с каменным заполнителем	$м^3$	2200—2400	$м^3$	1,25—1,35	—
Бетон с кирпичным щебнем	"	1800—2000	"	1,5—1,7	—
Бетон шлаковый	"	1500—1700	"	1,75—2,0	—
Битум жидкий	"	1080	*т*	3	—
Бут из гранита, песчаника, кварцита (обмер в штабелях)	"	1600—1800	$м^3$	1,7—1,85	9—10
Бут из известняка	"	1300—1400	"	2,15—2,3	11,5—12
Бутовая кладка	"	2200	—	—	—
Войлок в кипах	"	300	*т*	2	8
Гипс	"	1100—1250	"	3	16
Глина кирпичная	"	1500—1600	$м^3$	1,85—2,0	10—10,5
Гравий	"	1500—1600	"	1,85—2,0	10—10,5

Продолжение таблицы 1

Наименование материалов	Единица измерения	Вес в *кг*	Помещается в транспортной таре		
			единица измерения	в кузове трехтонного автомобиля	на двухосной железнодорожной платформе (или вагоне 16 *т*)
Гранитные плиты, блоки (обмером в штабелях)	$м^3$	2000—2300	*т*	3	16
Дрань штукатурная (1000 × 20 × 2 *мм*) в пачках . . .	1000 шт.	25—30	1000 шт	55—65	—
Земля сухая (растительная)	$м^3$	1200—1400	$м^3$	2,2—2,5	—
Зола	»	700—900	»	3,3—4,0	18—23
Известь-кипелка . .	»	900—1100	*т*	3	16
Известь-пушонка . .	»	500—600	»	3	16
Известь молотая негашеная	»	800—1000	»	3	16
Известковое тесто (густое)	»	1300—1400	$м^3$	2,2—2,3	—
Камни шлакобетонные сплошные (обмером в штабелях)	»	1200—1300	шт.	125—140	650—750
Кирпич глиняный, пластического прессования . .	1000 шт	3500—3900	1000 шт	0,77—0,86	4,1—4,9
Кирпичная кладка на известковом растворе	$м^3$	1600	—	—	—
Кирпич полусухого прессования . .	1000 шт.	3600—4000	1000 шт	0,75—0,83	4—4,45
Кирпич силикатный .	»	3500—3700	»	0,75	4,3—4,5
Кирпич-сырец . . .	»	3900—4300	»	0,7—0,74	—
Кирпич трепельный	»	1100—1400	»	2,2—2,7	11,5—14,5
Кирпичная кладка из пустотелого кирпича	$м^3$	1400	—	—	—
Кирпич тугоплавкий	1000 шт.	2900	»	1,0	5,5
Кирпичная кладка на цементном растворе	$м^3$	1700—1800	—	—	—

Продолжение таблицы 1

Наименование материалов	Единица измерения	Вес в *кг*	Помещается в транспортной таре		
			единица измерения	в кузове трехтонного автомобиля	на двухосной железнодорожной платформе (или вагоне 16 *т*)
Лес круглый хвойный сырой	$м^3$	750	$м^3$	4,0	21,3
Лес круглый хвойный полусухой . .	»	650—700	»	4,6	23—24,5
Лес пиленый хвойный полусухой . .	»	600	»	5	26,5
Лес пиленый дубовый	»	850	»	3,5	19
Мел молотый	»	950—1200	*т*	3	16
Мрамор в плитах . .	»	2600	»	3	16
Мусор строительный	»	1200—1400	$м^3$	2,2—2,5	—
Минеральная вата .	»	175—250	»	9	—
Опилки древесные .	»	200—250	»	9—11	—
Песок речной . . .	»	1550—1800	»	1,65—1,75	9—9,5
Песок горный . . .	»	1500—1600	»	1,85—2,0	10—10,5
Пек в кусках	»	1250	*т*	3	16
Пенобетон изоляционный	»	450	—	—	—
Ракушечник	»	1000—1500	$м^3$	2—3	10,5—16
Растворы на обыкновенном песке . . .	»	2000—2200	»	1,35—1,5	—
Растворы на шлаковом песке	»	1600—1800	»	1,65—1,85	—
Стекло оконное 1,5-миллиметровое . .	$м^2$	4	$м^2$	750	4000
Супесь	$м^3$	1600	$м^3$	1,85	10
Суглинок	»	1600—1750	»	1,75—1,85	9—10
Сталь (прокат) . . .	»	7850	—	—	—
Торф кусковой влажный	»	450—500	*т*	2,5	12
Цемент	»	1200—1400	»	3	16
Черепица глиняная .	1000 шт.	2500—2800	1000 шт.	1,1—1,2	5,7—6,4
Чугун (литейный) . .	$м^3$	7250	—	—	—
Шлак гранулированный доменный . ,	»	550—750	$м^3$	4—5,4	21—30
Шлак котельный . .	»	750—1000	»	3—4	16—21

Продолжение таблицы 1

Наименование материалов	Единица измерения	Вес в *кг*	Помещается в транспортной таре		
			единица измерения	в кузове трехтонного автомобиля	на двухосной железнодорожной платформе или вагоне 16 *т*)
Щебень из плотных пород	$м^3$	1300—1600	$м^3$	1,7—1,85	9—10
Щебень известняковый	»	1300—1500	»	2,0—2,3	10,5—12
Щебень кирпичный	»	1200—1350	»	2,2—2,5	12—13,5

2. ПЛОТНОСТЬ (УДЕЛЬНЫЙ ВЕС) ЖИДКОСТЕЙ ($\gamma_у$)

Таблица 2

№№ п.п.	Наименование жидкостей	Удельный вес $г/см^3$ при 15°
1	Бензин топливный	0,74
2	Деготь	1,1
3	Керосин обыкновенный	до 0,845
4	Креозотовое масло	1,07
5	Мазут обыкновенный	0,89—0,92
6	Машинное масло легкое	0,9—0,905
7	» » обыкновенное	0,905—0,912
8	» » тяжелое	0,914
9	Соляровое масло легкое	0,878—0,882
10	» » тяжелое	0,891—0,893
11	Хлористый кальций:	
	раствор с 4% $CaCl_2$	1,032
	» » 10% $CaCl_2$	1,084
	» » 20% $CaCl_2$	1,18
12	Цилиндровое масло	0,91—0,92

И. НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ВЯЖУЩИЕ ВЕЩЕСТВА

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Неорганические вяжущие вещества делятся на:

а) воздушные вяжущие вещества, способные твердеть и сохранять свою прочность или повышать ее только на воздухе (известь строительная воздушная; гипсовые вяжущие; ангидритовые вяжущие; магнезиальные вяжущие; растворимое стекло);

б) гидравлические вяжущие вещества, способные твердеть и сохранять прочность или повышать ее не только на воздухе, но еще в большей степени в воде (1. силикатцементы: обыкновенный[1], сульфатостойкий[1], тампонажный[1], гидрофобный[1], пластифицированный[1], белый[1], цветной[1], шлаковый цемент[2], цементы с активными (гидравлическими) добавками[3], цементы с наполнителями[4], цементы с активными добавками сульфатостойкие, цементы с активными добавками и с наполнителями; 2. магнезиальные цементы: магнезиальный цемент[5], шлаковый магнезиальный цемент[6]; 3. глиноземистые цементы; 4. расширяющиеся цементы; 5. известь молотая негашеная гидравлическая; 6. шлаковые вяжущие: известково-шлаковые вяжущие[7], сульфатношлаковые вяжущие[8]; 7. вяжущие из извести с активными кремнеземистыми добавками[9].).

2. ИЗВЕСТЬ СТРОИТЕЛЬНАЯ ВОЗДУШНАЯ

Известь строительная воздушная выпускается в виде:

известь негашеной комовой;
известь негашеной молотой;
известь гашеной — пушонки;
известкового теста.

В зависимости от содержания окиси магния (ГОСТ 1174-51) известь строительная воздушная делится на:

маломагнезиальную (кальциевую), содержащую не более 5% окиси магния;
магнезиальную — от 5 до 20% окиси магния;
доломитовую — от 20 до 41% окиси магния.

---

[1] Наименование по ГОСТ — портландцементы.
[2] Наименование по ГОСТ — шлако-портландцемент.
[3] Наименование по ГОСТ — пуццолановые портландцементы.
[4] Наименование по ГОСТ — портландцементы с инертными добавками и, в частности, цементы для строительных растворов.
[5] Наименование по ГОСТ — магнезиальный портландцемент.
[6] Наименование по ГОСТ — магнезиальный шлако-портландцемент.
[7] Наименование по ГОСТ — известково-шлаковые цементы.
[8] Наименование по ГОСТ — гипсошлаковый цемент и бесклинкерный цемент.
[9] Наименование по ГОСТ — известково-пуццолановые цементы.

По содержанию суммы активных $CaO + MgO$ в % известь строительная воздушная делится на 3 сорта по указаниям таблицы 3.

Таблица 3

Сорта воздушной извести по содержанию суммы активных $CaO + MgO$

Показатели качества	Для негашеной комовой			Для готового теста н пушонки		
	Сорта					
	I	II	III	I	II	III
Содержание активных $CaO + MgO$ в % от сухого вещества, не менее	85(80) / 75	70(70) / 70	60(60) / 60	67(62) / 58	60(57) / 55	50(50) / 50
Выход теста в *л* из 1 *кг* кипелки	2,2(2) / 1,0	2(1,8) / 1,8	1,6(1,6) / 1,6	—	—	—
Непогасившихся в % от веса кипелки, не более	7(10) / 12	10(15) / 17	12(20) / 25	—	—	—
Остаток частиц на сите с сеткой № 06 (ГОСТ 3584-50), не более	—	—	—	2(5) / 5	3(5) / 5	5(5) / 5
Влажность извести-пушонки в %, считая на влажное вещество	—	—	—	Для всех видов и сортов, не более 5		

Примечания: 1. Цифры в числителях без скобок относятся к маломагнезиальным известям; цифры в числителях в скобках — к магнезиальным известям и цифры в знаменателях — к доломитовым известям.

2. Содержание активных $CaO + MgO$ для извести негашеной молотой те же, что и для негашеной комовой соответствующих марок.

Таблица 4

Указания по применению воздушной извести

№№ п.п.	Вид извести	Основное назначение	Допускаемое применение
1	Маломагнезиальная	Для строительных растворов, применяемых для кладки и штукатурки	Для производства шлакобетонных и других легкобетонных камней (в смеси с цементами или добавками)

Продолжение таблицы 4

№№ п.п.	Вид извести	Основное назначение	Допускаемое применение
			Для растворов и бетонов в подготовках под полы
			Для производства известково-шлаковых и тому подобных местных вяжущих
			Для известковых красок
2	Магнезиальная	Для строительных растворов, применяемых для кладки и штукатурки	Для производства легкобетонных камней (с добавками цементов и т. п).
3	Доломитовая		

Таблица 5

Особенности гашения известей, гасящихся с разной скоростью

Начало распада кусков	Особенности ручного гашения
До 10 минут (быстрогасящаяся известь)	Опасен недостаток воды, приводящий к сильному разогреванию; заливать известь полностью; добавлять воду, не допуская сильного парообразования
10—30 минут (средиегасящаяся известь)	Заливать слой извести на половину высоты; добавлять воду небольшими порциями
Более 30 минут (медленногасящаяся известь)	Опасен избыток воды; сначала лишь смочить куски; после начала распада добавлять воду малыми порциями; защищать от потери тепла и применять горячую воду

Приемка, перевозка, хранение и отбор проб для испытаний извести негашеной комовой, извести гашеной — пушонки и известкового теста (по ГОСТ 1174-51). Известь негашеная комовая отгружается в контейнерах или навалом, известь гашеная — пушонка — в мешках, контейнерах или навалом.

Каждая отправляемая заводом-поставщиком партия извести должна сопровождаться паспортом.

При транспортировании, хранении, погрузке и выгрузке известь должна быть предохранена от увлажнения и загрязнения посторонними примесями.

Вся поставка извести делится на партии по 50 *т* каждая, а поставка известкового теста—на партии по 50 $м^3$. Поставка извести в количестве менее 50 *т* или известкового теста в количестве менее 50 $м^3$ считается за целую партию.

От каждой партии, подлежащей испытанию, отбирают пробы следующим образом:

а) пробы негашеной комовой извести отбирают примерно равными количествами из 25 различных мест по всей толще массы. Общий вес пробы должен быть не менее 50 *кг*. После предварительного дробления больших кусков пробу квартуют и отбирают две равные части, весом около 12 *кг* каждая;

б) пробы извести гашеной—пушонки отбирают примерно равными количествами из 10 различных мест по всей толще массы. Общий вес пробы должен быть не менее 20 *кг*. Полученные пробы смешивают, квартуют и отбирают две равные части весом около 5 *кг* каждая;

в) пробы известкового теста отбирают аналогично отбору проб извести гашеной — пушонки; отбор проб производится щупом по всей толще массы.

Одна из отобранных проб употребляется для испытаний, а другая, контрольная, помещается в герметически закрываемый сосуд, который опечатывается и хранится в течение 30 дней на случай арбитражных испытаний.

3. ИЗВЕСТЬ НЕГАШЕНАЯ МОЛОТАЯ (ВОЗДУШНАЯ И ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ)

Известь негашеная молотая получается тонким помолом извести негашеной комовой. По содержанию окисей кальция и магния и глинистых примесей известь негашеная молотая делится на: маломагнезиальную (кальциевую); магнезиальную доломитовую и гидравлическую (твердеющую в воде), содержащую от 8 до 20% глинистых примесей.

Примечание. Требования по содержанию CaO и MgO для маломагнезиальной, магнезиальной и доломитовой извести негашеной молотой принимаются по указаниям, относящимся к извести строительной воздушной (пункт 2).

По показателям предела прочности при сжатии образцов из пластичного раствора состава 1 : 3 известь негашеная молотая делится на 4 марки: 4; 10; 25 и 50.

Таблица 6

Указания по применению молотой негашеной извести

№№ п.п.	Вид извести негашеной молотой	Основное назначение	Допускаемое применение
		а	б
1	Кальциевая	Для строительных растворов, применяемых для кладки и штукатурки Для производства известково-шлаковых и тому подобных местных вяжущих Для приготовления гипсоизвестковых вяжущих совместным помолом Для известковых красок Для производства пеносиликатных и газосиликатных изделий Для производства силикатных, карбонизированных и т. п. изделий Для шлакобетона при возведении набивных стен в условиях пониженных температур наружного воздуха	В качестве добавки к глиняным, известковым и цементным растворам для ускорения твердения (особенно при пониженных температурах) Для получения водорастворимых битумных и дегтевых эмульсий
2	Магнезиальная	Для строительных растворов, применяемых для кладки и штукатурки	То же, что в поз. 1 „б“
3	Доломитовая	То же, что в поз. 2 „а“	Для производства теплоизоляционных и других изделий при затворении на солевых растворах
4	Гидравлическая		Для бетонов невысоких марок

Приемка, перевозка, хранение и отбор проб для испытаний молотой негашеной извести (по ГОСТ 5803-51). Каждая отгружаемая заводом партия извести должна сопровождаться паспортом.

При транспортировании и хранении, погрузке и выгрузке известь должна быть предохранена от увлажнения и загрязнения посторонними примесями.

Общий срок хранения извести со дня выхода из обжига до употребления ее в дело не должен превышать 30 суток. В бумажных битумированных мешках срок хранения извести не должен превышать 10 суток для маломагнезиальной и магнезиальной извести и 20 суток для доломитовой и гидравлической (в целях сохранения мешков от разрушения).

Вся поставка молотой негашеной извести делится на партии по 50 *т* каждая. Поставка извести в количестве менее 50 *т* считается за целую партию.

Для производства испытаний от каждой партии извести отбирают пробу весом не менее 20 *кг*. При поставке извести в мешках отбирают из 20 мешков примерно по 1 *кг* от каждого мешка, при поставке в контейнерах и навалом в автомобилях—около 0,5 *кг* от каждых 5 *т*.

Отобранные от каждой партии пробы тщательно смешивают и делят на две равные части, каждую из которых помещают в герметически закрываемый сосуд. Одну из этих частей подвергают испытаниям, согласно указаниям действующего стандарта, другую опечатывают и хранят в сухом помещении в течение одного месяца на случай арбитражных испытаний.

4. ГИПСОВЫЕ ВЯЖУЩИЕ ВЕЩЕСТВА (ГИПС ПОЛУВОДНЫЙ)

Гипсовые вяжущие делятся на:

гипс строительный;
гипс высокопрочный;
гипс отделочный;

гипс высокопрочный, смешанный с молотым наполнителем (содержащий в смеси не более 50% добавки);

гипс высокопрочный, смешанный с молотым гранулированным шлаком (содержащий в смеси не более 75% шлака).

По показателям предела прочности при сжатии образцов из гипсового теста нормальной густоты гипсовые вяжущие делятся на марки: 35; 50; 75; 100; 150; 200; 300.

Гипсовые вяжущие необходимо применять по указаниям таблицы 7.

5. АНГИДРИТОВЫЕ ВЯЖУЩИЕ ВЕЩЕСТВА (ГИПС БЕЗВОДНЫЙ)

Ангидритовые вяжущие вещества делятся на строительные и отделочные.

По показателям предела прочности при сжатии образцов из пластичного раствора состава 1 : 3 делятся на марки: 50; 100; 150; 200.

Начало схватывания ангидритовых вяжущих должно наступать не ранее 30 минут, а конец — не позднее 24 часов от начала затворения.

Таблица 7

Указания по применению гипсовых и ангидритовых вяжущих

№№ п.п.	Вид вяжущих	Основное назначение	Допускаемое применение
1	Гипс строительный, гипс высокопрочный, гипс с молотым наполнителем	Для штукатурных растворов, для гипсовых и гипсобетонных строительных изделий при эксплуатации конструкций в сухнх условиях	Для кладочных растворов в надземных частях зданий
2	Гипс высокопрочный с молотым гранулированным шлаком	Для гипсобетонных изделий, кладочных и штукатурных растворов при эксплуатации конструкций в сухих и влажных условиях	Для железо-гипсобетонных изделий и архитектурных деталей
3	Ангидритовые вяжущие строительные	Для бесшовных полов, подготовок под линолеум, бетонных изделий при эксплуатации конструкций в сухих условиях	Для штукатурных и кладочных растворов и изделий из искусственного мрамора
4	Гипсовые и ангидритовые вяжущие отделочные	Для декоративных изделий, отделочных растворов и искусственного мрамора	—

6. МАГНЕЗИАЛЬНЫЕ ВЯЖУЩИЕ ВЕЩЕСТВА

Магнезиальные вяжущие, затворяемые растворами солей (хлористый или сернокислый магний), в зависимости от исходного сырья делятся на:

магнезит каустический;

доломит каустический (допускается затворение водой)

Марки: 50; 100; 150; 200; 300.

Таблица 8

Указания по применению магнезиальных вяжущих

№№ п п.	Вид вяжущих	Основное назначение	Допускаемое применение
1	Магнезит каустический	Для ксилолитовых и мозаичных полов Для облицовки внутренних ступеней, подоконных досок и т. п.	Для изготовления фибролита и других теплоизоляционных материалов (пеномагнезит и т. п.)

Продолжение таблицы 8

№№ п.п.	Вид вяжущих	Основное назначение	Допускаемое применение
		Для облицовочных изделий (плитки, искусственный мрамор, барельефы и т. п.), применяемых внутри помещений	
2	Доломит каустический	Для строительных растворов	Для изготовления фибролита и других теплоизоляционных материалов Для изготовления облицовочных изделий Для изготовления бетонных камней, плит и т. п.

7. РАСТВОРИМОЕ СТЕКЛО (ЖИДКОЕ СТЕКЛО)

Таблица 9

№№ п.п.	Вид растворимого стекла	Основное назначение	Допускаемое применение	Не допускается применять
1	Растворимое стекло со специальными добавками и кислотостойкими молотыми наполнителями	Для защиты аппаратуры от воздействия минеральных кислот: а) при заливке швов кислотостойких изделий б) при изготовлении кислотостойких растворов и бетонов	При перемещающемся воздействии кислот и воды	Для конструкций: а) подвергающихся длительному воздействию воды б) подвергающихся действию фосфорной, фтористоводородной и кремнефтористоводородной кислот, а также щелочной среды

Продолжение таблицы 9

№№ пп.	Вид растворимого стекла	Основное назначение	Допускаемое применение	Не допускается применять
2	Растворимое стекло со специальной добавкой и жаростойкими молотыми наполнителями	Для элементов бетонных конструкций, подвергающихся действию кислых агрессивных газов и высоких температур (до 900°), а также для футеровки дымовых труб, горячих трубопроводов и т. п.	Для элементов бетонных конструкций, подвергающихся действию температур до 900°	При воздействии щелочной среды
3	Растворимое стекло, закрепляемое хлористым кальцием	Для уплотнения (силикатизации): а) грунтов, б) бетонной и каменной кладки	— —	— —

8. ЦЕМЕНТЫ СИЛИКАТНЫЕ (ОБЫКНОВЕННЫЙ, СУЛЬФАТОСТОЙКИЙ, ТАМПОНАЖНЫЙ, ГИДРОФОБНЫЙ, ПЛАСТИФИЦИРОВАННЫЙ, БЕЛЫЙ, ЦВЕТНОЙ, ШЛАКОВЫЙ, ЦЕМЕНТЫ С АКТИВНЫМИ (ГИДРАВЛИЧЕСКИМИ) ДОБАВКАМИ СУЛЬФАТОСТОЙКИЕ, ЦЕМЕНТЫ С АКТИВНЫМИ ДОБАВКАМИ И С НАПОЛНИТЕЛЯМИ)

Марки цементов устанавливают по результатам испытания кубиков $7 \times 7 \times 7$ *см* и восьмерок, изготовленных из растворов жесткой консистенции состава 1 : 3.

Таблица 10

Основное деление силикатцементов на марки

Вид цементов	Деление на марки по результатам испытаний растворов 1 : 3 через 28 дней твердения	
	жестких трамбованных	пластичных
Обыкновенный (ГОСТ 970-51), сульфатостойкий, гидрофобный, пластифицированный, белый (ГОСТ 965) и цветной	250; 300; 400; 500; 600	100; 150; 200; 300; 400
Шлаковый (ГОСТ 970-51)	150; 200; 250; 300; 400; 500	50; 100; 150; 200; 300

Продолжение таблицы 10

Вид цементов	Деление на марки по результатам испытаний растворов 1 : 3 через 28 дней твердения	
	жестких трамбованных	пластичных
Цементы с активными (гидравлическими) добавками (ГОСТ 970 51)	150; 200; 250; 300; 400; 500	50; 100; 150; 200, 300
Цементы с наполнителями	150; 200; 250; 300; 400; 500	50; 100; 150; 200; 300
Цементы с активными добавками сульфатостойкие	250; 300; 400	100; 150; 200; 300
Цементы с активными добавками и с наполнителями	150; 200; 250; 300; 400; 500	50; 100; 150; 200; 300

Примечания: 1. Цементы марок ниже 250 (для жестких трамбованных образцов), содержащие значительное количество активных добавок или наполнителей, предназначаются для строительных растворов и бетонов невысоких марок

2 Для железобетона следует применять цементы марки не ниже 250 (для жестких трамбованных образцов).

Начало схватывания цементов, за исключением тампонажного, должно наступать не ранее 45 минут, а конец — не позднее 12 часов от начала затворения.

Таблица 11

Силикатцементы: обыкновенный, белый, цветной, шлаковый, цементы с активными (гидравлическими) добавками

Наименование цемента	Марка *кг/см²*	Предел прочности раствора 1 : 3 *кг/см²*					
		при сжатии			при изгибе		
		через (сутки)			через (сутки)		
		3	7	28	3	7	28
Обыкновенный силикатцемент (ГОСТ 970-51) и силикатцемент белый[1]	100	—	50	100	—	—	—
	150	—	75	150	—	16	27
	200	50	100	200	11	20	33
	300	100	150	300	20	27	43
	400	150	250	400	27	38	52

[1] Технические свойства белого цемента те же, что и обыкновенного силикатцемента соответствующих марок при несколько большей тонкости помола.

По степени белизны белый силикатцемент делится на сорта: БЦ-1, БЦ-2 и БЦ-3, имеющие соответственно коэфициенты яркости 76, 73 и 65% по шкале белого цвета.

Смешением белого силикатцемента со свето- и щелочестойкими минеральными пигментами получают цветные силикатцементы — кремовые, розовые, красные и др.

Продолжение таблицы 11

Наименование цемента	Марка кг/см²	Предел прочности раствора 1:3 кг/см² при сжатии через (сутки) 3	7	28	при изгибе через (сутки) 3	7	28
Шлаковый силикатцемент (970-51)	50	—	—	—	—	—	—
	100	—	35	100	—	—	—
	150	—	60	150	—	12	27
	200	—	75	200	—	16	33
	300	—	125	300	—	22	43
Силикатцемент с гидравлической добавкой (ГОСТ 970-51)	50	—	—	—	—	—	—
	100	—	—	—	—	—	—
	150	—	60	150	—	12	27
	200	—	75	200	—	16	33
	300	—	110	300	—	22	43

Примечание. Марки цементов соответствуют результатам испытаний нестандартных образцов из пластичных растворов.

Гидрофобный цемент[1]

Гидрофобный цемент изготовляют путем введения небольших количеств специальных гидрофобных добавок (мылонафты, оленковой кислоты и др.) при помоле клинкера. При этом на цементных зернышках образуются тончайшие адсорбционные слои, как бы „намасливающие" каждое зернышко цемента, благодаря чему цемент приобретает ряд практически важных свойств.

В силу негигроскопичности гидрофобный цемент способен сохранять свою активность даже при длительном хранении во влажных условиях. При непосредственном кратковременном соприкосновении с водой гидрофобный цемент не комкуется. При перемешивании с водой в присутствии песка, щебня и других заполнителей адсорбционные слои, обволакивающие цементные частицы, как бы сдираются, и полученная смесь образует однородный, пластичный, нормально твердеющий строительный раствор или бетон.

[1] Гидрофобный цемент предложен и разработан канд. техн. наук М. И. Хигеровичем при участии проф. Б. Г. Скрамтаева.

Гидрофобный цемент применяется:

в обычных строительных растворах для кладки и штукатурки, при этом достигается общая экономия извести и цемента в пределах 35—50%;

в обычных бетонах и при производстве железобетонных изделий (экономия цемента 8—12%);

в светлых цементных облицовках и штукатурках для уменьшения их запыляемости;

для гидроизоляционных штукатурок;

в бетонах для дорог.

Пластифицированный цемент

Пластифицированный цемент представляет собой обыкновенный силикатцемент, содержащий тот или иной пластификатор. Применение его дает удобообрабатываемые бетоны и растворы и позволяет экономить цемент до 8—10%. Увеличивает морозостойкость и водонепроницаемость бетонов.

9. МАГНЕЗИАЛЬНЫЕ ЦЕМЕНТЫ (МАГНЕЗИАЛЬНЫЙ, ШЛАКОВЫЙ МАГНЕЗИАЛЬНЫЙ)

Таблица 12

Наименование цементов	Марка кг/см²	Предел прочности раствора 1 : 3 кг/см² при сжатии через (сутки) 7	при сжатии через (сутки) 28	при изгибе через (сутки) 7	при изгибе через (сутки) 28	Сроки схватывания: начало (в минутах), не ранее	Сроки схватывания: конец (в часах), не позднее
Магнезиальный цемент (ГОСТ 3909-51)	150	75	150	12	25		
	200	100	200	15	30	45	12
	250	125	250	18	35		
	300	150	300	20	38		
Шлаковый магнезиальный цемент (ГОСТ 3909-51)	100	35	100	—	—		
	150	60	150	11	25		
	200	75	200	15	30	45	12
	250	100	250	18	35		
	300	—	300	—	—		

Примечание. Обозначение марки соответствует пределу прочности при сжатии нестандартных образцов из пластичного раствора.

10. ГЛИНОЗЕМИСТЫЕ ЦЕМЕНТЫ (АЛЮМИНАТНЫЕ)

Глиноземистые цементы делятся на:

глиноземистый цемент (ГОСТ 969);

глиноземистый ангидритовый цемент, состоящий из глиноземистого цемента с добавкой ангидрита;

глиноземистые цементы с наполнителями, состоящие из смеси глиноземистого цемента с молотыми кислыми доменными шлаками древесноугольной плавки или с молотым кварцевым песком.

Начало схватывания должно наступать не ранее 30 минут, а конец—не позднее 12 часов от начала затворения. К глиноземистым цементам не допускается добавление других вяжущих веществ.

Таблица 13

Деление глиноземистых цементов на марки

Вид цементов	Марки по результатам испытаний растворов 1 : 3 через 3 дня твердения	
	жестких трамбованных	пластичных
Глиноземистый цемент (ГОСТ 969)	300; 400; 500; 600	200; 300; 400; 500
Глиноземистый цемент с наполнителями	300; 400	150; 200; 300
Глиноземистый ангидритовый цемент	300; 400; 500; 600	150; 200; 300; 400

11. РАСШИРЯЮЩИЕСЯ ЦЕМЕНТЫ

Расширяющиеся цементы, дающие увеличение объема при твердении как в воде, так и на воздухе, отличаются высокой плотностью и водонепроницаемостью. Указанные цементы, предложенные В. В. Михайловым, А. И. Юдовичем и Б. Г. Скрамтаевым, применяются главным образом для

зачеканки и гидроизоляции швов тюбингов, раструбных труб и т. п., заливки фундаментных болтов в бетонных и железобетонных конструкциях, для получения плотных стыков в сборных конструкциях, заделки трещин, для гидроизоляционных обмазок, для резервуаров, напряженно-армированных конструкций, напорных железобетонных труб и т. п. Для обычных бетонных и железобетонных конструкций не допускаются.

Расширяющиеся цементы схватываются весьма быстро. По прочности они делятся на марки: 300, 400, 500, 600.

Примечание. Марки расширяющихся цементов определяются по величине предела прочности при сжатии образцов размером $2 \times 2 \times 2$ *см* из теста нормальной густоты, испытанных через 3 суток после изготовления.

12. ШЛАКОВЫЕ ВЯЖУЩИЕ ВЕЩЕСТВА

Шлаковые вяжущие вещества делятся на:

сульфатно-шлаковые вяжущие вещества, состоящие из гранулированных доменных шлаков и гипса, размолотых с добавкой обыкновенного цемента, извести или обожженного доломита;

известково-шлаковые вяжущие вещества, состоящие из гранулированных доменных шлаков и извести (преимущественно молотой негашеной), размолотой с добавкой гипса.

Начало схватывания шлаковых вяжущих веществ должно наступать не ранее 30 минут, а конец—не позднее 24 часов с начала затворения.

Таблица 14

Деление шлаковых вяжущих веществ на марки

Вид вяжущих	Марки по результатам испытаний растворов 1 : 3	
	жестких трамбованных	пластичных
Сульфатно-шлаковые	150; 200; 250; 300	50; 75; 100; 150; 200
Известково-шлаковые	50; 100; 150	25, 50; 75; 100

13. ОСОБЕННОСТИ И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ВЯЖУЩИХ ВЕЩЕСТВ

Таблица 15

№№ п.п.	Вид гидравлических вяжущих	Особенность и область применения	Допускаемое применение	Не допускается применять
		I. Силикатцементы:		
1	Цемент обыкновенный	Для бетонных и железобетонных надземных, подземных и подводных конструкций, в том числе подвергающихся попеременному воздействию воды и мороза	Для строительных растворов с введением (для экономии цемента) извести, глины, других молотых наполнителей, а также добавок поверхностно-активных веществ	Для конструкций, подвергающихся воздействию агрессивных вод, без специальных мер защиты
2	Цемент сульфатостойкий	Для бетонных и железобетонных конструкций, подвергающихся воздействию сульфатных вод при систематическом многократном увлажнении и высыхании или замораживании и оттаивании	Для бетонных и железобетонных конструкций, подвергающихся воздействию сульфатных вод	Для конструкций, не подвергающихся воздействию агрессивных вод (по экономическим соображениям)
3	Цемент тампонажный	Для тампонирования нефтяных скважин	—	Для обычных бетонных и железобетонных конструкций
4	Цементы белые и цветные	Для архитектурно-отделочных, скульптурных и покрасочных работ	—	Для обычных строительных растворов и бетонов (по экономическим соображениям)

Продолжение таблицы 15

№ № п.п.	Вид гидравлических вяжущих	Особенность и область применения	Допускаемое применение	Не допускается применять
5	Шлаковый цемент	Для бетонных и железобетонных надземных, подземных и подводных конструкций, подвергающихся воздействию пресных вод. Для бетонных и железобетонных изделий, изготовляемых с пропариванием. Требует интенсивной поливки; при слишком быстром высыхании дает трещины	Для строительных растворов	
6	Цементы с активными (гидравлическими) добавками	Для бетонных и железобетонных подземных и подводных конструкций, подвергающихся воздействию пресных вод. Требует интенсивной поливки, при слишком быстром высыхании дает трещины. Твердеет медленнее, чем обыкновенный силикатцемент тех же марок, и потому при осенних, весенних и зимних работах требует тщательного ухода за температурой и ходом твердения	Для бетонных и железобетонных надземных конструкций, находящихся в условиях повышенной влажности. Для строительных растворов. Для бетонных и железобетонных изделий, изготовляемых с пропариванием	Для конструкций: а) подвергающихся быстрому высыханию, б) подвергающихся систематическому многократному замораживанию и оттаиванию или увлажнению и высыханию

Продолжение таблицы 15

№№ п.п.	Вид гидравлических вяжущих	Особенность и область применения	Допускаемое применение	Не допускается применять
7	Цементы с наполнителями	Для строительных растворов в надземных сооружениях	Для конструкций из бетона низких и средних марок и для железобетонных конструкций при марке цемента не ниже 150	Для железобетонных конструкций при марке цемента ниже 150
8	Цементы с активными добавками сульфатостойкие	Для бетонных и железобетонных подземных и подводных конструкций, подвергающихся воздействию сульфатных вод	Для конструкций, подвергающихся воздействию пресных вод	Для конструкций, не подвергающихся воздействию агрессивных вод (по экономическим соображениям)
	II. Магнезиальные цементы:			
1	Магнезиальный цемент	Для бетонных и железобетонных конструкций: а) надземных; б) подземных, защищенных от воздействия грунтовых вод	Для строительных растворов в конструкциях: а) надземных; б) подземных, защищенных от воздействия грунтовых вод	Для конструкций: а) подвергающихся воздействию грунтовых вод; б) подводных; в) при повышенных требованиях к сопротивлению растяжению
2	Шлаковый магнезиальный цемент	Для бетонных и железобетонных надземных и подземных конструкций. Для бетонных и железобетонных изделий, изготовляемых с пропариванием	Для строительных растворов. Для бетонных и железобетонных конструкций, подвергающихся воздействию пресных вод	При повышенных требованиях к сопротивлению растяжению

№№ п.п	Вид гидравлических вяжущих	Особенность и область применения	Допускаемое применение	Не допускается применять
		III. Глиноземистый цемент		
		Особенности: высокая прочность в раннем возрасте, высокая экзотермия (до 90 *ккал/кг* за 28 дней твердения) с выделением большей части тепла в первые 3 суток. Область применения: а) для бетонных и железобетонных конструкций с высокой маркой бетона, подвергающихся воздействию сульфатных и углекислых вод, а также попеременному воздействию воды и мороза; б) для жаростойких и огнеупорных растворов и бетонов	Для бетонных и железобетонных конструкций, подвергающихся воздействию сернистых газов	Для конструкций, в которых температура бетона в результате внешнего температурного воздействия и тепловыделения может в процессе затвердевания подняться выше 25° (в частности, в конструкциях большой толщины или большого объема). Бетон на глиноземистом цементе не должен подвергаться пропарке или электропрогреву. Глиноземистый цемент не должен смешиваться с известью или силикатцементом, так как это может повлечь весьма быстрое схватывание и потерю прочности бетона
		IV. Расширяющиеся цементы:		
	Быстросхватывающийся расширяющийся цемент	Для зачеканки и гидроизоляции швов тюбингов, раструбных труб и т. п. элементов. Для заделки фундаментных болтов в бетонных и железобетонных конструкциях, подливки под машины и т. п.	Для получения плотных стыков в сборных бетонных и железобетонных конструкциях, для заделки трещин в бетонных и железобетонных конструкциях, для усиления конструкций и т. д.	При производстве работ при температуре ниже 0° без обогрева При работе конструкции в эксплуатационных условиях при температуре выше 80°

Продолжение таблицы 15

№№ п.п.	Вид гидравлических вяжущих	Особенность и область применения	Допускаемое применение	Не допускается применять
2	Расширяющийся цемент с замедленными сроками схватывания	Для получения безусадочных и расширяющихся водонепроницаемых бетонов, гидроизоляционных штукатурок и заделки стыков сборных бетонных и железобетонных конструкций. Для омоноличивания и усиления конструкций, подливки фундаментов и заделки фундаментных болтов	Для зачеканки швов и раструбов при рабочем давлении до 10 *ат*, создаваемом не ранее 24 часов с момента окончания зачеканки	
	V. Шлаковые вяжущие вещества:			
1	Сульфатно-шлаковые вяжущие вещества	Для бетонных и железобетонных конструкций и строительных растворов в подземных и подводных сооружениях, в том числе подвергающихся воздействию сульфатных вод	Для бетонных и железобетонных конструкций и строительных растворов в подземных сооружениях	При производстве работ при температуре ниже + 10° без обогрева. В смеси с другими вяжущими веществами
2	Известково-шлаковые вяжущие вещества	Для строительных растворов и бетонов низких марок в подземных и подводных сооружениях	Для строительных растворов и бетонов низких марок в надземных сооружениях	При производстве работ при температуре ниже +10° без обогрева

Продолжение таблицы 15

№№ п.п.	Вид гидравлических вяжущих	Особенность и область применения	Допускаемое применение	Не допускается применять
	VI. Вяжущие вещества из извести с активными добавками:			
1	Вяжущие вещества из смеси извести с активными добавками, не воздухостойкие	Для кладочных и штукатурных растворов в конструкциях, работающих во влажных условиях и под водой	Для бетонов низких марок в конструкциях, работающих во влажных условиях и под водой В частях гидротехнических сооружений, защищенных от замерзания При производстве камней, изготовляемых с пропариванием и в автоклаве	Для конструкций, работающих в воздушной среде При производстве работ при температуре ниже +10° Для железобетонных конструкций
2	Вяжущие вещества из смеси извести с активными добавками, воздухостойкие	Для кладочных и штукатурных растворов в конструкциях, работающих в воздушной среде	Для бетонов низких марок в конструкциях, работающих в воздушных условиях Для штукатурных и кладочных растворов в конструкциях, работающих в условиях влажного воздуха	При производстве работ при температуре ниже +10° без обогрева Для железобетонных конструкций

Примечание. Для повышения прочности, воздухостойкости и морозостойкости к вяжущим из смеси извести с активными добавками допускается добавлять 15—25% обыкновенного цемента.

14. ПРИЕМКА, ПЕРЕВОЗКА, ХРАНЕНИЕ И ОТБОР ПРОБ ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ ЦЕМЕНТОВ

Цементы при перевозке и хранении должны быть защищены от действия влаги и загрязнения посторонними примесями. Цементы разного вида и разных марок должны храниться в отдельности, по партиям, каждая из которых снабжается паспортом изготовителя.

При отсутствии паспорта (предварительного или полного не допускается применение цемента без испытания его по действующему стандарту или в образцах из раствора или бетона.

Вся поставка цемента делится на партии по 200 *т* каждая. При отгрузке цемента в количестве менее 200 *т* каждая поставка считается партией.

Для производства испытаний от каждой партии отбирается проба весом не менее 20 *кг*. При поставке цемента в мешках проба отбирается из 20 мешков, примерно по 1 *кг* из каждого мешка; при поставке навалом: в вагонах — от каждого вагона примерно равными частями, в автомобилях — от каждых 20 *т* по 2 *кг*.

Отобранные пробы тщательно смешиваются и делятся на две части. Одна из этих частей подвергается лабораторным испытаниям, другая маркируется и хранится в сухом помещении в сухой, плотно закрытой таре в течение двух месяцев, на случай необходимости повторного испытания.

III. БЕТОНЫ И РАСТВОРЫ

А. БЕТОНЫ

1. КЛАССИФИКАЦИЯ

Бетоны на гидравлических вяжущих веществах делятся:

1) По объемному весу на:

тяжелые бетоны — с объемным весом от 2200 до 2500 *кг/м*^{3};

облегченные бетоны — от 1800 до 2200 *кг/м*^{3};

легкие бетоны — от 1200 до 1800 *кг/м*^{3};

особо легкие и ячеистые бетоны — с объемным весом менее 1200 *кг/м*^{3}.

Объемный вес бетона определяется в высушенном при $105 \pm 5°$ до постоянного веса состоянии.

2) По назначению на:

обычные (тяжелые) бетоны для бетонных и железобетонных конструкций (фундаменты, колонны, балки, перекрытия, своды и т. п.);

гидротехнические бетоны (плотины, облицовка каналов, мосты и т. п.);

дорожные бетоны (полы, дорожные и аэродромные покрытия);

бетоны для стен зданий и легких перекрытий (облегченные и легкие бетоны);

теплоизоляционные бетоны (особо легкие и ячеистые);

кислото-и щелочестойкие бетоны;

жаростойкие бетоны и др.

3) По пределу прочности при сжатии на марки:

тяжёлые и облегченные — 25; 50; 75; 100; 150; 200; 300; 400; 500 и 600;

легкие — 15; 25; 35; 50; 100; 150; 200 и 300;

особо легкие и ячеистые — 5; 10; 15; 25; 35; 50; 75; 100 и 150.

Марка бетона обозначает предел прочности при сжатии в *кг/см*^{2} бетонного куба с ребром в 200 *мм* после 28 дней твердения в нормальных условиях.

Примечание. В зависимости от условий производства работ, сроков загрузки сооружения и интенсивности твердения применяемых цементов и добавок допускается принимать сроки твердения, в течение которых бетон должен достигнуть расчетной марки, равными 3, 7, 14, 60, 90 и 180 дням.

2. ЗАПОЛНИТЕЛИ ДЛЯ БЕТОНОВ

а. Песок для обычного бетона (по ГОСТ 2781-50)

Для обычного бетона допускается песок любых твердых пород как естественный, так и искусственный (дробленый).

Песок для обычного бетона должен удовлетворять следующим требованиям:

Таблица 16

Наименование показателей	Для бетона конструкций	
	подвергающихся замерзанию в насыщенном водою состоянии или выполняемых из бетона марок выше 150	не насыщаемых водою при марке бетона 150 и ниже
объемный вес в *кг/м*^{3}, не менее	1550	1400
Зерновой состав	Кривая просеивания должна находиться в пределах заштрихованной площади (рис. 1)	Кривая просеивания должна находиться между верхней и нижней ломаными линиями (рис. 1)
Содержание глины, ила и мелких пылевидных фракций, определяемых отмучиванием в % по весу, не более	5	5

Продолжение таблицы 16

Наименование показателей	Для бетона конструкций	
	подвергающихся замерзанию в насыщенном водою состоянии или выполняемых из бетона марок выше 150	не насыщаемых водою при марке бетона 150 и ниже
Приращение объема при испытании на набухание в %, не более	5	5
Содержание сернистых и сернокислых соединений в пересчете на SO_3 в % по весу, не более	1	1
Содержание слюды в % по весу, не более	0,5	0,5

Содержание органических примесей в песке допускается в количестве, при котором проба окрашиванием дает цвет не темнее эталона (светло-желтый без коричневого оттенка).

Примечания: 1. Мелкий песок для бетонов допускается лишь при отсутствии местного среднего или крупного песка и при наличии технико-экономического обоснования применения мелкого песка.

2. Если при определении степени загрязнения песка органическими примесями проба окрашиванием дает цвет темнее эталона, необходимо произвести механическое испытание бетона на сомнительном песке через 7 и 28 дней твердения и испытание бетона на этом же песке, но промытом сначала известковым молоком, а затем водой. Песок считается годным, если оба бетона показали одинаковую механическую прочность.

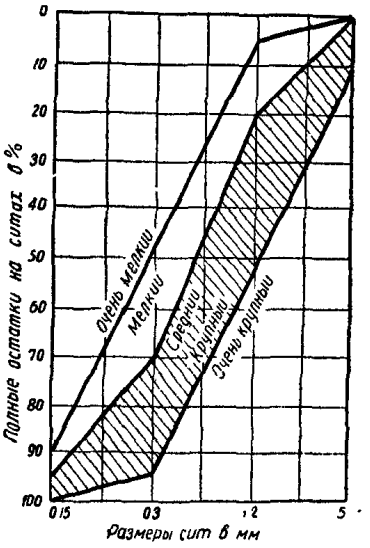


Рис. 1.

При значительном загрязнении песка органическими примесями и отсутствии иного местного песка рекомендуется промывка его известковым молоком.

б. Песок для гидротехнического и дорожного бетонов (по ГОСТ 4797-49)

Песок должен удовлетворять тем же требованиям, что и песок для обычного бетона, со следующими изменениями: содержание глины, ила и мелких пылевидных фракций в песке для морозостойких гидротехнических и дорожных бетонов должно быть не более 3%, в том числе глины — не более 1%. Кривая просеивания должна находиться в пределах заштрихованной площади рисунка 2.

в. Правила приемки, отбор средней пробы и методы испытаний песка для обычного и гидротехнического бетонов (по ГОСТ 2778-50)

Песок для обычного и гидротехнического бетонов принимается партиями по 200 $м^3$ каждая. Поставка менее 200 $м^3$ считается за партию. Приемка песка (ГОСТ 2778-50) производится с пересчетом на сухой песок. При влажности песка 1 — 3% делается скидка замеренного объема в размере 10%, при влажности 3 — 10% — в размере 15%. При зимних поставках скидку на содержание льда и снега определяют опытом (в среднем 15%).

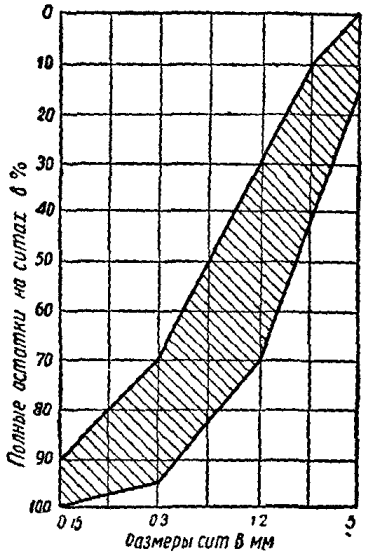


Рис. 2.

Песок выкладывают на ровных и чистых площадках штабелями в форме усеченного клина произвольной длины и ширины, высотой не менее 1 *м* или в виде конуса объемом до 5 $м^3$. Обмер штабелей производится не ранее трех дней после укладки (осадки) песка.

Для получения средней пробы, предназначенной для испытаний, от каждой партии в трехпяти местах отбираются частные пробы по 20 — 30 *кг*. Отобранные пробы тщательно перелопачиваются на брезенте, деревянном полу или листах жести, рассыпаются в виде квадрата слоем 7—10 *см*, делятся по двум взаимно перпендикулярным направлениям на четыре части, из которых две противоположные удаляют, а две оставшиеся вновь перемешивают, делят на четыре части и т. д. до тех пор, пока не останется средняя проба в количестве 10 *кг*.

Определение влажности песка в полевых условиях производится путем высушивания 500 *г* песка, отвешенного с точностью до 1 *г*. Высушивание производят на сковороде, противне и т. п. при постоянном помешивании до прекращения выделения пара. Источник нагревания — электроплита, примус и т. п.

Процент воды будет равен разности между весами влажного и высушенного песка, деленной на 5.

Объемный вес определяется путем всыпания песка (предварительно высушенного) равномерной струей с высоты 5 *см* в цилиндрический сосуд емкостью 5 *л* до образования над краями сосуда конуса, который срезается линейкой, поставленной ребром на края сосуда. Цилиндр с песком взвешивают и вычисляют объемный вес (γ_0) по формуле:

$$\gamma_0 = \frac{g_2 - g_1}{5} \; г/л \text{ или } кг/м^3,$$

где g_1 — вес цилиндра в *г*;

g_2 — вес цилиндра с песком в *г*.

Зерновой состав определяется путем просеивания 1000 *г* высушенного песка через 6 стандартных сит и вычисления процента полных остатков на ситах.

Пример:

Размер отверстия сита в *мм*	Частные остатки на ситах		Полные остатки на ситах в %
	в *г*	в %	
5	35	3,5	3,5
2,5	145	14,5	3,5 + 14,5 = 18,0
1,2	210	21,0	18,0 + 21 = 39,0
0,6	165	16,5	39,0 + 16,5 = 55,5
0,3	245	24,5	55,5 + 24,5 = 80,0
0,15	155	15,5	80,0 + 15,5 = 95,5
прошло 0,15	45	4,5	—

Полученные результаты сравнивают с графиком рис. 2 и устанавливают пригодность песка по зерновому составу.

Содержание глины, ила и мелких пылевидных фракций определяется следующим образом:

1000 *г* песка помещают в сосуд (ведро), заливают слоем воды 20 *см*, энергично перемешивают (ложкой), оставляют в покое на 2 минуты, сливают мутную воду, вновь наливают свежую воду и т. д. до тех пор, пока вода над песком не будет оставаться чистой и прозрачной. Последнюю порцию воды сливают, песок высушивают. Разность в весе песка до и после отмучивания, деленная на 10, дает процент содержания глины, ила и пылевидных фракций.

Приращение объема песка при испытании на набухание (глина) определяется:

в мензурку емкостью 25 *см*³ насыпают при постукивании 10 *см*³ высушенного песка, наливают до уровня 23 *см*³ воды так, чтобы песок был весь пропитан водою, и доливают до уровня 25 *см*³ 5%-ный раствор хлористого кальция. Мензурку закрывают пробкой, содержимое энергично взбалтывают в течение 20—30 секунд и оставляют в покое на 3 часа, после чего определяют приращение объема в *см*³ (сверх 10 *см*³) и пересчитывают в %, умножая на 10.

Количественное определение содержания сернистых и сернокислых соединений производится в химической лаборатории и только в том случае, если качественная проба обнаружила в песке эти соединения. Для качественной пробы измельчают 1 *кг* песка до размера зерен не более 0,6 *мм*, тщательно перемешивают, отбирают 100 *г* и помещают в мензурку емкостью в 500 *см*³. Наливают в мензурку 200 *см*³ дистиллированной воды, смесь взбалтывают, дают ей отстояться и фильтруют. Фильтрат подкисляют 2—3 каплями соляной кислоты, приливают затем 3—5 *см*³ 10%-ного раствора хлористого бария, подогревают до 50° и оставляют в покое. Выпадение белого осадка в течение суток указывает на наличие сернистых и сернокислых соединений.

Содержание слюды определяется петрографическим методом и только в том случае, если при рассмотрении песка в лупу в нем будут обнаружены листочки слюды.

Для определения содержания органических примесей в мензурку емкостью 250 *см*³ насыпают 130 *см*³ песка и заливают 3%-ным раствором едкого натра так, чтобы после пропитывания песка едкий натр находился на уровне 200 *см*³. Мензурку закрывают пробкой, энергично взбалтывают смесь и оставляют в покое. Через 24 часа цвет раствора над песком сравнивают с цветом эталона. Эталон готовится следующим образом. В мензурку емкостью 10 *см*³ наливают 9,9 *см*³ дистиллированной воды и 0,1 *см*³ безводного спирта (ректификата), в полученном спиртовом растворе растворяют 0,2 *г* таннина при помешивании стеклянной палочкой. Затем в мензурку емкостью 100 *см*³ наливают 2,5 *см*³ полученного спиртового раствора таннина и доливают до 100 *см*³ 3%-ного раствора едкого натра. Смесь взбалтывают и оставляют в покое на 24 часа.

г. Песок для легкого бетона

Для легкого бетона применяют легкий песок из пористых естественных и искусственных каменных материалов: пемзы, пористых туфов, ракушечника, котельных шлаков, гранулированных доменных шлаков, вспученных доменных шлаков (термозит), вспученных специальным обжигом глин и глинистых сланцев (керамзит, гравелит), вспученных

снекающихся зол пылевидного топлива или смесей их со шлаком (агломерат) и т. п.

Основные требования предъявляются к зерновому составу легкого песка, кривая просеивания которого должна находиться в пределах заштрихованной площади рисунка 3. Содержание зерен мельче 0,15 *мм*, являющихся активными (гидравлическими) добавками, допускается до 20% по весу; не обладающих свойствами активных добавок — до 5%.

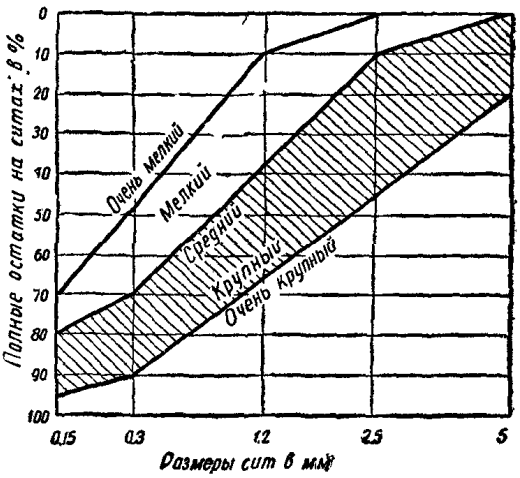


Рис. 3.

К песку из топливных шлаков, кроме зернового состава, предъявляются дополнительные требования. Не допускается содержание свободных окисей кальция и магния. Сернистых и сернокислых соединений в пересчете на SO_3 в песке для армированного бетона допускается до 2%, в песке для бетона — до 4%. Несгоревшего угля в песке из шлаков каменных углей и антрацита при применении в железобетоне допускается до 10%; при применении в бетоне — до 20%; в песке из шлаков бурых углей — до 10%.

Шлаковый песок должен обладать постоянством объема. Не допускается применение в железобетоне песка из буроугольных шлаков, за исключением вторичных шлаков пылеугольного топлива.

Пески из топливных шлаков применяются для надземных конструкций, подвергающихся замерзанию, но защищенных от непосредственного увлажнения, в сооружениях II и III классов для помещений сухих и с нормальной влажностью.

Правила приемки, отбор средней пробы и испытание песка для легкого бетона те же, что и для обычного бетона.

д. Песок для кислото- и щелочестойкого бетона

Мелким заполнителем для кислотостойкого бетона является чистый кварцевый песок или песок дробленный из андезита, бештаунита, кварцита, гранита, кислотостойкой керамики; для щелочестойкого бетона — чистый кварцевый песок или песок дробленный из плотных изверженных пород, дорожного кирпича (клинкера).

Песок должен удовлетворять требованиям, предъявляемым к песку для обычного бетона. Песок для кислотостой-

кого бетона, кроме того, должен содержать не менее 97% по весу кислотостойких частей.

Помимо песка, в кислото- и щелочестойкие бетоны вводятся тонкомолотые наполнители из андезита, бештаунита, гранита, кварцевых песков, фарфора, плавленых диабаза и базальта, а также из природного пылевидного кварца. Наполнитель должен иметь тонкость помола, при которой не менее 85% его должно проходить через сито № 0085 (4900 отв/$см^2$).

Кислото- и щелочестойкость песка определяются в химической лаборатории.

е. Песок для жаростойкого бетона

Мелким заполнителем для жаростойкого бетона является песок, дробленный из боя обожженных керамических изделий или огнеупорного кирпича. Зерновой состав должен удовлетворять требованиям, предъявляемым к песку для обычного бетона.

Кроме песка, в жаростойкий бетон вводятся тонкомолотые наполнители, которые готовятся измельчением:

для жаростойкого бетона на растворимом стекле (воздействие температур до 900°) — шамота, боя огнеупорного кирпича, кварцевого песка, керамического боя или огнеупорных глин;

для жаростойкого бетона на силикатном цементе (воздействие температур до 1200°) — помимо указанных материалов, также зол ТЭЦ, гранулированного доменного шлака и т. п.

ж. Гравий для обычного бетона (по ГОСТ 2779-50)

По крупности зерен гравий разделяется на:

	сортовой	рядовой
особо мелкий	от 5 до 10 *мм*	—
мелкий	„ 5 „ 20 „	—
средний	„ 20 „ 40 „	от 5 до 40 *мм*
крупный	„ 40 „ 150 „	„ 5 „ 150 „

Таблица 17

Гравий должен удовлетворять следующим требованиям:

Показатели	Для бетона конструкций	
	подвергающихся замерзанию в насыщенном водою состоянии или выполняемых из бетона марок 150 и выше	не насыщаемых водою при марке бетона ниже 150
Объем пустот в %, не более	45	45

Показатели	Для бетона конструкций	
	подвергающихся замерзанию в насыщенном водою состоянии или выполняемых из бетона марок 150 и выше	не насыщаемых водою при марке бетона ниже 150
Зерновой состав	Не нормируется. Желательно, чтобы кривая просеивания находилась в пределах заштрихованной площади рисунка 4	
Предел прочности при сжатии бетона на испытуемом гравии в % от требуемой марки бетона, не менее	150	120
Содержание слабых зерен в % по весу, не более	10% — при марке бетона 100 и выше 20% — при марке бетона ниже 100	
Количество игловатых и пластинчатых зерен в % по весу, не более	15	не нормируется
Содержание глины, ила и мелких пылевидных фракций в % по весу, не более	2	2
Содержание сернистых и сернокислых соединений в пересчете на SO_3 в % по весу, не более	1	1
Содержание органических примесей (окрашиванием)	Окраска не темнее эталона. При окраске темнее эталона проверить гравий в бетоне (см. песок для обычного бетона)	

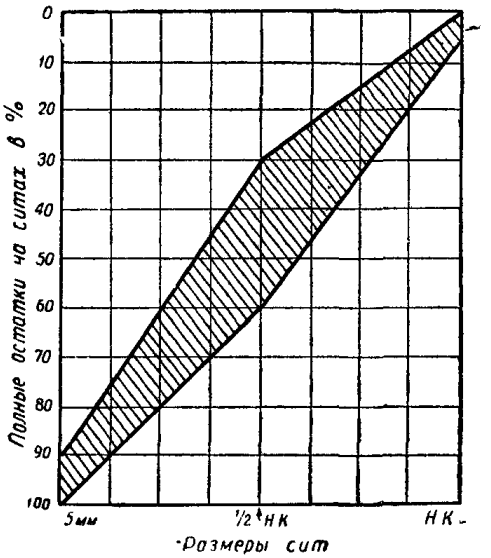


Рис. 4.

Таблица 18

Требуемая степень морозостойкости гравия

Вид конструкций и эксплуатационные условия	Климатические условия	Количество циклов, не менее	
		замораживания и оттаивания	насыщения раствором сернокислого натрия и высушивания
Части гидротехнических и других сооружений в зоне переменного уровня или подсоса воды	суровые	50	10
	средние	35	10
	мягкие	25	5
Открытые конструкции, подвергающиеся непосредственному увлажнению (мачты электропередач, открытые подстанции, эстакады и т.и.), защищенные от подсоса воды	суровые	35	10
	средние	25	5
	мягкие	не нормируется	

Примечания: 1. Суровые климатические условия — при среднемесячной температуре наиболее холодного месяца ниже —15°, средние — при температуре от —5° до —15°, мягкие — при температуре до —5°.

2. Для сооружений III класса количество циклов замораживания уменьшается на одну степень (с 50 до 35 и с 35 до 25).

Гравий считается морозостойким, если после испытания потеря в весе составляет не более 10%.

Приемка, отбор средней пробы и методы испытания гравия те же, что и песка для обычного бетона, со следующими изменениями и дополнениями

Скидка на влажность с принимаемого объема гравия не производится.

При определении зернового состава берется навеска 10 *кг* и применяются дополнительные сита с размером отверстий: 10, 20, 40 и 80 *мм*. Под НК (наибольшая крупность) подразумевается размер отверстия сита, на котором осталось от 0 до 5% гравия по весу.

Испытание прочности гравия в бетоне производится испытанием на сжатие после 28-дневного твердения бетонных кубов $20 \times 20 \times 20$ *см*, изготовленных из состава бетона, подобранного для марок на 50 или 20% превышающих требуемую. Гравий считается выдержавшим испытание, если прочность бетонных кубов соответствует подобранной марке. При этом марка цемента должна быть примерно вдвое выше прочности бетонных кубов, а расход цемента не более 280 *кг/м*^{3} при марке бетона до 200 и не более 380 *кг/м*^{3} при марке бетона более 200.

Примечание Изготовление, хранение и испытание бетонных кубов см. ниже „Подбор состава бетона".

Определение зерен слабых пород в гравии производится путем рассеивания 2 *кг* гравия (или 4 *кг* при наличии зерен размером более 40 *мм*) на трех ситах с размером отверстий 5, 10 и 20 *мм* и испытанием статическим давлением каждого зерна остатка на ситах нагрузкой: 15 *кг* — зерна на сите 5 *мм*, 25 *кг* — на сите 10 *мм* и 34 *кг* — зерна на сите 20 *мм*. Все раздавленные зерна, считающиеся зернами слабых пород, взвешиваются и пересчитываются в % по весу от взятой навески.

Содержание игловатых и пластинчатых зерен производится в предварительно промытой и высушенной навеске в 3 *кг*, из которой отбирают зерна, имеющие длину втрое больше наибольшей ширины и толщину втрое меньше ширины. Отобранные зерна взвешивают и выражают в % от навески.

При определении объема пустот гравий, предварительно в течение суток пролежавший в воде, накладывают в два слоя со штыкованием в сосуд емкостью не менее 10 *л* до краев сосуда, который затем закрывается ситом и переворачивается на 0,5 часа для сливания воды. После этого сосуд с гравием взвешивают, наливают воды до краев сосуда и снова взвешивают. Объем пустот (V) в % вычисляют по формуле:

$$V = \frac{G}{v} \cdot 100,$$

где G — вес прилитой воды в *кг*;

v — объем сосуда в *л*.

Содержание органических примесей определяют во фракции гравия, прошедшей через сито с размером отверстия 20 *мм*.

Морозостойкость гравия определяют:

а) непосредственным замораживанием, для чего навеску 1 — 1,5 *кг* высушенного гравия насыщают в течение 2 суток водою и подвергают попеременному замораживанию при — 15° и оттаиванию в воде при 10 — 20°. После каждого замораживания и оттаивания зерна с признаками разрушения (трещины, выкрашивание, отслоение) удаляют. Зерна, выдержавшие заданное число циклов замораживания, высушивают, взвешивают, и потерю от первоначального веса выражают в %;

б) испытанием в растворе сернокислого натрия, для чего отбирают 4 фракции зерен гравия в следующих количествах из остатков на ситах с размером отверстия: 80 *мм* — 2000 *г*, 40 *мм* — 1500 *г*, 20 *мм* — 1000 *г* и 10 *мм* — 250 *г*. Каждую фракцию помещают в насыщенный раствор сернокислого натрия на 20 часов, затем извлекают из раствора и помещают на 4 часа в сушильный шкаф при 105 — 110°, после чего охлаждают и снова повторяют тот же цикл. После заданного числа циклов испытания зерна промывают горячей водой до полного удаления сернокислого натрия, высушивают, охлаждают

и просеивают каждую фракцию через то сито, на котором она задержалась до испытания; остаток взвешивают и определяют потерю в весе. Результат испытания — суммарная потеря в весе в % по всем фракциям.

з. Смеси гравийно-песчаные природные для бетона (по ГОСТ 5577-50)

Допускается вместо песка и гравия применять для бетона природные гравийно-песчаные смеси, которые должны содержать песка:

Таблица 19

Наибольшая крупность гравия в смеси в *мм*	Содержание песка в % от веса смеси
20	40 — 45
40	35 — 40
80	30 — 35
150	25 — 30

Песок и гравий, содержащиеся в смеси, должны каждый в отдельности удовлетворять требованиям, предъявляемым к песку и гравию для обычного бетона.

и. Щебень из природного камня для обычного бетона (по ГОСТ 2780-50)

По крупности зерен, зерновому составу, объему пустот, содержанию сернистых и сернокислых соединений, морозостойкости щебень должен удовлетворять требованиям, предъявляемым к гравию для обычного бетона. Водопоглощение щебня для бетона, подвергающегося насыщению водой, должно быть: а) подвергающегося замерзанию — не более 3% по весу; б) не подвергающегося замерзанию — не более 5% по весу.

Исходная порода для щебня в насыщенном водою состоянии должна по прочности в 1,5—2 раза превосходить заданную марку бетона.

Приемка, отбор средней пробы и методы испытаний те же, что и для гравия для обычного бетона.

к. Щебень кирпичный и керамический для обычного бетона (по ГОСТ 3192-50).

Щебень кирпичный и керамический получается дроблением отходов керамического производства или производства обыкновенного или дорожного кирпича (клинкера).

По крупности зерен, зерновому составу, объему пустот должен удовлетворять требованиям, предъявляемым к гравию для обычного бетона.

Зерен мельче 5 *мм* допускается не более 10% по весу, в том числе зерен мельче 0,15 *мм* — не более 5%

Предел прочности при сжатии бетона на испытуемом щебне должен быть не менее 120% от требуемой марки бетона.

Содержание сернистых и сернокислых соединений в пересчете на SO_3 для армированного бетона не более 1%, неармированного — не более 3%

Щебень кирпичный и керамический применяется для бетона и железобетона марок до 150 надземных конструкций, не насыщаемых водой, а также для фундаментов зданий III класса.

Приемка, отбор средней пробы, методы испытаний те же, что и у гравия для обычного бетона.

л. Щебень шлаковый доменный для обычного бетона (по ГОСТ 5578-50)

Щебень шлаковый доменный получается дроблением отвального или специально отлитого доменного шлака, имеющего кристаллическую структуру.

По крупности зерен, наибольшей крупности, зерновому составу, водопоглощению, прочности кусков и загрязненности должен удовлетворять требованиям, предъявляемым к щебню из природного камня для обычного бетона.

Щебень из доменных шлаков применяется для надземных бетонных и железобетонных сооружений II и III классов.

м. Гравий и щебень для гидротехнического и дорожного бетона (по ГОСТ 4797-49)

По крупности зерен, наибольшей крупности, зерновому составу рядового заполнителя, содержанию игловатых и пластинчатых зерен, органических примесей гравий и щебень для гидротехнического бетона должен удовлетворять требованиям, предъявляемым к гравию и щебню для обычного бетона.

По остальным показателям предъявляются следующие требования:

Таблица 20

Наименование показателей	Для морозостойких гидротехнических бетонов	Для прочих гидротехнических бетонов
Содержание глины, ила и мелких пылевидных фракций в % по весу, не более	1	2

Продолжение таблицы 20

Наименование показателей	Для морозостойких гидротехнических бетонов	Для прочих гидротехнических бетонов
Содержание сернистых и сернокислых соединений в пересчете на SO_3 в % по весу, не более	0,5	0,5
Предел прочности при сжатии в насыщенном водою состоянии горной породы подлежащей дроблению в щебень в *кг/см²*, не менее . .	800	2,0 проектной прочности бетона марок 200 и ниже и 1,5 проектной прочности бетона марок 250 и выше
Предел прочности при сжатии бетона на испытуемом гравии в % от проектной прочности бетона, не менее . .	150	120
Содержание слабых пород в гравии в % по весу, не более	5	10
Водопоглощение материала зерен в % по весу, не более	1,5	2,5
Морозостойкость: количество циклов насыщения раствором сернокислого натрия и высушивания, не менее . .	10	5

Заполнитель считается морозостойким, если после испытания потеря в весе составит не более 5%.

Приемка, отбор средней пробы и методы испытаний те же, что и у щебня из природного камня для обычного бетона.

н. Щебень для легкого бетона

Щебень для легкого бетона готовится из тех же естественных и искусственных материалов, что и песок для легкого бетона.

Основные требования, предъявляемые к щебню для легкого бетона, те же, что песку для легкого бетона, за исключением зернового состава, который не нормируется.

Прочность щебня для легкого бетона должна быть такова, чтобы обеспечивала получение бетона заданной марки.

Лучшими заполнителями считаются пемза и керамзит.

Котельные (топливные) шлаки следует применять после длительного выдерживания в отвалах.

Объемный вес шлака в сухом рыхлом состоянии должен быть не более 850 *кг/м*^{3}.

Приемка, отбор средней пробы, методы испытаний те же, что и песка для легкого бетона и щебня для обычного бетона.

о. Щебень для кислото- и щелочестойкого бетона

Щебень готовится дроблением тех же материалов, из которых получают дробленый кислото-и щелочестойкий песок.

По крупности зерен, зерновому составу, объему пустот и загрязненности должен удовлетворять требованиям, предъявляемым к щебню из природного камня для обычного бетона. Водопоглощение по весу должно быть не более 1%. Кислотостойкий щебень должен обладать кислотостойкостью не менее 97% по весу; щелочестойкий щебень должен выдержать без разрушения 15 циклов попеременного насыщения в растворе сернокислого натра и последующего высушивания.

Приемка, отбор средней пробы, методы испытаний те же, что и щебня из природного камня для обычного бетона. Кислото- и щелочестойкость определяется в химической лаборатории.

п. Щебень для жаростойкого бетона

Щебень готовится путем дробления боя огнеупорного кирпича, хромита, а также доменных шлаков с высоким содержанием глинозема.

Зерновой состав смеси крупного и мелкого заполнителей для жаростойкого бетона должен находиться в следующих пределах:

Таблица 21

Крупность зерен в *мм*	Содержание в смеси в % по весу
От 25 до 10	От 25 до 30
От 10 до 5	От 20 до 25
От 5 до 1,2	От 20 до 25
От 1,2 до 0,15	От 20 до 35

Приемка, отбор средней пробы, методы испытаний те же, что и щебня для обычного бетона. Жаростойкость (температура плавления) определяется в керамической лаборатории.

3. ДОБАВКИ К БЕТОНАМ

Добавки к бетонам по назначению делятся на:

активные, повышающие стойкость бетонов в водной среде, пресной и минерализованной (сульфатной);

наполнители молотые, уменьшающие расход цемента;

ускоряющие схватывание и твердение;

замедляющие схватывание;

пластифицирующие (поверхностно-активные), уменьшающие водопотребность бетона и расход цемента, повышающие пластичность, удобообрабатываемость, водонепроницаемость и морозостойкость бетона.

а. Добавки активные

Получаются тонким помолом как самостоятельно, так и в смеси с цементным клинкером. Добавки активные делятся на:

а) добавки активные (гидравлические), неспособные к самостоятельному твердению с водой и изготовляемые путем помола: вулканических пород (трассы, пеплы, туфы, пемза); осадочных пород (диатомиты, трепелы, горелые породы, глиеж); искусственных материалов (кислые гранулированные доменные шлаки, кислые золы, глиниты, цемянки, искусственные кремнеземистые материалы);

б) добавки активные, способные к самостоятельному твердению и изготовляемые путем помола основных доменных гранулированных шлаков.

Примечание. Добавки, состоящие из обожженных глинистых веществ (золы, глиниты, цемянки, горелые породы, глиеж), повышают стойкость цементов только в пресных водах.

Тонкость помола характеризуется прохождением не менее 80% активной добавки через сито № 0085 (0,085 *мм* размер отверстия).

Помимо повышения стойкости бетонов в водной среде, добавки активные применяются также с целью экономии цемента, имеющего активность более высокую, чем это требуется для получения бетона заданной марки.

б. Добавки - наполнители

Получаются из горных пород или промышленных отходов, находящихся в пылевидном состоянии, или путем тонкого помола их (пески кварцевые и другие, песчаники,

известняки, доломиты, глины, бентонит, мергели, изверженные породы, природный пылевидный кварц, лёсс, золы и топливные шлаки, доменная мука — распавшиеся шлаки).

В качестве наполнителей могут быть применены также и активные добавки.

Тонкость помола характеризуется прохождением не менее 70% добавки-наполнителя через сито № 0085.

Наполнители молотые следует применять при изготовлении бетонов, если марка цемента по условиям требуемой прочности бетона является излишне высокой, а расчетное количество цемента оказывается недостаточным для обеспечения бетону требуемой удобообрабатываемости и плотности.

Примечание. При запаривании бетона под давлением наполнители молотые из кремнеземистых пород, заменяя часть цемента, не уменьшают прочности бетона.

в. Добавки, ускоряющие схватывание и твердение

Ускорителями схватывания и твердения бетонов являются: хлористый кальций, соляная кислота и молотая негашеная известь. Добавки-ускорители применяются для получения быстросхватывающихся бетонов, повышения прочности бетона в раннем возрасте и при производстве работ в зимнее время.

Примечания: 1. Соляная кислота применяется только при отсутствии хлористого кальция и соблюдении надлежащих мер по технике безопасности.

2. Добавка глиноземистого цемента или растворимого стекла для ускорения схватывания бетона производится в том случае, когда допускается уменьшение прочности бетона по сравнению с прочностью бетона без добавки.

г. Добавки, замедляющие схватывание

Замедлители схватывания цемента — сернокислое окисное железо и слабый раствор серной кислоты — применяются, если скорость загустевания бетонной смеси или растворов без замедлителя схватывания не обеспечивает необходимой для производства работ удобообрабатываемости смеси при укладке.

В качестве замедлителей схватывания могут быть применены также пластифицирующие добавки: пептизаторы и микропенообразователи.

д. Добавки пластифицирующие (поверхностно-активные)

Делятся на:

а) пептизаторы—сульфитно-целлюлозная щелочь и сульфитно-спиртовая барда (ССБ)

ССБ поставляется в виде концентратов (ГОСТ 6003-51); жидкий (КБЖ) с 50% воды, твердый (КБТ) с 20% воды и порошкообразный (КБП) с 10% воды;

б) микропенообразователи — ЦНИПС-1 (омыленный древесный пек), БС (омыленные жирные животные и растительные кислоты), СН (сульфонафтеновая кислота) и продукты омыления абиетиновой смолы (абиетат-жидкость и СНВ-порошок), ГК (гидролизированная кровь животных).

Пептизаторы и микропенообразователи вводятся в бетон для уменьшения водопотребности, расхода цемента, расслаиваемости и тепловыделения бетона и увеличения пластичности, удобообрабатываемости, водонепроницаемости, морозостойкости и долговечности его.

Пептизаторы и микропенообразователи замедляют схватывание и гвердение в первые дни; в дальнейшем прочность бетона нарастает до нормальной величины;

в) гидрофобно-пластифицирующие — олеиновая кислота, мылонафт. Будучи введены в цемент, они предохраняют его от быстрой потери активности при водных перевозках или длительном хранении На бетоны оказывают то же действие, что и пептизаторы и микропенообразователи.

Пластифицирующие добавки вводят в бетон в соответствии с „Временными указаниями по применению органических пластификаторов в бетонах и растворах" (У-104-51).

4. ТЯЖЕЛЫЙ БЕТОН

а. Общие сведения

Рекомендуемые марки цемента для тяжелого и облегченного бетона принимаются по таблице 22.

Таблица 22

Марки бетона		50	75	100	150	200	300	400 и выше
Рекомендуемые марки цемента	от	100	150	200	250	400	500	600
	до	200	250	300	400	500	600	—

Примечания: 1. В таблице 22 указаны марки цемента, определяемые испытанием образцов из жестких трамбованных растворов.

2. Применение цементов марки ниже 200 для железобетона не допускается.

3 При всех расчетах объемный вес цемента принимается равным 1300 *кг/м*^{3}

Цементы, имеющие марки выше приведенных в таблице 22 для соответствующих марок бетона, должны применяться

совместно с тонкомолотыми добавками (активными наполнителями). Количество добавки приблизительно пропорционально требуемому понижению марки цемента и может быть определено по формуле:

$$Д=100-\frac{R'_ц \times 100}{R_ц}\ \%,$$

где Д — % добавки от суммы смеси цемента с добавкой;
$R_ц$ — марка имеющегося цемента;
$R'_ц$ — желаемая марка цемента.

Предельное количество тонкомолотых добавок должно быть не более указанного в таблице 23.

Таблица 23

№№ п.п.	Условия службы конструкции	Степень морозостойкости, не менее	Марка бетона в пределах	Наибольшее количество добавок в % к общему весу смеси		
				активных	наполнителей	всего, не более
1	Надземные конструкции, не подвергающиеся замерзанию в насыщенном водою состоянии	—	200—400	10	20	20
		—	100—200	20	30	30
		—	25—75	30	40	50
2	Подземные и подводные конструкции, не подвергающиеся замерзанию	—	200—400	20	15	30
		—	100—200	30	25	40
3	Конструкции в зоне переменного уровня или подсоса воды, подвергающиеся замерзанию в насыщенном водою состоянии	Мрз 200	200—400	—	—	—
		» 100	150—200	10	15	15
		» 50	100—150	15	25	25
		» 25	100—150	15	25	25

Примечания: 1. Оптимальное количество добавки устанавливается на основании лабораторных испытаний

2 Количество добавок в бетон, подвергаемый тепловой обработке, может быть больше указанного в таблице 23

Добавка должна быть предварительно размолота в сухом состоянии и заранее смешана с цементом или же ее замешивают с водою и вводят в виде теста непосредственно в бетономешалку по расчету.

Для ускорения схватывания и твердения бетона применяется добавка хлористого кальция (в расчете на безводную

соль): для бетонирования неармированных и конструктивно армированных элементов—до 3% от веса цемента; для нормально армированных бетонных конструкций—до 2% от веса цемента.

Примечания: 1. Применение хлористого кальция не допускается в железобетонных сооружениях, находящихся во время эксплуатации под воздействием токов высокого напряжения, а также в конструкциях, работающих в воздушной среде с относительной влажностью более 80%.

2. Применение других ускорителей твердения допускается лишь после опытной проверки их.

Выбор дозировок хлористого кальция может быть произведен по таблице 24.

Таблица 24

Прочность бетона при добавке хлористого кальция в % от прочности бетона без добавки, при температуре твердения 15±5°

Возраст бетона в днях	На силикатном цементе			На силикатном цементе с активной добавкой		
	1 %	2 %	3 %	1 %	2 %	3 %
2	140	165	200	150	200	250
3	130	150	165	140	170	185
5	120	130	140	130	140	150
7	115	120	125	120	125	135
28	100	110	110	110	115	120

Примечание. При более низких температурах (до + 5°) действие добавки сильнее, при температуре выше 20° — слабее.

Хлористый кальций растворяется в воде, отмеренной для затворения бетона.

б. Основные требования к тяжелому бетону:

заданная прочность (марка) после определенного срока твердения;

заданная консистенция и удобоукладываемость;

наименьшая стоимость при возможно меньшем расходе цемента;

определенная степень морозостойкости для конструкций, находящихся на воздухе или в воде в уровне промерзания.

Выполнение требований, предъявляемых к бетону, обеспечивается правильным выбором материалов, точным подбором состава, тщательным приготовлением, правильной укладкой, уплотнением и уходом за бетоном.

в. Назначение марки и консистенции бетона

Марка бетона назначается проектом в результате определения расчетных нагрузок на бетон.

Консистенция бетонной смеси может быть назначена по таблице 25.

Таблица 25

№№ п.п.	Вид конструкции	Способ укладки бетона			
		ручной	с вибрацией		с вакуум-обработкой
		осадка конуса в *мм*	осадка конуса в *мм*	подвижность в сек.	осадка конуса в *мм*
1	Подготовки под фундаменты, полы, дорожные покрытия	20—40	10—20	35—25	20—30
2	Массивные неармированные конструкции (подпорные стены, фундаменты, блоки массивов) и конструкции с редко расположенной арматурой (стены толщиной более 20 *см*, балки и арки с сечением более 60×30 *см*)	30—50	20—40	25—15	30—60
3	Густоармированные фундаменты, стены толщиною 12—20 *см*, плиты, балки сечением более 40×20 *см* колонны сечением более 30×30 *см*	60—120	40—60	15—12	60—80
4	Железобетонные конструкции, сильно насыщенные арматурой (тонкие стенки, бункеры, слосы, тонкие колонны и т. п.)	120—140	60—80	12—10	80—120
5	Железобетонные конструкции, особенно сильно насыщенные арматурой (арочные и балочные мосты, опорные части и т. п.)	130—160	80—120	10—5	120—150
6	Конструкции, выполняемые путем подводного бетонирования	—	120—180	5	—

Продолжение таблицы 25

№№ п.п.	Вид конструкции	Способ укладки бетона			
		ручной	с вибрацией		с вакуум-обработкой
		осадка конуса в *мм*	осадка конуса в *мм*	подвижность в сек.	осадка конуса в *мм*
7	Литой бетон для подачи по трубам и желобам	180—200	—	—	—
8	Бетон для подачи бетононасосом под давлением в 25 *ат*	от 40 и более *мм*		—	—

Консистенция бетона определяется при помощи стандартного конуса (рис. 5) или по способу профессора Б. Г. Скрамтаева при помощи вибрационной площадки.

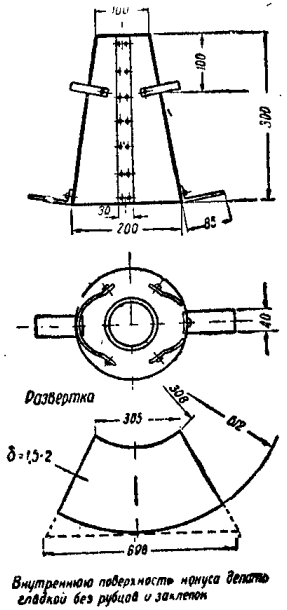


Рис. 5.

Конус, смоченный внутри водой, ставится на смоченную, не всасывающую воду площадку (например, лист железа) и прижимается ногами через посредство лапок-упоров. Бетонная смесь загружается в конус в три слоя: первый — высотою около 12 *см*, второй—до высоты 22 *см*, третий — с избытком над конусом. Каждый слой штыкуется 25 раз железным стержнем диаметром 15 *мм*. Штыкование производят по спирали от стенок конуса к центру. По окончании штыкования избыток бетонной смеси срезается и смесь заглаживается в уровень с краями конуса. Затем берут конус за ручки, снимают ноги с лапок-упоров, подымают вертикально конус и ставят его осторожно рядом с осевшей бетонной смесью. На конус сверху кладут негнущуюся линейку так, чтобы один конец ее приходился над бетонной смесью. Расстояние между линейкой и центром бетонного конуса в миллиметрах есть мера консистенции.

При определении консистенции бетона по способу Скрамтаева в форму для куба 20 × 20 × 20 *см*, установленную на виброплощадке, вставляют упомянутый конус, у которого сняты лапки-упоры и низ срезан на 0,5 *см*. После заполнения бетоном и снятия конуса форму вибрируют, пока поверхность бетона не станет горизонтальной. Время в секундах, необходимое для этого, есть мера консистенции бетона.

Консистенция бетона принимается как среднее арифметическое из результатов двух определений.

Таблица 26

Наибольшие величины водоцементного отношения и наименьшие расходы цемента, обеспечивающие достаточную плотность бетона и предохранение арматуры от коррозии

№№ п.п.	Условия службы конструкции	Дополнительные условия и степень морозостойкости	Наибольшее $\frac{В}{Ц}$	Наименьшие расходы цемента (+ добавка) в *кг/м*³ для конструкций	
				армированных	неармированных
1	Надземные конструкции, не подвергающиеся замерзанию в насыщенном водою состоянии	—	не нормируется	225	200
2	Подземные и подводные конструкции, не подвергающиеся замерзанию	а) не испытывающие напора воды и находящиеся в пресных водах	не нормируется	250	225
		б) испытывающие напор воды или находящиеся в агрессивной среде	0,65	275	250
3	Конструкции в зоне переменного уровня или подсоса воды, подвергающиеся замерзанию в насыщенном водою состоянии	а) в пресной воде:			
		Мрз 100	0,65	275	250
		„ 50	0,70	250	225
		б) в морской воде:			
		Мрз 200	0,50	350	325
		„ 100	0,60	300	275
		„ 50	0,65	275	250

Примечания: 1. Значения $\frac{В}{Ц}$ для глиноземистых цементов могут быть увеличены на 0,05.

2. При ручной укладке, допускаемой лишь в исключительных случаях, расход цемента следует увеличить на 10%.

г. Подбор состава тяжелого бетона

1. Упрощенный подбор состава бетона [1]

При подборе состава бетона обычно известны требуемая марка ($R_б$), срок ее получения, требуемая консистенция бетона. Известны из документов или путем испытаний вид и марка цемента ($R_ц$), прочность и зерновой состав заполнителей.

[1] По способу канд. техн. наук И. М. Френкеля.

В соответствии с марками бетона и цемента устанавливают $\frac{В}{Ц}$, для чего сначала определяют отношение $\frac{R_ц}{R_б}$, а затем по графикам рис. 6 и 7 по кривой, отвечающей найденному отношению $\frac{R_ц}{R_б}$, отыскивают точку, ордината которой выражает требуемый срок получения бетона заданной марки, а абсцисса—искомое $\frac{В}{Ц}$.

По найденному $\frac{В}{Ц}$ в таблице 27 находят искомый состав бетона и расход цемента.

Для уточнения номинального состава бетона производят пробные замесы с корректированием расхода цемента до получения заданной подвижности бетона. Прочность бетона проверяют путем испытания кубов.

Примечание. Методом упрощенного подбора состава бетона следует пользоваться при небольшом годовом объеме бетонных работ.

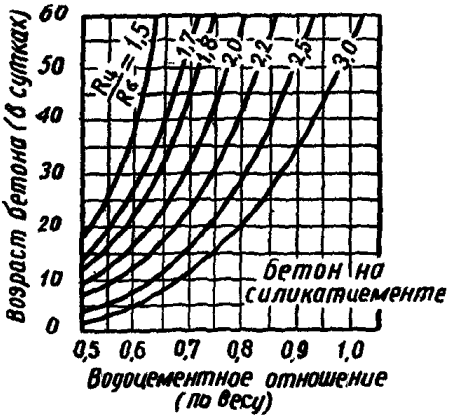


Рис. 6.

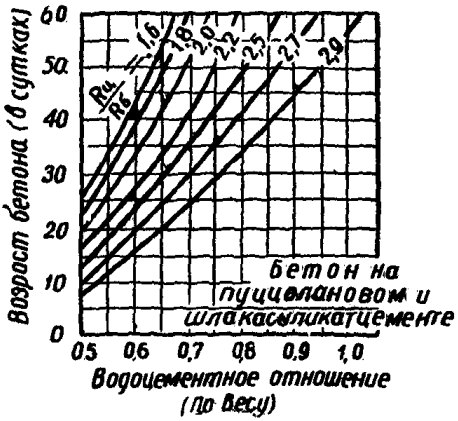


Рис. 7.

Таблица 27

Выбор состава бетона (при среднем по качеству зерновом составе заполнителей)

$\frac{В}{Ц}$	Бетон с осадкой конуса, близкой к нулю для укладки в большие массивы с применением вибрации при слабом армировании конструкций		Бетон с осадкой конуса до 7 *см* для укладки с вибрацией или вручную в конструкции балок, плит, колонн		Бетон с осадкой конуса до 12 — 15 *см* для укладки в сильно армированные тонкие конструкции	
	бетон на гравии	бетон на щебне	бетон на гравии	бетон на щебне	бетон на гравии	бетон на щебне
0,50	$\frac{330}{1:1,7:3,2}$	$\frac{330}{1:1,9:3,4}$	—	—	—	—
0,55	$\frac{300}{1:1,9:3,5}$	$\frac{300}{1:2,1:3,7}$	$\frac{346}{1:1,5:3,0}$	$\frac{346}{1:1,8:3,2}$	—	—

$\frac{В}{Ц}$	Бетон с осадкой конуса, близкой к нулю, для укладки в большие массивы с применением вибрации при слабом армировании конструкций		Бетон с осадкой конуса до 7 *см* для укладки с вибрацией или вручную в конструкции балок, плит, колонн		Бетон с осадкой конуса до 12—15 *см* для укладки в сильно армированные тонкие конструкции	
	бетон на гравии	бетон на щебне	бетон на гравии	бетон на щебне	бетон на гравии	бетон на щебне
0,60	276 1 : 2,1 : 3,7	276 1 : 2,2 : 4,2	320 1 : 1,6 : 3,3	320 1 : 2 : 3,4	350 1 : 1,4 : 3,0	350 1 : 1,7 : 3,2
0,65	253 1 : 2,3 : 4,2	253 1 : 2,5 : 4,5	293 1 : 1,8 : 3,6	293 1 : 2,2 : 3,8	320 1 : 1,5 : 3,4	320 1 : 1,9 : 3,5
0,70	234 1 : 2,5 : 4,4	234 1 : 2,8 : 4,8	270 1 : 1,9 : 3,6	270 1 : 2,5 : 4	295 1 : 1,8 : 3,5	295 1 : 2,1 : 3,7
0,75	220 1 : 2,7 : 4,7	220 1 : 3,0 : 4,9	250 1 : 2,3 : 4,2	250 1 : 2,8 : 4,2	270 1 : 2,2 : 3,7	270 1 : 2,4 : 4.1
0,80	200 1 : 3,1 : 5,2	200 1 : 3,3 : 5,4	230 1 : 2,7 : 4,3	230 1 : 3,2 : 5,0	248 1 : 2,4 : 4,0	248 1 : 2,6 : 4,4
0,85	190 1 : 3,3 : 5,5	190 1 : 3,5 : 5,9	210 1 : 3,0 : 4,5	210 1 : 3,3 : 5,1	227 1 : 2,8 : 4,2	227 1 : 2,9 : 4,8
0,90	174 1 : 3,6 : 6,1	174 1 : 4,0 : 6,2	192 1 : 3,3 : 4,5	192 1 : 3,5 : 5,1	208 1 : 2,9 : 4,3	208 1 : 3,2 : 5,1
0,95	160 1 : 4,0 : 6,5	160 1 : 4,3 : 6,5	178 1 : 4,0 : 4,9	178 1 : 4,1 : 5,3	190 1 : 3,6 : 4,7	190 1 : 3,5 : 5,5

Примечание. В числителе приведен расход цемента в *кг/м*^{3}, в знаменателе—номинальный состав бетона по объему.

2. Опытный подбор состава бетона

Подбор состава бетона производится путем выполнения следующих последовательных операций:

определения водоцементного отношения;

определения расхода воды на 1 *м*^{3} бетона;

определения расхода цемента на 1 *м*^{3} бетона;

определения расхода заполнителей на 1 *м*^{3} бетона;

установления соотношения между песком и крупным заполнителем;

пробных замесов бетона для определения консистенции и корректирования расхода материалов;

изготовления и испытания контрольных бетонных кубов.

Водоцементное отношение для бетона на силикатном цементе и тяжелых заполнителях допускается определять по приближенной формуле:

$$\frac{В}{Ц} = \frac{R_ц}{KR_б + 0{,}5R_ц},$$

где $R_ц$ — активность (марка) цемента в *кг/см*^{2}, определенная испытанием его в жестких трамбованных растворах;

$R_б$ — предел прочности (марка) бетона при сжатии в *кг/см²* после твердения в нормальных условиях в течение 28 суток;

K — коэфициент, принимаемый для бетона на гравии равным 2,0, а на щебне — 1,85.

Примечание. Полученное по формуле $\frac{В}{Ц}$ следует уменьшить на 0,05—0,07.

Для определения водоцементного отношения для бетона на разных цементах рекомендуется пользоваться графиками водоцементного отношения, составленными кандидатом технических наук И. М. Френкелем (рис. 8, 9, 10, 11, 12 и 13).

А. СИЛИКАТЦЕМЕНТЫ

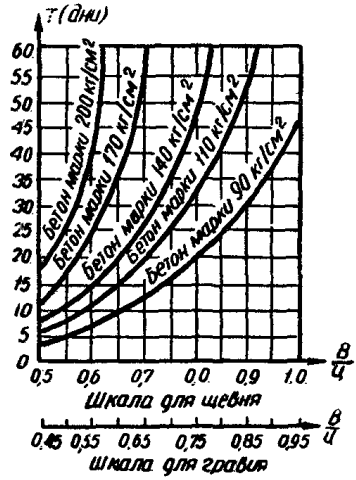


Рис. 8. $R_ц = 300$ *кг/см²*

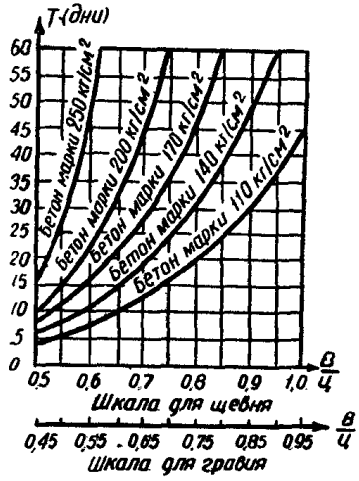


Рис. 9. $R_ц = 400$ *кг/см²*

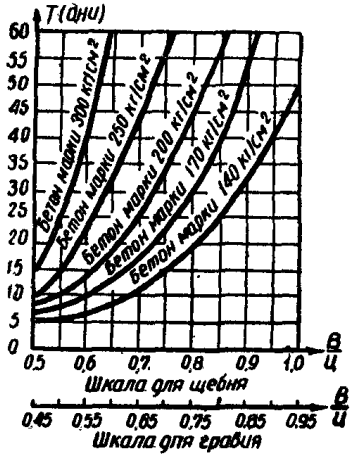


Рис. 10. $R_ц = 500$ *кг/см²*

Б. ЦЕМЕНТЫ С АКТИВНЫМИ ДОБАВКАМИ, ИЛИ ШЛАКОСИЛИКАТЦЕМЕНТ

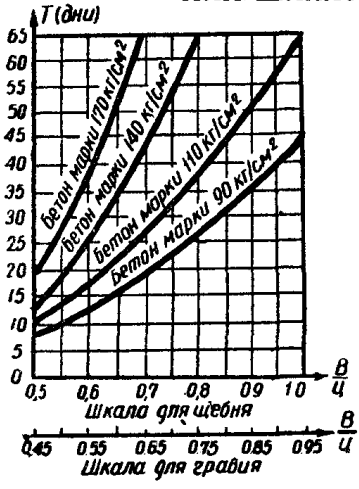


Рис. 11. $R_ц = 300$ кг/см²

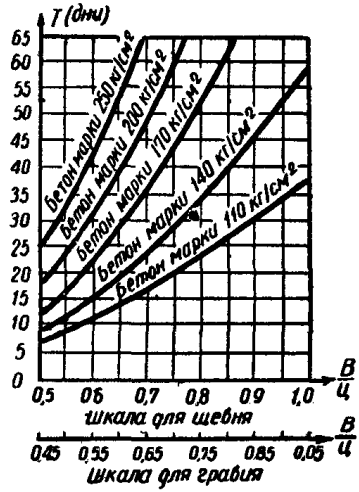


Рис. 12. $R_ц = 400$ кг/см²

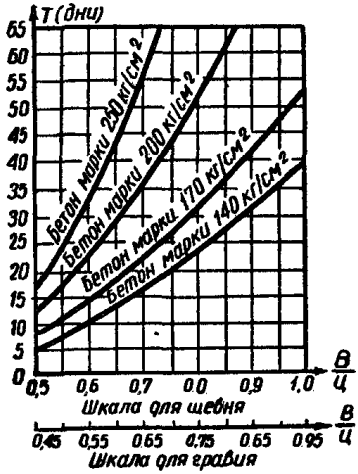


Рис. 13. $R_ц = 500$ кг/см²

Расход воды на 1 м³ бетона для предварительных расчетов состава бетона принимается по таблице 28.

Таблица 28

Осадка конуса в мм	Расход воды на 1 м³ бетона в л									
	Бетон на гравии с наибольшей крупностью зерен в мм					Бетон на щебне с наибольшей крупностью зерен в мм				
	10	20	40	80	100	10	20	40	80	100
10—20	185	165	150	130	120	200	180	165	145	135
20—40	195	175	160	140	130	210	190	175	155	145

Продолжение таблицы 28

Осадка конуса в *мм*	Расход воды на 1 $м^3$ бетона в *л*									
	Бетон на гравии с наибольшей крупностью зерен в *мм*					Бетон на щебне с наибольшей крупностью зерен в *мм*				
	10	20	40	80	100	10	20	40	80	100
40—60	205	185	170	150	140	220	200	185	165	155
60—80	210	190	175	155	145	225	205	190	170	160
80—100	215	195	180	160	150	230	210	195	175	165
100—120	220	200	185	165	155	235	215	200	180	170

Примечания: 1. Расход воды при употреблении мелкого песка увеличивают на 20 *л*, при употреблении крупного — уменьшают на 10 *л*.

2. При употреблении силикатного цемента с гидравлическими добавками расход воды увеличивают на 25 *л*.

3. При введении поверхностно-активных добавок расход воды устанавливают опытным путем.

Расход цемента на 1 $м^3$ бетона определяется на основании расхода воды на 1 $м^3$ бетона и $\frac{В}{Ц}$.

Расход заполнителей (П — песок, Г — гравий, Щ — щебень) на 1 $м^3$ бетона определяют, вычитая из объемного веса бетонной смеси ($\gamma_{об}$) вес цемента и воды:

$$П + Г\,(Щ) = \gamma_{об} - Ц - В.$$

Для предварительных расчетов состава бетона $\gamma_{об}$ на гравии может быть принят равным 2350 $кг/м^3$, на щебне — 2400 $кг/м^3$.

При применении сортового гравия или щебня рекомендуется отсортированные фракции смешивать между собою в соотношениях по таблице 29.

Таблица 29

Наибольшая крупность зерен в *мм*	Зерна фракции в *мм*								Сумма должна быть
	5—10	10—20	5—20	5—40	20—40	20—60	40—80	80—150	
	Рекомендуемое соотношение в % по весу								
20	50—40	50—60	—	—	—	—	—	—	100
40	—	—	45—60	—	40—55	—	—	—	100
60	—	—	35—50	—	—	50—65	—	—	100
80	—	—	25—35	—	25—35	—	35—50	—	100
80	—	—	—	50—65	—	—	35—50	—	100
150	—	—	15—25	—	15—25	—	25—35	35—45	100
150	—	—	—	30—40	—	—	25—35	30—45	100

Соотношение между песком и крупным заполнителем для предварительного расчета состава бетона может быть принято по таблице 30.

Таблица 30

Приблизительный расход цемента в *кг/м³*	Наибольшая крупность зерен гравия (щебня)			
	10—20	40	60	80 и более
	Содержание песка в смеси заполнителей в % по весу			
200	46 / 40	42 / 38	39 / 36	37 / 35
250	44 / 38	40 / 36	37 / 34	35 / 33
300	42 / 36	38 / 34	34 / 32	33 / 30
350	40 / 35	36 / 32	33 / 30	31 / 28
400	38 / 34	35 / 31	32 / 29	30 / 27
500	34 / 32	32 / 28	30 / 27	28 / 25

Примечания: 1. В числителе % песка, назначаемый при применении щебня, в знаменателе — при применении гравия.

2. При подборе состава бетона производят три пробных замеса с разным содержанием песка и крупного заполнителя: один замес с содержанием песка, указанным в таблице, и два замеса с содержанием песка, отличающимся от указанного в таблице в 1,1 и 0,9 раза.

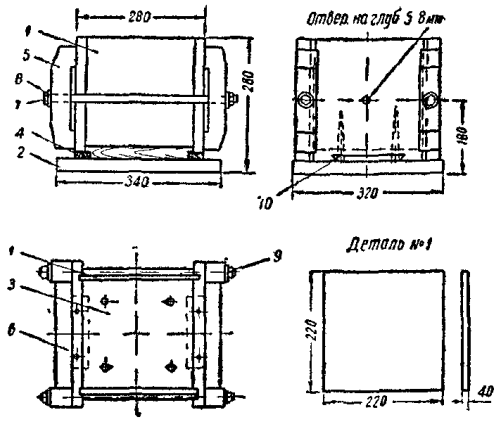
Пробный замес для установления требуемой консистенции производят из расчета получения 10 *л* бетонной смеси.

Заполнители для пробного замеса должны быть высушены до постоянного веса при температуре не выше 80°. Цемент должен быть тщательно перемешан и просеян через сито с 64 отв/*см*². Помещение, материалы и вода должны иметь температуру в пределах 15—25°.

Замес производится вручную или в лабораторной бетономешалке.

Ручной замес производится штыковыми прямоугольными лопатами на металлическом бойке (например, деревянный щит, обитый кровельным железом) размером 1×2 *м*. Боек должен быть чистым и перед замесом протерт мокрой тряпкой.

На боек помещают отвешенное количество песка, добавляют отвешенное количество цемента и перемешивают до получения смеси однородного цвета. Добавляют отвешенное количество крупного заполнителя и снова перемешивают. Затем в середине сухой смеси делают углубление, в которое вливают половину взвешенной или отмеренной по объему воды, и осторожно перемешивают, не давая воде растекаться. Снова делают в смеси углубление, добавляют остальную воду и сначала осторожно, а потом энергично перемешивают в течение 5 минут.



№ дет	Наименование	кол	Мат	Разм
1	Боковая стенка	2	Ст 3	
2	Дно	1	Дер.	
3	Вставное дно	1	"	
4	Упор	2	"	
5	Прилив	2	"	
6	Стенка	2	"	
7	Болт	2	Ст 3	d 10
8	Шайба	2		
9	Гайка	2		
10	Шуруп	6		

Рис. 14. Формы для кубов $20 \times 20 \times 20$ *см*

При механическом перемешивании включают мотор бетономешалки и загружают материалы в следующем порядке: песок, цемент, крупный заполнитель. Загрузка продолжается 2 минуты. Вода добавляется равномерно в продолжение всей загрузки. По окончании загрузки бетонная смесь перемешивается еще 2 минуты и выгружается на боек.

После окончания перемешивания тем или иным способом тотчас же определяется консистенция бетонной смеси. Консистенцию одной и той же смеси определяют не менее двух раз и принимают средний показатель. Если консистенция бетонной смеси отличается от заданной, то производят новый замес с измененным расходом воды (и цемента соответственно $\frac{В}{Ц}$), пока не будет получена смесь заданной консистенции.

Механическая прочность бетона (марка) определяется испытанием бетонных кубов с ребром 200 ± 5 *мм*, изготовляемых в металлических или дерево-металлических разъемных формах (рис. 14). В последнем случае две грани формы должны быть образованы листовым металлом, а деревянные части высушены, простроганы и дважды пропитаны олифой. Внутренние деревянные стенки и дно формы должны быть обиты жестью.

Перед укладкой бетона форма смазывается внутри минеральным маслом и взвешивается. Бетон укладывается в форму в два слоя (нижний — высотою 12 *см*, верхний — с избытком). Каждый слой штыкуется 50 раз железным стержнем с закругленным концом и диаметром 15 *мм*. Штыкование производят равномерно по всей площади слоя по спирали от стенок формы к центру; при этом нижний слой бетона прорезается стержнем до дна, верхний — до нижележащего слоя. По окончании штыкования бетонная масса прорезается стальным ножом или линейкой вдоль стенок формы, что устраняет возможность образования раковин на поверхности бетонного куба. Через час по окончании штыкования избыток бетона срезают металлической линейкой вровень с краями формы, после чего форму с бетоном снова взвешивают и определяют объемный вес бетона ($\gamma_{об}$) по формуле:

$$\gamma_{об} = \frac{P - P_1}{8} \times 1000 \; кг/м^3,$$

где P — вес бетона с формой в *кг*;

P_1 — вес формы в *кг*;

8 — объем бетонного куба в *л*.

На каждый срок испытания готовится не менее 3 бетонных кубов; $\gamma_{об}$ вычисляется как среднее арифметическое из трех определений.

Для изготовления контрольных кубов делается соответствующего объема замес бетона подобранного состава.

Формы с уложенным в них бетоном покрывают мокрой рогожей, брезентом или тряпкой, посыпают слоем мокрого песка или мокрых опилок и хранят в таком виде двое суток в помещении при температуре 15 — 25°. Затем бетонные кубы распалубливают, маркируют и хранят до момента испытания, при указанной температуре, в специальных камерах, где поддерживается относительная влажность 90 — 100%, либо в мокром песке или мокрых опилках. Обнаруженные при распалубке дефекты на кубах (раковины, отбитости и т. п.) устраняют заделкой густым цементным тестом.

Извлеченные из влажной среды бетонные кубы должны быть испытаны по возможности без промедления. Если испытание кубов производится не на месте их изготовления, то они должны быть доставлены в испытательную лабораторию в мокром песке или мокрых опилках, желательно в таре.

Нагрузке на прессе подвергаются поверхности куба, соприкасавшиеся с металлическими стенками формы.

Перед испытанием кубы обмеривают с точностью до 1 *мм*.

Расчетную площадь сечения определяют по размерам на середине высоты куба.

Нагрузка должна возрастать непрерывно и равномерно со скоростью 3 *кг/см²* в 1 сек. до разрушения куба.

Предел прочности при сжатии (марка) каждого куба вычисляется по формуле:

$$R_{сж} = \frac{P}{F} кг/см^2,$$

где P — разрушающая нагрузка в *кг*;

F — расчетная площадь сечения куба в *см²*.

За среднее значение предела прочности при сжатии бетона данного состава принимают среднее арифметическое из двух наибольших результатов испытаний. Бетон подобранного состава считается соответствующим заданной марке, если полученное среднее значение прочности находится в пределах 100 — 115% от заданной марки. При отклонении полученного результата от указанных пределов — состав бетона должен быть изменен путем нового подбора с изменением $\frac{В}{Ц}$,

В зависимости от наибольшей крупности зерен заполнителя допускается применение бетонных кубов других размеров по таблице 31.

Таблица 31

Наибольшая крупность зерен заполнителя в *мм*	Размер ребра куба в *мм*	Число слоев укладки бетона в форму	Число штыкований каждого слоя	Коэфициенты предела прочности при сжатии
20	70±2	1	8	0,80
30	100±3	1	12	0,85
40	150±5	2	25	0,90
60	200±5	2	50	1,00
100	300±10	3	75	1,10

Предел прочности бетона при изгибе устанавливают испытанием прямоугольных балок длиной 550 ± 10 *мм*, шириной и высотой по 150±5 *мм*. Бетон укладывается в форму двумя слоями, каждый слой штыкуется 100 раз. Бетонные балки хранятся при тех же условиях, что и бетонные кубы.

Условный предел прочности при растяжении определяется по результатам испытаний балок на изгиб двумя равными сосредоточенными силами, приложенными симметрично, причем расстояние между опорами должно составлять 450 *мм*, между точками приложения силы — 150 *мм*, а скорость воз-

растания нагрузки не должна превышать 25 *кг/сек*. Обработку результатов испытаний и оценку соответствия заданной марке производят так же, как и для бетонных кубов.

Условный предел прочности при осевом растяжении определяется по формуле:

$$R_{\text{раст}} = \frac{P}{129}\ кг/см^2,$$

где P — разрушающая нагрузка в *кг*.

Примеры подбора состава бетона:

Пример 1. Подбор состава бетона при заданных $R_{б\,28}$ и консистенции.

Исходные данные: $R_{б\,28}$ — „140"; осадка конуса 40—50 *мм*; цемент силикатный $R_ц$ — „400"; наибольшая крупность гравия — 40 *мм*; γ_0 песка — 1550 *кг/м*³ (1,55 *кг/л*); γ_0 гравия — 1500 *кг/м*³ (1,5 *кг/л*).

Решение:

1) $\frac{В}{Ц}$ по графику — 0,73.

2) Расход воды по таблице — 170 *л/м*³.

3) Расход цемента — $\frac{170}{0{,}73} = 233$ *кг/м*³.

4) Расход заполнителей — 2350 — 170 — 233 = 1947 *кг/м*³.

5) Расход песка по таблице (36%) — $\frac{1947 \times 36}{100} = 703$ *кг/м*³.

6) Расход гравия 1947 — 703 = 1244 *кг/м*³.

7) Производится пробный замес на 10 *л* бетона, для чего берется по $\frac{1}{100}$ части каждого материала.

8) Определяется осадка конуса.

Если осадка конуса получилась больше или меньше заданной, то производят новый замес с уменьшенным или увеличенным на 5 — 10 *л/м*³ бетона количеством воды, соответственно пересчитав расход остальных материалов при неизменном $\frac{В}{Ц}$.

9) Производятся еще два пробных замеса при том же $\frac{В}{Ц}$, но с измененным количеством песка в 1,1 и 0,9 раза (для нашего случая: 40% и 32%), доводя по предыдущему оба замеса до заданной осадки конуса. Из трех подобранных составов бетона, имеющих одинаковую марку и осадку конуса, но разный расход цемента, избирается состав с наименьшим расходом цемента.

10) Вычисляется номинальный состав бетона (например, второго замеса).

Предварительный расход материалов на 1 *м*³ бетона

	по весу:	по объему:
Цемента	— 233 *кг*	233 : 1,3 = 179 *л*
Песка	— 773 „	773 : 1,55 = 500 „
Гравия	— 1168 „	1168 : 1,5 = 780 „
Воды	— 170 *л*	

Номинальный состав бетона

по весу:

$$\frac{233}{233} : \frac{773}{233} : \frac{1168}{233} = 1 : 3{,}3 : 5$$

по объему:

$$\frac{179}{179} : \frac{500}{179} : \frac{780}{179} = 1 : 2{,}8 : 4{,}4.$$

11) Изготовляются контрольные бетонные кубы, обычно 6 шт.: 3 — для испытания через 7 дней, 3 — через 28 дней. Определяется фактический объемный вес бетонной смеси, например 2375 *кг/м*³.

Уточняется расход материалов на 1 *м*³ бетона

	по весу:	по объему:
Цемента	$\frac{2375}{1+3{,}3+5+0{,}73} = 236$ *кг*	181 *л*
Песка	$-236 \times 3{,}3 = 780$ „	503 „
Гравия	$-236 \times 5 = 1180$ „	786 „
Воды	$-236 \times 0{,}73 = 172$ *л*	

12) Испытываются на сжатие контрольные кубы. Для ориентировочного определения марки бетона по его семидневной прочности следует R_{67} умножить на коэфициент 1,7. При использовании бетонных кубов в иные сроки применяют следующие коэфициенты пересчета на R_{628}.

Таблица 32

Дней твердения	Коэфициенты	
	цемент без гидравлических добавок	цемент с гидравлическими добавками
3	3	5
5	2	3,3
7	1,7	2,5
10	1,4	2
15	1,2	1,5
20	1,1	1,3
28	1	1

При получении $R_{6\ 28}$, выходящего из пределов 100 — 115% от заданной марки, следует повторить подбор состава бетона с измененным $\frac{В}{Ц}$.

13) Рассчитывают коэфициент выхода бетона:

$$\beta = \frac{1000}{181+507+786} = 0{,}68.$$

Пример 2. Подбор состава бетона при заданной марке, консистенции и минимальном расходе цемента. Бетонная конструкция — надземная, армированная, не подвергающаяся замерзанию в насыщенном водою состоянии, требующая (см. таблицу 26) минимальный расход цемента 225 *кг/м*³ бетона.

Исходные данные для подбора те же, что и в примере 1, за исключением наибольшей крупности гравия, которая равна 80 *мм*. Расход воды (см. таблицу 28) составляет 150 *л/м*³ бетона, расход цемента по расчету $\frac{150}{0{,}73} = 205$ *кг/м*³ бетона.

При наличии тонкомолотых добавок на каждые 205 *кг* цемента вводится 20 *кг* добавок. Определяется $\frac{В}{Ц}=\frac{150}{225}=0{,}66$. В дальнейшем операции подбора состава бетона те же, что и в примере 1.

При отсутствии тонкомолотых добавок в пробный замес вводится цемент из расчета 225 *кг/м*³ бетона; вода в пробный замес добавляется небольшими порциями, пока не будет достигнута заданная осадка конуса. При этом, если не вся отмеренная вода пойдет в замес, то полученная прочность бетона неизбежно будет превышать заданную марку из-за меньшего, чем по расчету $\frac{В}{Ц}$.

Пример 3. Подобрать состав бетона с заданной маркой в срок твердения, отличающийся от 28 дней. Например, получить марку бетона „110" через 14 дней твердения на силикатном цементе марки 300.

На графиках находят соответствующее $\frac{В}{Ц}=0{,}64$ для бетона на щебне или 0,59 для бетона на гравии. В остальном подбор состава тот же, что и в примере 1.

д. Контроль качества бетона

1) Расчет полевого (рабочего) состава бетона. Определяют влажность заполнителей перед загрузкой их в бетономешалку. Например, содержание воды в песке равно 5%, в гравии — 1%.

Содержание воды в песке на 1 *м*³ бетона (пример 1) составит $\frac{780\times 5}{100}=39$ *л*, в гравии $\frac{1180\times 1}{100}=12$ *л*.

При назначении состава бетона по весу расход материалов на 1 *м*³ бетона при влажных заполнителях составит:

цемента . . . . . 236 *кг*,
песка 780 + 39 = 817 „,
гравия 1180 + 12 = 1192 *кг*,
воды 172 — 39 — 12 = 121 *л*.

Полевой (рабочий) состав бетона по весу:

$$\frac{236}{236}:\frac{817}{236}:\frac{1192}{236}=1:3{,}5:5{,}1.$$

При назначении состава бетона по объему определяют объемный вес влажного песка: например, 1280 *кг/м*³ (1,28 *кг/л*).

Расход материалов на 1 *м*³ бетона по объему при влажных заполнителях составит:

цемента . . 181 *л*,
песка . . . $\frac{817}{1{,}28}=638$ *л*,
гравия . . . 786 *л*,
воды . . . . 121 *л*.

Полевой (рабочий) состав бетона по объему:

$$\frac{181}{181} : \frac{638}{181} : \frac{786}{181} = 1 : 3{,}5 : 4{,}4.$$

Влажность заполнителей проверяется не реже одного раза в смену. При изменении содержания воды в заполнителях делается перерасчет полевого состава бетона.

2) Консистенция (осадка конуса) бетонной смеси, выгружаемой из бетономешалки, определяется не реже одного раза в смену.

3) Контроль прочности укладываемого бетона данной марки производится испытанием серий бетонных кубов, из трех штук каждая, из расчета изготовления и испытания одной серии на следующие объемы работ:

для массивных сооружений (мостовые опоры, плотины и т. п.) — 250 $м^3$ (но не менее одной серии на каждый блок);

для массивных фундаментов под оборудование, массивных подпорных стенок и т. п. — 100 $м^3$;

для конструкций балочного, рамного и арочного типов, а также для массивных элементов сборных железобетонных конструкций, изготовляемых в построечных условиях, — 50 $м^3$;

для тонкостенных монолитных сооружений, а также при бетонировании отдельных участков железобетонных конструкций в зданиях смешанного типа (кирпичное здание с отдельными участками железобетонных перекрытий и пр.) — 20 $м^3$;

для тонкостенных сборных железобетонных конструкций (плит, настилов и т. п.), изготовляемых в построечных условиях, — менее 20 $м^3$.

Отбор проб бетона для изготовления контрольных кубов производится: на бетонных заводах — из середины замеса бетономешалки; на строительных площадках — из середины транспортных сосудов (автомашины, бадьи и т. д.) непосредственно у места укладки.

Контрольные кубы до момента их испытаний должны храниться в тех же условиях, в каких находится соответствующий кубам уложенный бетон. Для сравнения желательно изготовление и испытание дубликатных бетонных кубов, хранившихся в нормальных условиях: при 15—25° и 90—100% относительной влажности.

Средняя прочность бетона из результатов испытаний всех серий бетонных кубов одной и той же марки в данном сооружении (или части его) должна быть не ниже заданной марки. Ни в одной из испытанных серий бетонных кубов одной и той же марки в сооружении снижение прочности от заданной марки не должно быть более 30% для бетона марки 200 и ниже и 25% для бетона марки 300 и выше.

Пределы допускаемого снижения прочности бетона при испытании серий бетонных кубов представлены в таблице 33.

Таблица 33

Общее число испытанных серий	Марки бетона	Снижение прочности от заданной марки	Максимально допустимое число серий с указанным снижением прочности
От 5 до 20	200 и ниже	более 13%	1 из 5
то же	300 и выше	„ 10%	1 из 5
более 20	200 и ниже	„ 25%	1 из 20
то же	300 и выше	„ 20%	1 из 20

е. Расчет дозировки материалов, загружаемых в бетономешалку

Пример 4. Бетономешалка загрузочной емкостью 500 *л*.
Полевой (рабочий) состав бетона
1 : 3,5 : 4,4 (см. контроль качества бетона).

Дозировка по объему:

$$\text{Цемента} — \frac{500}{1+3{,}5+4{,}4} = 56 \text{ л},$$

$$\text{песка} — 56 \times 3{,}5 = 197 \text{ л},$$

$$\text{гравия} — 56 \times 4{,}4 = 247 \text{ л}.$$

Дозировка по весу:

$$\text{цемента} — 56 \times 1{,}3 = 73 \text{ кг},$$

$$\text{песка} — 197 \times 1{,}28 = 252 \text{ кг},$$

$$\text{гравия} — 247 \times 1{,}5 = 371 \text{ кг}.$$

Дозировка воды:

требуемый расход воды при $\frac{В}{Ц} = 0{,}73$ (см. выше, пример 1) равен $73 \times 0{,}73 = 53$ *л*,

$$\text{воды в песке} — \frac{252 \times 5}{100} = 13 \text{ л},$$

$$\text{воды в гравии} — \frac{371 \times 1}{100} = 4 \text{ л}.$$

Дозировка воды на замес:

$$53 — 13 — 4 = 36 \text{ л}.$$

5. ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЙ БЕТОН (по ГОСТ 4795-49; 4801-49)

Гидротехнический бетон является разновидностью тяжелого бетона. Помимо требований, предъявляемых к тяжелому бетону, гидротехнический бетон должен обладать водонепроницаемостью и морозостойкостью, степень которых дается проектом.

Подбор состава бетона производится с применением тех же методов, что и состава тяжелого бетона с учетом максимально допустимого $\frac{В}{Ц}$ и минимально допустимого расхода цемента (с добавками или без них).

Определение водонепроницаемости и морозостойкости производится на лабораторных установках.

6. ОБЛЕГЧЕННЫЙ БЕТОН

Облегченный бетон готовится на кирпичном щебне или тяжелых заполнителях без песка (крупнопористый, беспесчаный бетон).

Бетон на кирпичном щебне, в зависимости от прочности щебня, может быть изготовлен до марки 150 включительно. В качестве мелкого заполнителя применяется обычный кварцевый песок или смесь его с просеянным кирпичным песком.

Методы подбора состава бетона на кирпичном щебне те же, что и для тяжелого бетона.

Кирпичный щебень перед замесом бетона должен быть до насыщения полит водой, которая не принимается во внимание при расчете расхода воды.

Крупнопористый бетон готовится на рядовом гравии или щебне твердых пород крупностью зерен 5—50 *мм* или отсортированной фракции крупностью зерен 10—20 *мм*. Цемент применяется марки 400. Марки, составы и расход цемента представлены в таблице 34.

Таблица 34

Марка крупнопористого бетона в *кг/см²*	Состав по объему	Расход цемента в *кг* на 1 *м³* бетона
25	1 : 20	70
35	1 : 15	100
50	1 : 10	120

Объемный вес — 1700 — 2000 *кг/м³*. Применяется в основном для стен малоэтажного строительства при наличии экономического обоснования.

7. ЛЕГКИЙ БЕТОН

Из легкого бетона готовят, в основном, легкобетонные камни и реже монолитный бетон для стен и перекрытий.

Марки легкого бетона:

для неармированных конструкций — 15; 25; 35; 50; 75 и 100;

для армированных конструкций — 50; 75; 100; 150; 200 и 300.

В зависимости от вида заполнителя и состава легкий бетон готовят с объемным весом: 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1300, 1400, 1500, 1600 и 1800 *кг/м³*.

8. КИСЛОТО- И ЩЕЛОЧЕСТОЙКИЕ БЕТОНЫ

Изготовляются из кислото- и щелочестойких заполнителей, тонкомолотых наполнителей, растворимого стекла и кремнефтористого натрия.

Примерное соотношение тонкомолотого наполнителя, песка и щебня по объему равно 1 : 1 : 2. Крупность зерен щебня 5—20 *мм*. На 1 объемную часть щебня требуется 0,35 — 0,50 объемных частей жидкого стекла. Расход кремнефтористого натрия составляет 15% от веса растворимого стекла.

Свойства: объемный вес около 2500 *кг/м*^{3}, водопоглощение 2—5%, $R_{сж\ 28} = 150—250$ *кг/см*^{2}. При армированных конструкциях — арматура обычная.

Применение: футеровка резервуаров, ванн, бассейнов, труб, коллекторов и другой аппаратуры; выполнение отдельно стоящих фундаментов и полов в цехах химической промышленности, в травильных, электролитных и т. п.

9. ЖАРОСТОЙКИЙ БЕТОН

Изготовляется на силикатном цементе, глиноземистом цементе или растворимом стекле, с введением тонкомолотых наполнителей и жаростойких заполнителей. Примерные составы жаростойкого бетона представлены в таблице 35.

Таблица 35

Наименование материала	Расход на 1 *м*^{3} бетона в *кг*				
Силикатный цемент марки 400	350—400	250—300	—	—	—
Глиноземистый цемент марки 400	—	—	—	250—300	250—300
Растворимое стекло уд. веса 1,36—1,40	—	—	400—450	—	—
Кремнефтористый натрий	—	—	40—45	—	—
Тонкомолотый кварцевый песок	350—400	—	—	—	—
Тонкомолотый шамот	—	250—300	500—600	200—250	—
Шамотный песок	350—370	—	300—350	350—450	500—600
Шамотный щебень	900—950	—	900—950	1150—1250	—
Доменный отвальный шлак (песок и щебень)	—	1600	—	—	—

Продолжение таблицы 35

Наименование материала	Расход на 1 $м^3$ бетона в *кг*				
Хромитовый щебень	—	—	—	—	1800—2000
Максимальная температура окружающей среды	1000°	1200°	800°	1200°	1200°

Тонкомолотый наполнитель предварительно тщательно смешивают с цементом или кремнефтористым натрием. Сухая бетонная смесь затворяется водою или растворимым стеклом. Осадка конуса при укладке с вибрацией 20—40 *мм*. Бетон на растворимом стекле после укладки не увлажняется. Марка бетона при максимальной температуре среды, в зависимости от состава, равна 100 — 200.

Б. СТРОИТЕЛЬНЫЕ РАСТВОРЫ

Строительные растворы применяют:

для каменной кладки (фундаменты, стены, столбы, своды и т. п.);

для штукатурки поверхностей (стены, перекрытия и т. п.);

для изготовления искусственных камней (силикатный кирпич, цементно-песчаные облицовочные плиты и т. п.).

Строительные растворы бывают: тяжелые с объемным весом 1500—2200 $кг/м^3$, легкие менее 1500 $кг/м^3$.

1. РАСТВОРЫ ДЛЯ КАМЕННОЙ КЛАДКИ

Заполнители (пески) для растворов применяют те же, что и для бетонов.

Предельная крупность зерен: для бутовой кладки — 5 *мм*, для кладки из камней правильной формы — 2,5 *мм*.

В природном песке для марок раствора 50 и выше содержание слюды допускается до 1%, сернистых и сернокислых соединений в пересчете на SO_3 — до 2%, содержание органических примесей и приращение объема при испытании на набухание не нормируется. Для раствора марок 25 и 10 содержание отмучиваемых примесей допускается до 10%, для известковых растворов — до 15%.

Применение мелких песков в растворах для кладки не рекомендуется.

Для легких песков зерновой состав не нормируется, содержание гидравлических добавок крупностью зерен менее 0,15 *мм* допускается до 30%, добавок, не являющихся гидравлическими, — до 10%.

По пределу прочности при сжатии растворы делятся на марки: 0; 2, 4, 10; 25; 50; 75; 100; 150 и 200.

Марка раствора назначается по расчету из условия обеспечения прочности и устойчивости конструкций и определяется испытанием на сжатие кубов с ребром 70,7 *мм* после 28 дней твердения.

При испытании растворов в различные сроки относительная прочность их от 28-дневной приведена в таблице 36.

Таблица 36

Виды растворов	Относительная прочность растворов при сроке твердения в днях					
	3	7	14	28	60	90
Цементные, цементно-известковые, цементно-глиняные и известковые	0,25	0,5	0,75	1,0	1,2	1,3

При температуре твердения раствора ниже 15° расчетная прочность раствора уменьшается умножением на коэфициент по таблице 37.

Таблица 37

Температура твердения раствора	Поправочный коэфициент
От + 1° до + 4°	0,6
„ + 5° „ + 9°	0,8
„ + 10° „ +14°	0,9

Рабочая консистенция (подвижность) раствора определяется стандартным конусом (СтройЦНИЛ). (Рис. 15).

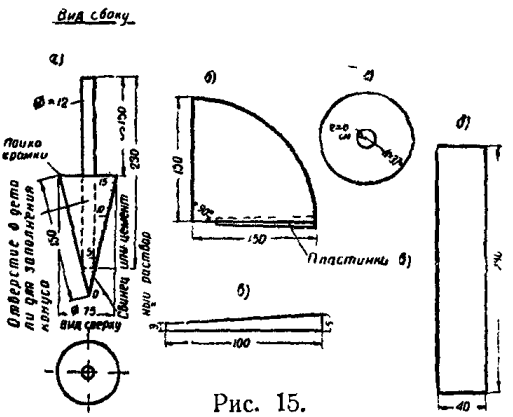


Рис. 15.

Конус изготовляют из тонкой жести. Шов делают впритык, закрывают его с внутренней стороны полоской жести и пропаивают. Ручку делают из полосы жести 40 × 250 *мм*. Все швы конуса пропаивают. Вес конуса с балластом — 300 *г*. По образующей конуса наносят деления через 0,5 *см*, начиная от вершины конуса.

Определение консистенции раствора (ГОСТ 5802-51) производят следующим образом. Тщательно перемешанную среднюю пробу раствора укладывают в конусный сосуд с нижним диаметром 150 *мм*, верхним — 200 *мм* и высотою 180 *мм*, штыкуют 25 раз стержнем диаметром 10—12 *мм*, встряхивают 5—6 раз сосуд легким постукиванием о стол, приводят острие конуса в соприкосновение с поверхностью раствора и дают конусу свободно опуститься, после чего отсчитывают величину погружения в *см*. Величина подвижности (консистенции) принимается как среднее арифметическое из двух результатов.

Консистенция раствора в зависимости от его назначения принимается:

для кирпичной кладки . . . . . от 6 до 10 *см*;
для обычной бутовой кладки . . . . . от 4 до 6 *см*;
для вибрированной бутовой кладки . . . . . от 1 до 3 *см*.

Примечание. Меньшие величины погружения конуса назначают при влажном, а также плотном кирпиче и камне или в холодную погоду; большие — при сухом и пористом кирпиче и камне, а также в жаркую погоду.

Составы смешанных и цементных растворов могут быть назначены по таблице 38 с последующим уточнением их путем изготовления пробных замесов раствора и испытания его на механическую прочность (марку).

Таблица 38

Составы смешанных и цементных растворов

Марки цемента	Объемная дозировка (цемент : известковое или глиняное тесто : песок) для марок раствора				
	100	50	25	10	4

А. Составы смешанных растворов для кладки сооружений I и II классов

1. Для кладки стен зданий с относительной влажностью воздуха помещений до 00% и для кладки фундаментов в сухих грунтах

Цементно-известковые растворы

400	1 : 0,2 : 3,5	1 : 0,7 : 6,5	1 : 1,9 : 13,5	—	—
300	1 : 0,1 : 2,5	1 : 0,4 : 5	1 : 1,3 : 10	—	—
250	—	1 : 0,3 : 4	1 : 0,9 : 8	—	—
200	—	1 : 0,2 : 3,5	1 : 0,7 : 6,5	1 : 2 : 16	—
150	—	—	1 : 0,3 : 4,5	1 : 1,5 : 10,5	—
100	—	—	1 : 0,1 : 3	1 : 0,8 : 7	1 : 1,8 : 13
50	—	—	—	1 : 0,2 : 3,5	1 : 1 : 9
25	—	—	—	—	1 : 0,2 : 3,5

Марки цемента	Объемная дозировка (цемент : известковое или глиняное тесто : песок) для марок раствора				
	100	50	25	10	4
	Цементно-глиняные растворы				
400	1 : 0,2 : 3,5	1 : 0,7 : 6,5	1 : 1 : 12	—	—
300	1 : 0,1 : 2,5	1 : 0,4 : 5	1 : 1 : 10	—	—
250	—	1 : 0,3 : 4	1 : 0,9 : 8	—	—
200	—	1 : 0,2 : 3,5	1 : 0,7 : 6,5	1 : 1 : 12	—
150	—	—	1 : 0,3 : 4,5	1 : 1 : 10,5	—
100	—	—	1 : 0,1 : 3	1 : 0,8 : 7	1 : 1 : 10
50	—	—	—	1 : 0,2 : 3,5	1 : 0,9 : 9
25	—	—	—	—	1 : 0,2 : 3,5

II. Для кладки стен с влажными (60—75%) и мокрыми (более 75%) помещениями и для кладки фундаментов во влажных грунтах

	Цементно-известковые и цементно-глиняные растворы				
400	1 : 0,2 : 3,5	1 : 0,7 : 6,5	1 : 0,7 : 12	—	—
300	1 : 0,1 : 2,5	1 : 0,4 : 5	1 : 0,7 : 10	—	—
250	—	1 : 0,3 : 4	1 : 0,7 : 8	—	—
200	—	1 : 0,2 : 3,5	1 : 0,7 : 6,5	1 : 0,7 : 12	—
150	—	—	1 : 0,3 : 4,5	1 : 0,7 : 10	—
100	—	—	1 : 0,1 : 3	1 : 0,7 : 7	1 : 0,7 : 10

Б. Составы смешанных растворов для кладки сооружений III класса

I. Для кладки стен зданий с относительной влажностью воздуха помещений до 60% и для кладки фундаментов в сухих грунтах

	Цементно-известковые растворы				
400	1 : 0,2 : 3,5	1 : 0,7 : 6,5	1 : 1,9 : 13,5	—	—
300	1 : 0,1 : 2,5	1 : 0,4 : 5	1 : 1,3 : 10	—	—
250	—	1 : 0,3 : 4	1 : 0,9 : 8	—	—
200	—	1 : 0,2 : 3,5	1 : 0,7 : 6,5	1 : 2 : 15	—
150	—	—	1 : 0,1 : 3	1 : 0,8 : 7	1 : 1,8 : 13
50	—	—	—	1 : 0,2 : 3,5	1 : 1 : 9
25	—	—	—	—	1 : 0,2 : 3,5
	Цементно-глиняные растворы				
400	1 : 0,2 : 3,5	1 : 0,7 : 6,5	1 : 1,5 : 13,5	—	—
300	1 : 0,1 : 2,5	1 : 0,4 : 5	1 : 1,3 : 10	—	—
250	—	1 : 0,3 : 4	1 : 0,9 : 8	—	—
200	—	1 : 0,2 : 3,5	1 : 0,7 : 6,5	1 : 1,5 : 16	—
150	—	—	1 : 0,3 : 4,5	1 : 1,5 : 10,5	—
100	—	—	1 : 0,1 : 3	1 : 0,8 : 7	1 : 1,5 : 13
50	—	—	—	1 : 0,2 : 3,5	1 : 0,9 : 9
25	—	—	—	—	1 : 0,2 : 3,5

Продолжение таблицы 38

Марки цемента	Объемная дозировка (цемент : известковое или глиняное тесто : песок) для марок раствора				
	100	50	25	10	4

II. Для кладки стен с влажными (60—75%) и мокрыми (более 75%) помещениями и для кладки фундаментов во влажных грунтах

Цементно-известковые и цементно-глиняные растворы

400	1 : 0,2 : 3,5	1 : 0,7 : 6,5	1 : 1 : 13,5	—	—
300	1 : 0,1 : 2,5	1 : 0,4 : 5	1 : 1 : 10	—	—
250	—	1 : 0,3 : 4	1 : 0,9 : 8	—	—
200	—	1 : 0,2 : 3,5	1 : 0,7 : 6,5	1 : 1 : 16	—
150	—	—	1 : 0,3 : 4,5	1 : 1 : 10,5	—
100	—	—	1 : 0,1 : 3	1 : 0,8 : 7	1 : 1 : 13

В. Составы цементных растворов для кладки фундаментов и др. конструкций, расположенных ниже уровня грунтовых вод в сооружениях I, II и III классов

400	1 : 3,5	1 : 6	—	—	—
300	1 : 2,5	1 : 5	—	—	—
250	—	1 : 4	—	—	—
200	—	1 : 3,5	1 : 6	—	—
150	—	1 : 2,5	1 : 4	1 : 6	—

Примечания: 1. В качестве цемента для растворов применяют силикатный цемент без добавок и с добавками гидравлическими или наполнителями, в частности цемент для строительных растворов (ГОСТ 4726), а также местные вяжущие вещества соответствующей марки.

2. В таблице указаны марки цементов, определяемые испытанием их в жестких трамбованных растворах. При испытании цементов в пластичных растворах полученные марки цементов должны быть удвоены, после чего можно пользоваться таблицей.

3. Объемный вес цемента принят:

для цементов марок 200—400 . . . . 1200 *кг/м*³
» » » 50—150 . . . . . 1000 »
» » » 25 . . . 800 »

При отклонении объемного веса наличного цемента от указанных величин более чем на 10% состав раствора должен быть пересчитан.

4. Марки растворов соответствуют их прочности при испытании с отсосом воды

5. Дозировка извести указана для известкового теста II сорта с объемным весом 1400 *кг/м*³. При применении извести I сорта количество теста уменьшается на 10%; при извести III сорта — увеличивается на 15%.

При применении молотой негашеной извести объемная дозировка ее по сравнению с тестом уменьшается при извести I сорта на 35%, II сорта — на 25%, III сорта — на 15%.

6. Дозировка глины указана в виде теста с глубиной погружения в него конуса на 14—15 *см* или в виде порошка грубого помола, изготовляемого заводами кирпича сухого прессования или специальными

установками. Объемная дозировка порошка при тощей глине та же, что и теста; при глине средней жирности уменьшается на 15%, при жирной — на 25%.

Перед применением глина должна быть качественно проверена в соответствии с указаниями „Инструкции по растворам для каменной кладки" (И-160-51).

7. Песок в таблице принят средней крупности и крупный в рыхлонасыпанном состоянии при естественной влажности 2% и более. При применении такого песка выход раствора равен примерно объему песка и дозировки на 1 $м^3$ песка будут соответствовать расходам на 1 $м^3$ раствора.

При применении сухого песка дозировка его должна быть уменьшена на 10%.

При необходимости применения мелкого песка состав раствора устанавливается лабораторными испытаниями.

8. Добавку органических пластификаторов микропенообразователей применяют в растворах марок 25 и ниже вместо извести и глины в соответствии с „Временными указаниями по применению органических пластификаторов в бетонах и растворах" (У-104-51). При этом следует учитывать понижение прочности кладки на 15% по сравнению с прочностью кладки на смешанных растворах при том же расходе цемента.

9. Для получения растворов, перекачиваемых растворонасосами, применяют добавку органических пластификаторов—микропенообразователей—либо увеличивают количество извести или глины. Величину той или иной добавки устанавливают пробными замесами, при этом количество извести ограничивается экономическими соображениями, а количество добавки глины не должно превышать максимальных величин, указанных в таблице.

Расходы цемента в *кг* на 1 $м^3$ песка, соответствующие составам растворов, приведенным в таблице 38, принимаются по таблице 39.

Таблица 39

Марки цемента	Расходы цемента в *кг* на 1 $м^3$ песка при марке раствора				
	100	50	25	10	4
400	340	185	90	—	—
800	475	240	120	—	—
250	—	300	150	—	—
200	—	350	185	75	—
150	—	—	230	95	—
100	—	—	330	140	75
50	—	—	—	280	110
25	—	—	—	—	230

Примечание. Для кладки в сооружениях I и II классов при применении цементно-глиняных растворов в условиях нормальной влажности, а также цементно-глиняных и цементно-известковых растворов в условиях повышенной влажности расход цемента на 1 $м^3$ песка должен быть не менее 100 *кг*.

Составы известковых растворов, применяемых для каменной кладки жилых и промышленных зданий, приведены в таблице 40.

Таблица 40

Наименование растворов	Вид добавки	Составы растворов по объему (молотая негашеная известь : добавка: песок)		Составы растворов по объему (известковое тесто : добавка : песок)		Марка растворов через		
		без органических пластификаторов	с органическими пластификаторами	без органических пластификаторов	с органическими пластификаторами	28 дней	3 мес.	6 мес.
Известковые на извести I сорта . . .	Без добавки	1 : 0 : 7	1 : 0 : 9	1 : 0 : 6	1 : 0 : 8	4	4	10
II „ . . .	То же	1 : 0 : 6	1 : 0 : 8	1 : 0 : 5	1 : 0 : 7	4	4	10
III „ . . .	То же	1 : 0 : 5	1 : 0 : 6	1 : 0 : 4	1 : 0 : 5	4	4	10
Отходы . . .	То же	—	—	1 : 0 : 2—3	1 : 0 : 3—4	2	4	4
Известково-глиняные . .	Глиняное тесто	1 : 0,3 : : 5—7	1 : 0,3 : : 6—9	1 : 0,3 : : 4—6	1 : 0,3 : : 5—8	4	4	10
Известково-цемяиочные	Цемянка	1 : 0,5— —1,5 : 5—7	1 : 0,5— —1,5 : 6—9	1 : 0,5— —1,5 : 4—6	1 : 0,5— —1,5 : 5—8	4	10	10
Известковые на слабой гидравлической извести	Без добавок	1 : 0 : 4	1 : 0 : 6	1 : 0 : 4	1 : 0 : 6	4	10	10

Примечания: 1. В качестве известковых отходов применяют отходы промышленности: подзол, окшара, карбидный ил и др.

2. При применении карбидного ила состав растворов принимается, как для извести II сорта.

3. Известково-цемяночные растворы применяются для надземной кладки при большем количестве цемянки, для кладки фундаментов—при меньшем.

4. Составы растворов на воздушной извести с добавкой молотых наполнителей или с активными кремнеземистыми добавками могут быть приняты те же, что и известково-цемяночные. Величина добавки молотых основных доменных гранулированных шлаков не ограничивается.

5. Растворы на молотой негашеной извести должны изготовляться преимущественно с активными добавками или молотыми наполнителями, а также с небольшим количеством гипса (3—5% к извести).

6. Дозировка песка в известково-глиняных и известково-цемяночных растворах принимается в зависимости от сорта (жирности) извести.

Качество воздушной извести в зависимости от объемного веса ее в тесте приведено в таблице 41.

Таблица 41

Объемный вес в *кг/м*³ известкового теста с погружением в него стандартного конуса на 12 *см*	Сорт извести	
	кальциевой	магнезиальной
1300	I	—
1350	II	I
1400	III	II
1450	отходы	III
более 1450	отходы	отходы

Составы глиняных растворов, применяемых для надземной кладки стен малоэтажных жилых и вспомогательных зданий III класса преимущественно в сухом климате, приведены в таблице 42.

Таблица 42

Вид растворов	Вид добавки	Составы растворов по объему (глиняное тесто: добавка: песок)	Марки растворов	
			в сухом климате	в умеренно влажном климате
Глиняные:				
на жирной глине . . .	без добавки	1:0:5	10	2
на средней глине . . .	то же	1:0:4	10	2
на тощей глине или суглинке	то же	1:0:3	10	2
Глино-известковые:				
на молотой негашеной извести	Молотая негашеная известь	1:0,2:3—5	4	4
на гашеной извести . .	Известковое тесто	1:0,3:3—5	4	4

Продолжение таблицы 42

Вид растворов	Вид добавки	Составы растворов по объему (глиняное тесто: добавка: песок)	Марки растворов	
			в сухом климате	в умеренно влажном климате
Глиняные с черными вяжущими веществами	Жидкие черные вяжущие вещества	1 : 0,05—0,10 : : 3—5	4	4

Примечания: 1. Марки растворов даны для кладки в стене, защищенной от увлажнения, в состоянии естественной влажности.

2. Добавка извести и черных вяжущих веществ (каменноугольная, древесная, торфяная и т. п. смола) производится для повышения водостойкости раствора.

3. При применении в качестве добавки твердых черных вяжущих веществ готовят предварительно эмульсии из глины с черным вяжущим веществом в подогретом состоянии.

4. Дозировка песка в глино-известковых и глиняных растворах с черными вяжущими веществами принимается в зависимости от жирности глины.

Жирность глины в зависимости от объемного веса ее в тесте приближенно может быть определена по таблице 43.

Таблица 43

Вид глины	Объемный вес в *кг/м*³ глиняного теста с погружением в него стандартного конуса на 14—15 *см*	
	средний	предельный
Глина жирная с содержанием песка до 5%	1350	1300—1400
Глина средней жирности (нормальная) с содержанием песка до 15%	1450	1400—1500
Глина тощая и суглинок с содержанием песка до 30% .	1550	1500—1600

Составы гипсовых растворов и растворов на смешанном гидравлическом гипсе (высокопрочный гипс с молотым гранулированным шлаком) приведены в таблице 44.

Таблица 44

Марки растворов	Составы растворов по объему (гипс : песок) при марке гипса					
	строительный		высокопрочный		смешанный гидравлический	
	100	50	200	150	250	200
50	1 : 1	—	1 : 2	1 : 1,5	1 : 2,5	1 · 2
25	1 : 1,5	1 : 0,75	1 : 3	1 : 2,5	1 : 3,5	1 : 3
10	1 : 3	1 : 2	1 : 4,5	1 : 3,5	1 : 4,5	1 : 4

Примечания: 1. Гипсовые растворы и растворы на смешанном гидравлическом гипсе изготовляются с пластификатором и замедлителем схватывания гипса БС в соответствии с „Временными указаниями по применению органических пластификаторов в бетонах и растворах" (У-104-51) либо с другими замедлителями.

2. За расчетную марку растворов принята их прочность в возрасте 28 дней.

3. Применение растворов на строительном и высокопрочном гипсе рекомендуется в районах с сухим климатом для надземной кладки малоэтажных жилых и вспомогательных зданий, за исключением цоколей, карнизов и других частей кладки, подверженных систематическому увлажнению.

4. Применение растворов на смешанном гидравлическом гипсе следует производить в соответствии с „Временными указаниями по выбору составов смешанного гидравлического гипса и подбору составов растворов и бетонов на этом вяжущем" (У-102-50).

2. РАСТВОРЫ ДЛЯ ШТУКАТУРКИ

Подвижность штукатурных растворов в момент нанесения и наибольшая крупность заполнителя для обычных штукатурок могут быть приняты по таблице 45.

Таблица 45

№№ п. п.	Наименование слоев	Глубина погружения конуса в *мм*		Наибольшая крупность зерен заполнителя в *мм*
		растворы для механизированного нанесения	растворы для ручного нанесения	
1	Первый подготовительный слой (обрызг)	80—110	110—130	2,5
2	Второй подготовительный слой (грунт)	60—80	70—80	2,5
3	Отделочный слой (накрывка):			
	а) из растворов, содержащих гипс	90—120	90—120	1,2
	б) из растворов без гипса . .	70—80	70—80	1,2

Составы растворов обычной штукатурки для пробных замесов при ручном нанесении могут быть назначены по таблице 46 с проверкой удобоукладываемости растворов на пробных картах.

Таблица 46

Ориентировочные составы штукатурных растворов (по объему)

Виды поверхностей	Внутренняя штукатурка			Наружная штукатурка		
	Подготовительный слой	Отделочный слой		Подготовительный слой	Отделочный слой	
		для плоскостей	для тяг профилей		для плоскостей	для тяг профилей
Деревянные	а) известь : песок—1 : 3 б) известковый раствор : гипс, для вертикальных поверхностей 1 : 0,1—1,1 для горизонтальных поверхностей 1 : 0,3—1 : 1,5 для тяг 1 : 0,5—1 : 2 в) известь : глина : песок : волокнистые добавки 1 : 3 : 3 : 0,5	а) известковый раствор : гипс 1 : 0,5—1 : 0,7 б) известь : гипс 1 : 1—1 : 1,5 (без песка)	известь : гипс 1 : 0,5—1 : 1,5 (без песка)	известь : песок 1 : 2,5—1 : 3		То же, что и для подготовительного слоя
Каменные	а) известь : песок 1 : 2—1 : 5 б) известь : глиина : песок 1 : 0,4 : 5	известь : песок 1 : 2 (под затирку) 1 : 1 (под заглаживание)		а) цемент : известь : песок 1 : 1 : 6—1 : 2 : 9 б) цемент : песок 1 : 3—1 : 4		То же, что и для подготовительного слоя. Могут быть растворы с добавкой крошки или цветных цементов

Продолжение таблицы 46

Виды поверхностей	Внутренняя штукатурка			Наружная штукатурка		
	Подготовительный слой	Отделочный слой		Подготовительный слой	Отделочный слой	
		для плоскостей	для тяг профилей		для плоскостей	для тяг профилей
Бетонные	а) цемент : песок 1 : 4 б) цемент : известь : песок 1 : 0,3 : 4—1 : 1 : 6	цемент : известь : песок 1 : 1 : 4 (под затирку) 1 : 1 : 2 (под заглаживание)	цемент : известь : песок 1 : 0,5 : 2—1 : 1 : 4	То же, что и для внутренней штукатурки		цемент : песок 1 : 2—1 : 3. Могут быть растворы с цветным цементом

Примечания: 1. Известь в таблице 46 дается в виде известкового теста.

2. Добавка гипса дается на одну объемную часть известково-песчаного раствора.

3. Для уменьшения расхода вяжущих веществ и ускорения сушки штукатурки вводят пластифицирующие добавки: „БС"—для растворов, содержащих гипс (в том числе для растворов, подаваемых раетворонасосами); мылонафт и другие гидрофобнопластифицирующие—для цементных растворов; ЦНИПС-1, мылонафт и т. п.—для известковых и цементно-известковых. Добавки применяются в соответствии с „Временными указаниями по применению органических пластификаторов в бетонах и растворах" (У-104-51).

Составы растворов для механизированных штукатурных работ устанавливаются на основании результатов пробных перекачек. Составы известковых растворов, подаваемых растворонасосами, могут быть подобраны по таблице 47.

Таблица 47

Сорт извести		Объем пустот в песке в %	Влажность известкового теста в %		
кальциевая	магнезиальная		40	50	60
			Состав раствора (тесто : песок)		
1	—	30	1 : 3,3	1 : 2,8	1 : 2,3
		35	1 : 3,2	1 : 2,7	1 : 2,2
		40	1 : 3,1	1 : 2,6	1 : 2,1
		45	1 : 3,0	1 : 2,5	—

Продолжение таблицы 47

Сорт извести		Объем пустот в песке в %	Влажность известкового теста в %		
кальциевая	магнезиальная		40	50	60
			Состав раствора (тесто : песок)		
II	I	30	1 : 3,1	1 : 2,6	1 : 2,1
		35	1 : 3,0	1 : 2,5	—
		40	1 : 2,9	1 : 2,4	—
		45	1 : 2,8	1 : 2,3	—
III	II	30	1 : 2,8	1 : 2,4	—
		35	1 : 2,7	1 : 2,3	—
		40	1 : 2,6	1 : 2,2	—
		45	1 : 2,5	1 : 2,1	—
—	III	30	1 : 2,6	1 : 2,2	—
		35	1 : 2 5	1 : 2,1	—
		40	1 : 2,4	1 : 2,0	—
		45	1 : 2,3	1 : 1,9	—

При применении для механизированного нанесения штукатурки известково-гипсовых растворов добавляют в растворы один из следующих замедлителей схватывания гипса:

животный клей;
кератиновый замедлитель;
замедлитель БС;
отходы кожевенной промышленности и др.

Замедлитель на основе животного клея, наиболее доступный в условиях строительства, готовится следующим образом. 1 весовую часть животного клея замачивают 5 частями воды в течение 15—16 часов, после чего добавляют одну весовую часть известкового теста и кипятят 5—6 часов при постоянном помешивании. Для уменьшения вспенивания на дно сосуда кладут 50—100 штук зерен гравия. Сваренный замедлитель разбавляют водой до концентрации в нем клея от 0,5% до 2%, т. е. доводят содержание воды на 1 *кг* клея от 200 *л* до 50 *л*. Необходимую концентрацию замедлителя устанавливают опытными испытаниями его действия в различной концентрации на схватывание известково-гипсового раствора.

По установлении концентрации известково-гипсовый раствор с замедлителем готовят следующим образом. 30—35 *кг*

гипса (при 150 *л* растворомешалке) загружают совместно с 18—21 *л* замедлителя в приемный ковш и массу вручную хорошо перемешивают, затем в ковш добавляют потребную на один замес дозу песка и извести и всю массу подают для перемешивания в барабан растворомешалки. Готовый раствор поступает в бункер растворонасоса и далее нагнетается по трубам к соплу для пульверизации.

Замедлитель схватывания БС (предложен Г. Г. Булычевым и М. П. Синявиным) представляет собою порошок, изготовляемый заводским путем и поставляемый в бумажных мешках. Величина добавки БС колеблется в пределах 0,5—2% от веса гипса и уточняется предварительными опытами.

Составы штукатурных растворов на молотой негашеной извести назначаются в соответствии с указаниями „Инструкции по приготовлению и применению молотой негашеной извести в строительстве" (И-112-51) и ориентировочно могут быть приняты по таблице 48.

Таблица 48

№ состава	Составы по объему	Область применения
1	Известь : песок 1 : 2 — 1 : 5	Внутренние и наружные каменные поверхности
2	Известь : глина : песок 1 : 1 : 6 — 1 : 1 : 7	
3	Известь: шлаковый песок 1 : 4 — 1 : 5	
4	Известь : глина : песок 1 : 0,3 : 3,5 — 1 : 0,3 : 4	Вертикальные деревянные поверхности
5	1 : 0,5 : 4 — 1 : 0,5 : 5	
6	Известь : гипс : песок 1 : 0,6 : 2 — 1 : 0,6 : 4	Потолки, тяги, карнизы
7	Известь : глина : гипс : песок 0,6 : 0,5 : 0,3 : 4 — 5	

Примечания: 1. Для улучшения качества известь должна быть смолота с добавкой к ней 5 — 10% шлака и 3 — 5% природного гипса по весу.

2. При применении извести II и III сорта, а также при зимних работах количество песка уменьшается на 1 часть.

Ввиду быстрого схватывания обрызг й грунт при штукатурке на молотой негашеной извести производят за один прием. Кроме того, в сухую жаркую погоду каменные и пористые поверхности перед нанесением штукатурки обрызгиваются водой.

Для внутренних штукатурок по деревянным поверхностям в зданиях III класса допускаются гипсо-глиняные растворы с обязательным введением в них замедлителей схватывания гипса. Ориентировочные составы гипсо-глиняных растворов приведены в таблице 49 (по данным Н. А. Попова и В. Н. Новикова).

Таблица 49

Вид штукатурки	Состав растворов по объему (глинопесчаный раствор : гипс) при гипсе различных марок				
	Строительный гипс			Высокопрочный гипс	
	III сорт около 25	II сорт около 50	I сорт 75—100	Марки 100 — 150	Марки 200 — 250
Грунт для обычных штукатурок по деревянным вертикальным поверхностям . . .	1 : 0,8	1 : 0,4	1 : 0,3	1 : 0,2	1 : 0,1
То же, по горизонтальным поверхностям . .	1 : 1,5	1 : 0,8	1 : 0,5	1 : 0,4	1 : 0,3

Примечания: 1. Отделочный слой выполняется из гипсового или гипсоизвесткового теста состава 1 : 1.

2. Состав глинопесчаного раствора в зависимости от жирности глины берут от 1 : 3 до 1 : 5 (глиняное тесто : песок).

Гидроизоляционные штукатурки применяют для поверхностей, подверженных действию агрессивных вод или напору воды. В первом случае применяют цемент с гидравлическими добавками в растворе с песком 1 : 2—1 : 3.

Для штукатурки поверхностей, подверженных напору воды, применяют цементные растворы 1 : 2 — 1 : 3 с введением добавок микропенообразователей (наибольший эффект дают абиетат и СНВ) в соответствии с „Временными указаниями по применению органических пластификаторов в бетонах и растворах“ (У-104-51). Широко применяется также для этого рода штукатурки добавка церезита, представляющего собою сметанообразную массу заводского изготовления. Церезит разбавляют десятикратным количеством воды и полученным церезитовым молоком затворяют сухую растворную смесь. Расход церезита на 1 $м^3$ раствора равен 19 *кг*.

Кроме штукатурок с гидроизоляционными добавками, водоненроницаемыми являются также цементные штукатурки состава 1 : 3—1 : 5, наносимые способом торкретирования.

Таблица 50

Потребное количество материалов для основных штукатурных растворов

Вид и состав раствора	Расход материалов на 1 $м^3$ раствора							
	цемент в *кг*	песок в $м^3$	шлак в $м^3$	мраморная или гранитная крошка в $м^3$	терразит в *кг*	известковое тесто в $м^3$	вода в *л*	общий вес материалов в *т*
Известковый								
1 : 2	—	0,91	—	—	—	0,43	182	2,26
1 : 2,5	—	0,994	—	—	—	0,38	197	2,32
1 : 3	—	1,06	—	—	—	0,33	212	2,41
Цементный								
1 : 1	991	0,82	—	—	—	—	300	2,58
1 : 2	670	1,04	—	—	—	—	240	2,52
1 : 3	455	1,06	—	—	—	—	190	2,34
1 : 4	348	1,06	—	—	—	—	170	2,21
1 : 5	281	1,06	—	—	—	—	153	2,14
1 : 6	241	1,06	—	—	—	—	143	2,08
Смешанный								
1 : 1 : 6	220	1,06	—	—	—	0,17	202	2,37
1 : 1 : 9	144	1,06	—	—	—	0,12	202	2,20
1 : 1 : 11	113	1,06	—	—	—	0,09	202	2,09
1 : 2 : 8	170	1,06	—	—	—	0,26	202	2,47
1 : 3 : 12	118	1,06	—	—	—	0,26	202	2,31
1 : 3 : 15	90	1,06	—	—	—	0,20	202	2,29
Известково-шлаковый								
1 : 8	—	—	1,01	—	—	0,32	202	1,38
С каменной крошкой	507	—	—	0,72	—	0,18	230	2,91
Терразит	—	—	—	—	2500	—	230	2,80

IV. ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ИСКУССТВЕННЫЕ КАМЕННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ

1. БУТОВЫЙ КАМЕНЬ

В качестве бутового камня применяют дешевый местный камень любых пород, обладающий достаточной прочностью (не ниже 100 *кг/см*^{2}) и погодостойкостью; преимущественно применяют известняки, реже песчаники или изверженные породы, а также колотый валунный камень.

Хороший бут при пробе молотком дает звонкий звук; глухой звук в плотных камнях получается при наличии в них глинистых землистых примесей, а также трещин.

По форме бутовый камень делится на два сорта:

I сорт—бут постелистый, плитняковый и пиленый;

II сорт—бут рваный.

Таблица 51

Приближенное определение марки бутового камня (известнякового) по водопоглощению и объемному весу

Показатели				Ориентировочная марка камня в *кг/см*^{2}	Результаты сильного удара молотком
Водопоглощающие в %		Объемный вес в *кг/м*^{3}			
среднее для 5 образцов	минимальное для 1 образца	средний для 5 образцов	минимальный для 1 образца		
2—3	до 3,5	выше 2550	2400	700	распадается на несколько кусков
3—5	„ 7	2350—2550	2250	500	распадается на мелкие куски
5—8	„ 12	2150—2350	2050	300	дает мелочь и пыль
8—11	„ 18	2000—2150	1900	200	то же
более 11	более 18	1900—2000	1800	150	то же
„ 11	„ 18	1800—1900	1700	100	дает мелочь, пыль и муку

Бутовый камень следует применять для бутобетонной и бутовой кладки фундаментов, подпорных и других стен, для конструкций гидротехнических сооружений и мостов.

Примечание. Рваный бут рекомендуется применять в виде бутобетона или в послойно вибрированной бутовой кладке.

Бутовый камень следует укладывать в штабели объемом до 100 $м^3$.

Для осмотра и обмера отбирают 20 камней от 100 $м^3$.

Для определения морозостойкости и марки бутового камня от каждых 100 $м^3$ отбирают пробы в количестве:

1) от однородной по внешнему виду (структуре, цвету) партии—3 камня; 2) неоднородной—по 3 камня от каждой разновидности. От каждого отобранного камня откалывают по 4 куска с размерами по трем направлениям от 40 *мм* до 60 *мм*.

2. КАМЕНЬ БУЛЫЖНЫЙ

Камень булыжный применяется для мощения дорог и откосов и для устройства оснований под дорожные одежды.

Таблица 52

Размеры булыжного камня

№№ п.п.	Вид камня	Размеры в *мм*	
		высота	поперечник лицевой поверхности
1	Мелкий . .	От 120 до 160	От 100 до 160
2	Средний .	„ 160 „ 200	„ 120 „ 200
3	Крупный .	„ 200 „ 250	„ 150 „ 250
4	Очень крупный .	„ 250 „ 300	„ 250 „ 300

Отдельные виды булыжного камня укладываются в штабели.

Для осмотра и обмера от каждого штабеля отбирают по 10 камней.

3. КАМНИ ИЗ ИЗВЕСТНЯКА-РАКУШЕЧНИКА (по ГОСТ 4001-48)

Камни, выпиленные из известняка-ракушечника, применяются для кладки наружных и внутренних стен и перегородок.

Объемный вес камней должен быть не менее 900 $кг/м^3$ и не более 1800 $кг/м^3$, водопоглощение—не более 30%. Камни должны выдерживать 10 циклов замораживания при —17°, сохраняя после этого не менее 75% первоначальной прочности.

Размеры камня из ракушечника: 390×190×188 *мм* и 490×240×188 *мм* (допускаемые отклонения: по длине ±10 *мм*, по ширине и высоте ±6 *мм*).

Марки камня из ракушечника: 4; 7; 10; 15; 25; 35; 50.

4. КИРПИЧ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ОБЫКНОВЕННЫЙ

По виду исходного сырья кирпич строительный обыкновенный делится на:

кирпич глиняный обожженный (ГОСТ 530 и ГОСТ 5158);

кирпич глиношлаковый обожженный;

кирпич силикатный автоклавный—известково-песчаный (ГОСТ 379) и известково-глиняный;

кирпич шлаковый (ГОСТ 1148);

кирпич зольный.

Размеры кирпича строительного обыкновенного, удовлетворяющие требованиям единой модульной системы, должны быть:

по длине — 257 *мм*,
по ширине — 123 *мм*;
по толщине — 55 или 88 *мм*.

Примечание. До перехода на выпуск кирпича модульных размеров допускается изготовление кирпича строительного обыкновенного с размерами 250 × 120 × 65 *мм* и 250 × 120 × 88 *мм*.

Таблица 53

Показатели прочности и морозостойкости кирпича строительного обыкновенного

№№ п.п.	Вид кирпича	Марка кирпича	Предел прочности в *кг/см²*, не менее				Степень морозостойкости (Мрз), не менее
			при сжатии		при изгибе		
			средний для 5 образцов	наименьший для отдельных образцов	средний для 5 образцов	наименьший для отдельных образцов	
1	Кирпич глиняный обожженный	300	300	200	45	22	25 и 35
		200	200	150	35	18	25 и 35
		150	150	100	28	14	15 и 25
		100	100	65	22	11	15 и 25
		75	75	50	18	9	15
		50	50	35	16	8	15
2	Кирпич глиношлаковый обожженный	75	75	50	—	—	15
		50	50	35	—	—	15
		35	35	25	—	—	15
3	Кирпич силикатный	200	200	150	35	18	25
		150	150	100	28	14	15 и 25
		100	100	65	22	11	15 и 25
		75	75	50	18	9	15
4	Кирпич шлаковый	75	75	50	—	—	10
		50	50	35	—	—	10
		35	35	25	—	—	10
		25	25	18	—	—	10
5	Кирпич зольный	75	75	50	—	—	10
		50	50	35	—	—	—

Таблица 54

Показатели внешнего вида кирпича

Показатели	Кирпич глиняный обожженный пластического прессования (ГОСТ 530-41)		Кирпич силикатный (ГОСТ 379-41)		Кирпич шлаковый (ГОСТ 1148-41)	
	I сорт	II сорт	I сорт	II сорт	I сорт	II сорт
Допуски на линейные размеры в *мм*:						
по длине	±5	±8	±3	±5	±3	±5
по ширине	±3	±6	±2	±3	±2	±3
по толщине	±3	±4	±2	±3	±2	±3
Искривление поверхностей и ребер в *мм*, не более						
по постели	3	5	—	—	—	—
по ложку	3	7	—	—	—	—
Отбитость или притупленность ребер и углов (не более двух на каждом кирпиче) в *мм*, не более	10	20	—	—	—	—
Трещины сквозные (на сторонах 250×65 *мм* на всю толщину кирпича) в *мм*, не более	20	40	—	—	—	—
Недожог в % партии, не более	3	5	—	—	—	—
Количество кирпича с отклонениями, превышающими указанные выше в процентах, не более	10	20	—	—	—	—
В том числе половняка в процентах, не более	3	5	—	—	—	—
Отбитые и притупленные углы размерами по каждому ребру, составляющему угол, не б лее в *мм* . .	—	—	10	20	15	15
Единичные включения на лицевых сторонах кирпича диаметром в *мм*, не более . . .	—	—	8	15	12	12
Половняк в %, не более	—	—	5	7,5	8	8
Трещины сквозные протяженностью в *мм*, не более	—	—	—	—	40	40

Таблица 55

Области применения кирпича строительного обыкновенного

№№ п. п.	Вид кирпича	Основное назначение	Допускаемое применение	Не допускается применять
1	Кирпич глиняный пластического формования (ГОСТ 530) и полусухого прессования (ГОСТ 5158)	Для наружных и внутренних стен жилых, общественных и промышленных зданий всех классов	Для фундаментов и цоколей зданий	—
		Для печей и дымоходов	Для наружных стен влажных и мокрых помещений	
2	Кирпич силикатный (ГОСТ 379)	Для наружных и внутренних стен жилых, общественных и промышленных зданий всех классов	Для фундаментов и цоколей в сухих грунтах в зданиях II и III классов	Для фундаментов и цоколей зданий без надежной гидроизоляции во влажных и насыщенных грунтах
				Для наружных стен влажных и мокрых помещений без защиты облицовочными плитами
				Для печей и нагревательных участков печных труб
				Для открытых конструкций (парапеты, столбы и т. п.), не защищенных от увлажнения
3	Кирпич шлаковый (ГОСТ 1148) и кирпич зольный	Для наружных и внутренних стен жилых, общественных и промышленных зданий II и III классов	Для цоколей зданий выше гидроизоляционного слоя с защитой с наружной поверхности плитами толщиной не менее 35 *мм*	Для фундаментов и цоколей зданий ниже гидроизоляционного слоя
				Для наружных стен влажных и мокрых помещений

Приемка, перевозка, хранение и отбор проб для испытаний. Кирпича глиняного обожженного. Приемка кирпича глиняного обожженного производится партиями, не превышающими 100 тыс. шт.; количество кирпича при поставке менее 100 тыс. шт. считается целой партией.

Кирпич следует принимать по паспорту партии.

Заказчик имеет право произвести:

осмотр поставляемой партии на территории изготовителя;

контрольные испытания для проверки основных показателей качества принимаемого кирпича в двухмесячный срок после получения данной партии.

Кирпич следует перевозить преимущественно в контейнерах с укладкой на ребро, в плотные ряды.

Кирпич должен храниться уложенным в клетки высотой не более 2 *м* или в контейнерах по размерам и маркам.

Для определения сорта кирпича производится поштучный внешний осмотр и измерение 250 кирпичей, отобранных из любых четырех клеток кирпича.

Для определения предела прочности кирпича при сжатии отбирают в любой последовательности из тех же клеток 10 кирпичей, для определения предела прочности при изгибе — 5 кирпичей и для определения объемного веса, водопоглощения и морозостойкости — 5 кирпичей. Для контрольных испытаний отбирают 10 кирпичей, которые хранятся в отделе технического контроля завода в течение одного месяца.

Кирпича силикатного. Приемка может производиться на вагонетках по выходе кирпича из автоклава или на площадках в штабелях.

Размер партии при приемке на вагонетках определяется количеством кирпича, выгружаемого из одного автоклава.

Отбор пробы производится от каждого автоклава с вагонеток, по 5 кирпичей с каждой, из средней колонки в следующем порядке: с первой вагонетки от каждого из пяти нижних рядов отбирается второй кирпич, со второй вагонетки — второй кирпич от каждого из пяти верхних рядов, с третьей вагонетки — снова от пяти нижних рядов и т. д. для восьми вагонеток. Общее количество образцов для каждой пробы должно составлять 40 шт.

При приемке в штабелях размер партии устанавливается в 50 тыс. шт. Партия менее 50 тыс. шт. считается также за партию.

Кирпич должен быть уложен в клетки по 250 шт. каждая. От каждой партии отбирают пробу в количестве 100 кирпичей, не менее чем из 20 разных клеток.

Из числа осмотренных образцов для лабораторных испытаний отбирают пробу:

для испытания на временное сопротивление сжатию — в количестве 5 шт.;

для испытания на изгиб — в количестве 5 шт.

Испытанию на морозостойкость подвергают пробу из 5 кирпичей каждой марки, выпускаемой заводом.

5. КИРПИЧ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ОБЛЕГЧЕННЫЙ И ЛЕГКИЙ

По строению кирпич строительный облегченный и легкий делится на:

кирпич пористо-дырчатый, изготовленный с введением выгорающих добавок;

кирпич дырчатый, изготовленный без введения выгорающих добавок;

кирпич высокопористый с равномерно распределенными мелкими порами.

Кирпич глиняный дырчатый и пористо-дырчатый пластического прессования (по ГОСТ 6316-52)

В каждом кирпиче должны быть сквозные отверстия, расположенные перпендикулярно постелям; площадь поперечного сечения каждого отверстия круглой или квадратной формы должна быть не более 2,5 *см*^{2}, ширина отверстий не более 12 *мм*, длина их не более 50 *мм*.

Кирпич глиняный дырчатый и пористо-дырчатый пластического прессования должен иметь форму параллелепипеда с прямыми ребрами; поверхность граней кирпича может быть гладкой или рифленой.

Кирпич должен иметь следующие размеры в *мм*:

№№ п.п.	Вид кирпича	Длина	Ширина	Толщина
1	Полуторный	250	120	103
2	Одинарный	250	120	65

Примечание. При переходе на изготовление кирпича, удовлетворяющего требованиям единой модульной системы, размеры его должны быть следующие (*мм*): длина 257, ширина 123, толщина 88.

Кирпич глиняный дырчатый и пористо-дырчатый пластического прессования с объемным весом (брутто) более 1450 *кг*/*м*^{3} не бракуется и может применяться как обыкновенный глиняный кирпич.

Таблица 56

Показатели прочности и морозостойкости кирпича глиняного дырчатого и пористо-дырчатого пластического прессования

Марка кирпича	Предел прочности по сечению брутто без вычета площади отверстий в *кг/см²*, не менее				Степень морозостойкости (Мрз), не менее
	При сжатии		При изгибе		
	средний для 5 образцов	наименьший для 1 образца	средний для 5 образцов	наименьший для 1 образца	
150	150	125	20	15	
100	100	85	16	12	
75	75	60	14	10	15
50	50	40	12	8	

Таблица 57

Показатели внешнего вида кирпича

Показатели	Кирпич глиняный пустотелый полусухого прессования
Допуски на линейные размеры (в *мм*), не более:	
по длине	± 4
по ширине	± 3
по толщине	± 3
Искривление поверхностей и ребер по постели и ложку (в *мм*), не более	3
Отбитость и притупленность ребер и углов (не более двух на одном кирпиче) по длине ребра (в *мм*), не более	15
Трещины поперечные на одной из ложковых сторон, пересекающие два ребра и продолжающиеся до половины наружной стенки, не более	1
Количество кирпича с отклонениями, превышающими указанные выше (в % от принимаемой партии), не более	10
В том числе половняка не более	4
Количество не полностью обожженного кирпича (недожог) в одной партии не должно превышать (в %)	3

Кирпич глиняный пустотелый полусухого прессования применяется для наружных и внутренних стен жилых, общественных и промышленных зданий II и III классов; мо-

жет быть также применен для цоколей зданий выше гидроизоляционного слоя, с защитой с наружной поверхности плитами толщиной не менее 35 *мм*.

Не допускается применять: для фундаментов и цоколей зданий ниже гидроизоляционного слоя и для стен влажных и мокрых помещений.

Правила приемки, перевозки, хранения и отбора проб те же, что и кирпича глиняного обожженного.

6. ПУСТОТЕЛЫЕ КЕРАМИЧЕСКИЕ КАМНИ ДЛЯ СТЕН И ПЕРЕГОРОДОК

Камни керамические пустотелые стеновые (по ГОСТ 6328-52[1])

Камни изготовляются двух видов: с вертикальным и горизонтальным положением пустот в кладке.

Камни могут иметь гладкие или рифленые поверхности; пустоты сквозные или замкнутые.

Таблица 58

Показатели прочности и морозостойкости стеновых керамических пустотелых камней

Наименование	Марка камней	Размеры камней в *мм*			Предел прочности при сжатии (брутто) в *кг/см²*, не менее		Степень морозостойкости (Мрз), не менее
		длина	ширина	толщина	средний для 5 образцов	наименьший для 1 образца	
Стеновые керамические пустотелые камни	150	250	250 или 120	142	150	125	15
	100				100	85	
	75				75	60	
	50				50	40	
	35				35	28	

Примечания: 1. Размеры камней, удовлетворяющих требованиям единой модульной системы: а) камни для несущих стен и стен каркасных зданий — длина 290 и 190 *мм*, ширина 190 и 90 *мм*, толщина 188 *мм*; б) камни для внутренних ненесущих стен и перегородок — длина 290 и 190 *мм*, ширина 190, 90 и 70 *мм*, толщина 288 и 188 *мм*.

2. Объемный вес камней (брутто) в высушенном до постоянного веса состоянии должен быть: для камней с вертикальным положением пустот в кладке не более 1400 *кг/м³*, с горизонтальным — не более 1300 *кг/м³*. Камни с объемным весом более 1400 *кг/м³* и соответственно более 1300 *кг/м³* (с вертикальным и горизонтальным расположением пустот в кладке) не бракуются и могут применяться, как обыкновенный кирпич.

3. Требования по морозостойкости не предъявляются к камням, применяемым в районах с расчетной зимней температурой выше —10°.

[1] Введен с 1-го января 1953 г.

Ширина щелевидных сквозных пустот в камнях с вертикальным положением пустот должна быть не более 12 *мм*. Размеры пустот в камнях с горизонтальным расположением пустот в кладке не нормируются. Толщина наружных стенок должна быть не менее 15 *мм*.

Водопоглощение камней должно быть не менее 6%.

Испытание стеновых керамических пустотелых камней[1]. Предел прочности камней при сжатии определяют путем сжатия их на прессе поперек или вдоль пустот соответственно положению камней в кладке. Верхнюю и нижнюю поверхности камня выравнивают цементным тестом из силикатцемента марки 250 и 300, слоем толщиной не более 5 *мм*. Предел прочности при сжатии отдельного камня вычисляют, как частное от деления величины разрушающей нагрузки (в *кг*) на величину площади постели камня по сечению брутто (в $см^2$).

Предел прочности при сжатии камней данной партии вычисляют как среднее арифметическое результатов испытаний 5 камней.

Объемный вес камней определяют путем взвешивания предварительно измеренных и высушенных до постоянного веса пяти камней. Объемный вес вычисляют в $кг/м^3$ как частное от деления среднего веса высушенных камней на средний объем брутто тех же камней.

Водопоглощение камней определяют путем выдерживания 5 образцов, установленных тычком в сосуде с водой, заполняемом сначала на $^1/_3$ высоты камня (в этом положении камни выдерживают 12 часов), затем на $^2/_3$ высоты камня (12 часов) и, наконец, на всю высоту (48 часов). Водопоглощение камня в процентах (по весу) вычисляется как частное от деления разности между весом насыщенного водой камня (в *г*) и весом высушенного камня (в *г*), умноженное на 100.

Водопоглощение камней данной партии определяют как среднее арифметическое результатов испытаний 5 образцов.

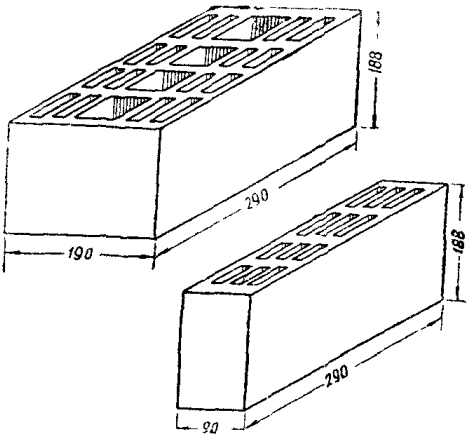
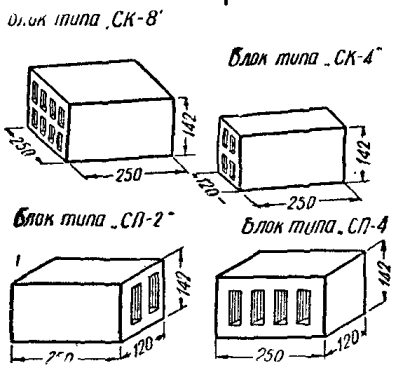
Определение морозостойкости камней производится путем замораживания при температуре не выше — 15° и последующего оттаивания в воде, имеющей температуру от + 10 до + 20°, 5 камней, испытанных на водопоглощение. Каждая из операций, как замораживание при установившейся температуре не выше — 15°, так и оттаивание, должна продолжаться 5 часов. После 15 повторных циклов попеременного замораживания и оттаивания ни на одном из 5 образцов не должно быть признаков разрушения (расслоения или выкрашивания ребер или углов).

---

[1] Сборник руководящих материалов по строительству № 3, 1952 г.

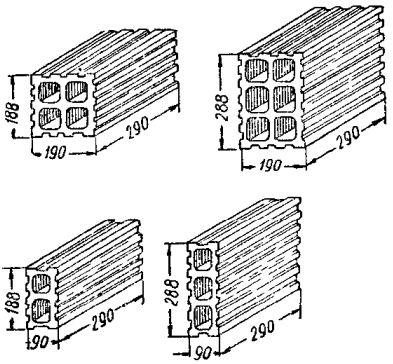
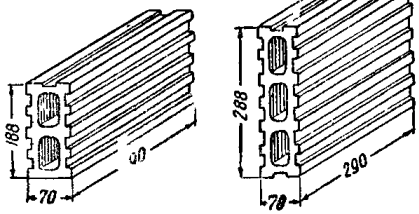
Таблица 59

Основные характеристики некоторых керамических камней для стен и перегородок

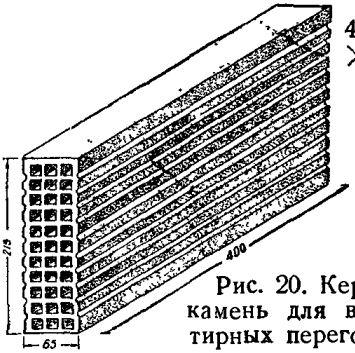
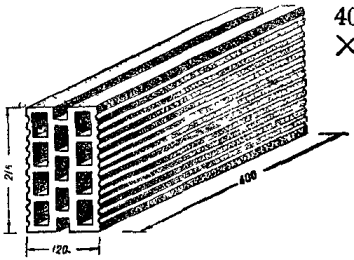
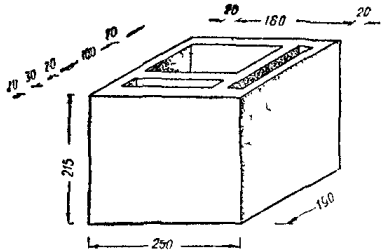
№№ п.п.	Наименование	Размеры (длина, ширина, высота) в *мм*	Пустотность в %	Объемный вес в *кг/м³*	Марка (брутто) в *кг/см²*
1	Пустотелые камни с поперечными (в кладке вертикальными) пустотами для несущих стен [1]	190 × 190 × 188 290 × 190 × 188 190 × 90 × 188 290 × 90 × 188	не менее 30	не более 1400	200 150 100 75
	 Рис. 16. Пустотелые камни с поперечными (в кладке вертикальными) пустотами				
2	То же, с горизонтальным положением пустот в кладке	250 × 120 × 142 250 × 250 × 142	не менее 30	не более 1300	100 75 50 35
	 Рис. 17. Пустотелые камни для несущих стен				

[1] Размеры, удовлетворяющие требованиям единой модульной системы.

Продолжение таблицы 59

№№ п.п.	Наименование	Размеры (длина, ширина, высота) в *мм*	Пустотность в %	Объемный вес в *кг/м³*	Марка (брутто) в *кг/см²*
3[1]	Пустотелые камни с продольными (в кладке горизонтальными) пустотами для каркасных стен[1]	290 × 190 × 88 290 × 190 × 88 190 × 90 × 88 290 × 198 × 188 290 × 90 × 188 190 × 190 × 188 190 × 90 × 188	не менее 40	не более 1200	100 75 50 35
	 Рис. 18. Пустотелые камни с продольными (в кладке горизонтальными) пустотами для каркасных стен.				
4[1]	Камни пустотелые для внутренних стен и перегородок[2]	290 × 90 × 188 290 × 190 × 188 290 × 190 × 288 290 × 90 × 288 290 × 70 × 288[2] 290 × 70 × 188[2]	от 35 до 60	от 700 до 1300	50 35
	 Рис. 19. Пустотелые камни для внутренних стен и перегородок.				

[1] Размеры, удовлетворяющие требованиям единой модульной системы.
[2] Только для перегородок.

№№ п.п.	Наименование	Размеры (длина, ширина, высота) в *мм*	Пустотность в %	Объемный вес в *кг/м³*	Марка (брутто) в *кг/см²*
5	 Рис. 20. Керамический камень для внутриквартирных перегородок.	400 × 215 × × 65[1]	от 35 до 45	от 800 до 1100	50 35 25
6	 Рис. 21. Керамический камень для межквартирных перегородок.	400 × 215 × × 120[1]	от 35 до 45	от 800 до 1100	50 35 25
7	 Рис. 22. Дымовой керамический блок	250 × 190 × 215[1]. Газонепроницаемость стенок дымоходных блоков с воздушными прослойками позволяет отказаться от разделок. Кладка дымоходных блоков ведется параллельно с кладкой стены с соблюдением перевязки швов.			

[1] Намечены к выпуску Министерством промышленности стройматериалов БССР.

Таблица 60

Области применения пустотелых керамических камней

№№ п.п.	Вид камней	Основное назначение	Допускаемое применение	Не допускается применять
1	Камни для несущих стен	Для наружных и внутренних несущих стен жилых, общественных и промышленных зданий всех классов	1. Для наружных и внутренних стен каркасных зданий	1. Для фундаментов и цоколей зданий ниже гидроизоляционного слоя
			2. Для перегородок	2. Для наружных стен влажных и мокрых помещений
2	Камни для стен каркасных зданий	Для наружных и внутренних стен каркасных зданий всех классов.	Для наружных и внутренних несущих стен	Для фундаментов и цоколей зданий ниже гидроизоляционного слоя
			Для перегородок	Для наружных стен влажных и мокрых помещений
3	Камни для перегородок	Для внутренних несущих стен и перегородок	Для наружных и внутренних стен каркасных зданий	Для наружных стен влажных и мокрых помещений

7. ПУСТОТЕЛЫЕ КЕРАМИЧЕСКИЕ КАМНИ ДЛЯ ПЕРЕКРЫТИЙ

Таблица 61

Основные характеристики керамических пустотелых камней для перекрытий

Наименование и тип камней	Размеры в *мм*			Объемный вес в *кг/м*³	Марка
	длина	ширина	высота		
Тонкостенные керамические камни-вкладыши для железобетонных часторебристых покрытий	245 и 295	245 и 295	90 140 190 240	от 1100 до 650	150 100 75 50

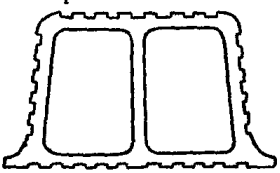
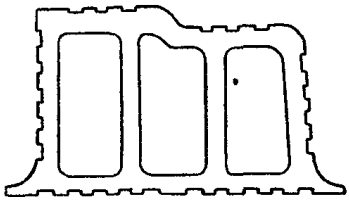
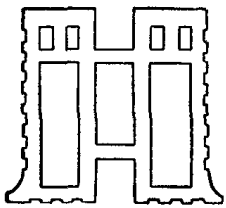
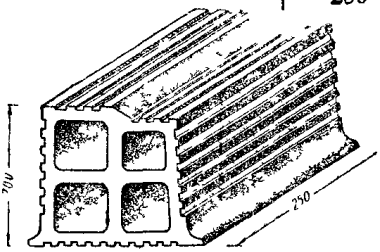


Рис. 23. Тонкостенные керамические вкладыши для железобетонных часторебристых перекрытий

Продолжение таблицы 61

Наименование и тип камней	Размеры в *мм*			Объемный вес в *кг/м³*	Марка
	длина	ширина	высота		
Несущие симметричные (типа КТИС) камни для железокерамических перекрытии	245 и 295	245 и 295	90 140 190 240	не более 1100	150 100 75
Несущие несимметричные камни для железокерамических перекрытии	245 и 295	245 и 295	90 140 140 240	от 1100 до 850	150 100 75 50
 Рис 24					
Камни для сборных настилов	200 250 и 300	190 240 и 290	150 180 и 220	от 1100 до 950	150 100 **75**
 Рис. 25 Камни для сборных настилов[1]					
 Рис. 26 Керамический камень типа ПО-20	250	250	200	—	75 50

[1] Рекомендуются камни „Киевский стандарт", имеющие для арматуры три желобка (два внизу, один вверху), как обладающие большей жесткостью в поперечном направлении, что облегчает их транспорт.

Таблица 62

Показатели прочности пустотелых керамических камней для перекрытий

№№ п.п.	Вид камней	Марка камня	Предел прочности при сжатии (брутто) в *кг/см²*, не менее	
			средний для 5 камней	наименьший для 1 камня
1	Камни для часторебристых перекрытий	150	150	100
		100	100	65
		75	75	50
		50	50	35
2	Камни для сборных элементов настилов	150	150	100
		100	100	65
		75	75	50

Таблица 63

Области применения пустотелых керамических камней для перекрытий

№№ п.п.	Вид камней	Основное назначение	Не допускается применять
1	Камни для часторебристых перекрытий	Для перекрытий в жилых, общественных и промышленных зданиях всех классов	Без железобетонной плиты поверху в перекрытиях, подвергающихся вибрации или действию больших сосредоточенных нагрузок
2	Камни для сборных элементов настилов	Для перекрытий в жилых и общественных зданиях всех классов	В перекрытиях, подвергающихся вибрации или действию больших сосредоточенных нагрузок
3	Камни для накатов	Для заполнения между балками перекрытий	—

Сборные элементы настилов (плиты, балки) должны поступать на строительство в готовом для укладки виде.

8. КЕРАМИЧЕСКИЕ ИЗДЕЛИЯ ДЛЯ НАРУЖНЫХ ОБЛИЦОВОК

По назначению плитки, плиты и фасадные камни делятся на:

рядовые, с одной лицевой стороной, предназначенные для облицовки гладких частей стен;

угловые, с двумя лицевыми сторонами, расположенными под прямым углом, предназначенные для облицовки наружных углов и откосов, проемов, углов пилястр, а также для перевязки с рядовыми камнями;

перемычечные—для облицовки перемычек над оконными и дверными проемами.

По конструкции и форме тыльной стороны на:

плитки и плиты плоские с рифлением на тыльной стороне;

плитки и плиты с ребрами;

плиты коробчатые (с ребрами в виде коробчатой румпы);

камни и плиты Г-образные, Т-образные и т. п.;

плиты опорные для прокладных рядов;

камни фасадные с продольными или поперечными пустотами.

По характеру обработки поверхностей на:

терракотовые (без глазури);

майоликовые (глазурованные);

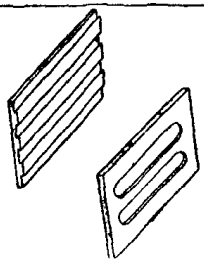
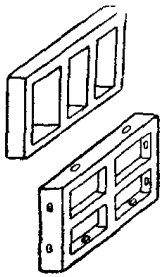
гладкие;

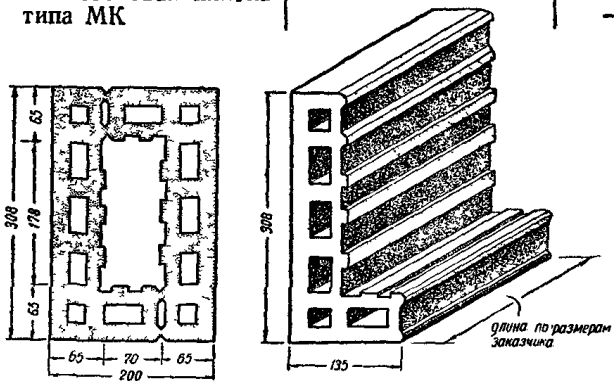
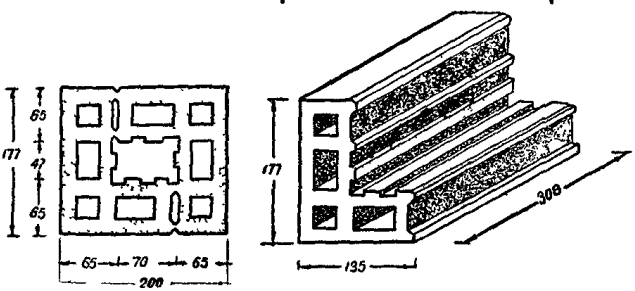
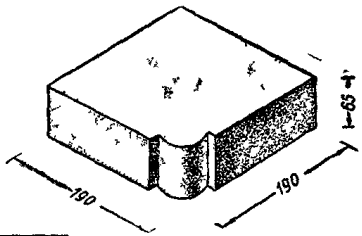
офактуренные;

рельефные.

Таблица 64

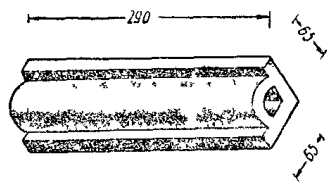
Облицовочные керамические изделия

№№ п.п.	Вид изделий	Схема	Толщина в *мм*	Предельные номинальные размеры в *мм*
1	Плиты с рифленой тыльной поверхностью		8—12 20—30	100 × 200 200 × 400
2	Плиты с коробчатой или ребристой тыльной поверхностью		50—65 (вместе с ребром)	300 × 500

№№ п. п.	Вид изделий	Схема	Толщина в *мм*	Предельные номинальные размеры в *мм*
3[1]	Облицовочный блок типа МК и облицовочная стеновая плитка типа МК		—	—
4[1]	Блок типа МК для облицовки откосов и плитка для облицовки дверных и оконных откосов		—	—
5[1]	Угловая облицовочная плитка		—	—

[1] Изделия, выпускаемые заводами Министерства промышленности стройматериалов БССР.

Продолжение таблицы 64

№ № п.п.	Вид изделий	Схема	Толщина в *мм*	Предельные номинальные размеры в *мм*
61	Угловой облицовочный блок		—	—

Керамические изделия для наружных облицовок могут применяться в виде сплошной облицовки стен, сплошной облицовки стен плитками, чередующимися с кирпичом, облицовки отдельных элементов фасада.

Толщина шва раствора допускается 5—10 *мм*. При сплошной облицовке стен керамическими плитами с орнаментом облицовка ведется без швов с шлифовкой торцов плит.

Облицовочная керамика должна обладать высокой морозостойкостью.

9. КЕРАМИЧЕСКИЕ ИЗДЕЛИЯ ДЛЯ ВНУТРЕННИХ ОБЛИЦОВОК

Керамические изделия для внутренних облицовок (глазурованные и неглазурованные) по основному назначению делятся на:

плитки для внутренней облицовки стен прямоугольные и фасонные (с гладкой или рельефно обработанной поверхностью);

элементы для облицовки с замаскированными швами (рядовые прямоугольной или криволинейной формы, имеющие одну лицевую сторону; цокольные или карнизные, имеющие одну лицевую сторону, длина которой соответствует ширине рядового элемента; угловые, имеющие две лицевые стороны, расположенные под прямым углом);

детали, встроенные для санитарно-технических узлов (мыльницы, крючки для платья, вешалки для полотенец и т. д.);

изразцы печные (с гладкой или рельефно обработанной поверхностью);

плитки для полов (крупные);

плитки для мозаичных полов (мелкие).

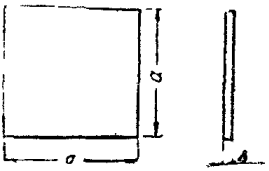
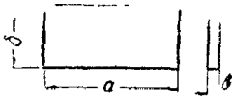
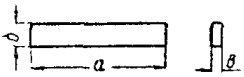
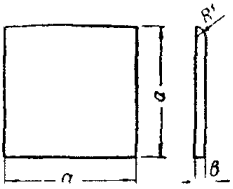
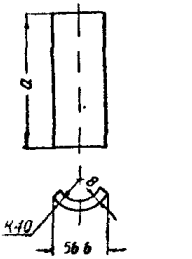
[1] Изделия, выпускаемые заводами Министерства промышленности стройматериалов БССР.

а. **Плитки керамические для внутренней облицовки стен и перегородок** (по ГОСТ 6141-52)

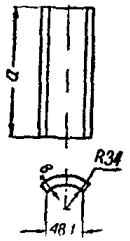
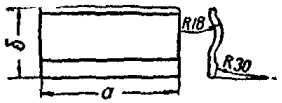
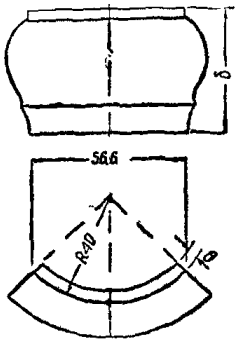
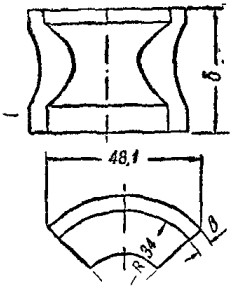
В зависимости от качества изготовления плитки, изготовленные из глины, покрытые с лицевой стороны глазурью и обожженные, подразделяются на 2 сорта: I и II

Таблица 65

Форма и размеры плиток

№№ п.п.	Наименование и форма плиток	Номера типов	Размеры в *мм*	
			а	б
1	Квадратная 	1	150	—
2	Половинка прямоугольная 	2	150	75
3	Поясок прямоугольный 	3	150	30
4	Квадратная с завалом 	4	150	—
5	Фасонная для внешнего закругления 	5 6	150 30	— —

Продолжение таблицы 65

№№ п.п.	Наименование и форма плиток	Номера типов	Размеры в *мм*	
			а	б
6	Фасонная для внутреннего закругления 	7 8	150 30	— —
7	Фасонная карнизная 	9	150	50
8	Уголок карнизный для внешнего закругления 	10	—	50
9	Уголок карнизный для внутреннего закругления 	11	—	50

Примечания: 1. Плитки типов 9, 10, 11 должны иметь одинаковый профиль лицевой поверхности.

2. Толщина плиток „в" всех типов должна быть не более 6 *мм*.

3. Толщина плиток, изготовленных из мергелистых глин, должна быть не более 12 *мм*.

4. Допускаемое отклонение размеров по длине граней ± 1,5 *мм*.

5. Плитки I сорта не должны иметь щербин и отбитых углов.

Приемка, перевозка, хранение и отбор проб для испытаний плиток керамических для внутренней облицовки стен и перегородок. Размер партии устанавливается в количестве 5000 плиток. Излишек до 2500 плиток включительно присоединяется к партии, излишек более 2500 считается отдельной партией.

Плитки в отгружаемых партиях должны быть рассортированы по типу, сорту и цвету.

Плитки упаковывают в деревянные решетчатые ящики, укладывая их таким образом, чтобы их лицевые поверхности соприкасались с тыльными.

Каждая партия плиток должна быть снабжена паспортом.

Плитки должны храниться в закрытых помещениях раздельно по типам, цветам и сортам.

Для осмотра плиток и проверки их размеров от каждой партии отбирают по 50 плиток каждого типа.

Из числа отобранных, удовлетворяющих требованиям стандарта по внешнему виду и размерам, отбирают:

для определения водопоглощения	2 плитки
„ „ термической стойкости глазури	2 „
„ „ механической прочности	2 „
„ „ сопротивления плиток удару	5 плиток

Примечания: 1. Испытаниям на механическую прочность и на сопротивление удару подвергают только плоские плитки.

2. Испытаниям на водопоглощение и термическую стойкость подвергают плитки, отобранные от всей партии, независимо от их формы.

6. Изразцы печные

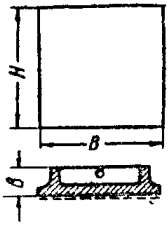
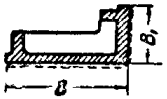
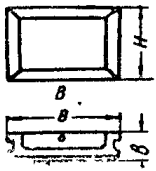
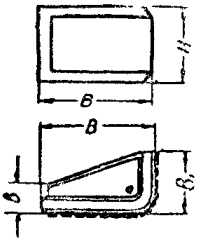
По показателям внешнего вида изразцы печные делятся на 2 сорта: I и II.

На тыльной стороне изразца должна быть румпа (ребра в виде коробки) с отверстиями диаметром 6—7 *мм* для крепления проволокой. Пустоты и трещины в соединениях изразца и румпы не допускаются.

Изразцы должны быть обожжены равномерно без спекания и при постукивании по ним молоточком издавать чистый, недребезжащий звук.

Таблица 66

Основные размеры печных изразцов

№№ п.п.	Вид изразцов	Схема	Размеры в *мм*			
			высота	ширина		толщина
			H	B	B_1	
1	Прямоугольные гладкие		220	110	—	50±5
			220	165	—	
			220	220	—	
			220	330	—	
			220	440	—	
			200	100	—	45±5
			200	150	—	
			200	200	—	
			200	300	—	
			200	400	—	
2	Угловые гладкие		220	110	110	50±5
			220	165	110	
			220	220	110	
			200	100	100	45±5
			200	150	100	
			200	200	100	
3	Прямоугольные типа „Рустик“		130	205	—	45±3
4	Угловые типа „Рустик“		130	205	107	45±3

в. Керамические плитки для полов (крупные)

Керамические плитки для полов изготовляются из глин прессованием по сухому способу и обжигом до спекания (1260°—1350°).

По основным показателям (величине водопоглощения в % и величине потери в весе при истирании) плитки делятся на три марки: 2/0,10; 4/0,25; 4/0,1, а по точности размеров и показателям внешнего вида на два сорта: I и II.

Таблица 67

Основные требования к плиткам для полов

№№ п.п.	Показатели	Марка плиток		
		2/0,1	4/0,25	4/0,1
1	Водопоглощение в %, не более . .	2	4	4
2	Потеря в весе при истирании в $г/см^2$, не более	0,1	0,25	0,1

Таблица 68

Допускаемые отклонения в размерах плиток для полов

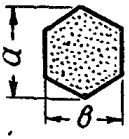
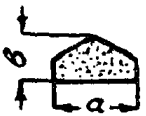
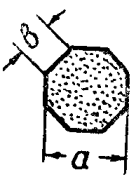
№№ п.п.	Марка плиток	Сорт	Допускаемые отклонения в *мм*	
			по длине	по ширине
1	2/0,1	I	±1	±1
		II	±2	±1
2	4/0,25 и 4/0,1	I	±1	±1
		II	±3	±1

Таблица 69

Основные размеры плиток для полоз

№№ п.п.	Вид плиток	Схема	Размеры в *мм*		
			B	a	толщина
1	Квадратные	—	50 100 150	50 100 150	10 10 13
2	Прямоугольные	—	50 100 150	25 50 75	10 10 13
3	Треугольные		50 100 150	71 141 212	10 10 13

Продолжение таблицы 69

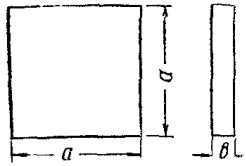
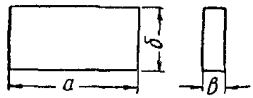
№№ п.п.	Вид плиток	Схема	Размеры в *мм*		
			В	а	толщина
4	Шестигранные		100 150	115 173	10 13
5	Четырехгранные (половинки шестигранных)		50 75	115 173	10 13
6	Пятигранные		57,5 86,5	100 150	10 13
7	Восьмигранные		50	150	13

г. Керамические плитки для мозаичных полов (по ГОСТ 6140-52)

Керамические плитки для мозаичных полов изготовляются из глиняной массы с окрашивающими примесями или без них с последующим обжигом. Плитки должны быть прочно наклеены на прямоугольные листы бумаги размером 398×598 *мм* по типовым заводским рисункам или по рисункам, согласованным между потребителем и заводом-изготовителем. Швы между плитками должны быть ровными и прямыми, шириной 2 *мм*. Отклонения по ширине шва допускаются ± 0,5 *мм*. Углы и стороны крайних плиток, наклеенных на лист, должны совпадать с углами и сторонами листа бумаги.

Керамические плитки предназначаются для настилки мозаичных полов в санитарно-бытовых помещениях, а также в помещениях общего пользования (фойе, вестибюлях и т. п.) жилых, гражданских и промышленных зданий.

Форма и размеры плиток *Таблица 70*

Наименование и форма плиток	№№ плиток	Размеры сторон в *мм*		Толщина плитки в *мм*
		„а"	„б"	„в"
Квадратные 	1	23	—	6
	2	48	—	6
	3	23	—	8
	4	48	—	8
Прямоугольные 	5	48	23	6
	6	48	23	8

Марки плиток *Таблица 71*

Марки плиток	Потеря в весе при истирании в $г/см^2$, не более	Водопоглощение в %, не более	Толщина плиток в *мм*
А	0,1	1	8
Б	0,25	4	6

Приемка, хранение и отбор проб плиток керамических для мозаичных полов. Приемка плиток производится партиями по 1000 листов в каждой.

Листы с плитками укладываются в пачки, по 10 листов в каждую, и тщательно упаковываются. Упакованные в пачки листы с плитками должны храниться в закрытых помещениях, а при транспортировании предохранены от атмосферных осадков.

Для проверки размеров плиток и листов, а также цвета, рисунка и прочности наклейки плиток на лист от каждой партии отбирают 5 листов.

От каждого отобранного листа, показавшего удовлетворительные результаты осмотра и проверки по ГОСТ 6140-52, берут по 5 плиток для определения водопоглощения и по 5 плиток для испытания потери в весе при истирании.

10. ЦЕМЕНТНЫЕ ПЛИТКИ ДЛЯ ПОЛОВ И СТЕН

Цементные плитки формуются прессованием или трамбованием раствора из цемента и песка со щелочеустойчивыми минеральными красками (железный сурик, мумия искусственная, ультрамарин, окись хрома, охра, умбра и др.).

Размеры плиток: квадратных 150 × 150 × 15 *мм* и 200 × 200 × 20 *мм*; шестигранных 173 × 150 × 15 *мм*. Кроме того, плитки выпускаются прямоугольные.

11. КСИЛОЛИТОВЫЕ ПЛИТКИ ДЛЯ ПОЛОВ И СТЕН

Ксилолитовые плитки формуются прессованием ксилолитовой массы, состоящей из каустического магнезита и опилок (1 : 2 — 4) и затворенной на растворе хлористого или сернокислого магния с красителями.

Размеры плиток 200 × 200 *мм* и 250 × 250 *мм* при толщине 12 — 18 *мм*. Объемный вес 1500 — 1700 *кг/м*^{3}.

12. АСФАЛЬТОВЫЕ ПЛИТКИ ДЛЯ ПОЛОВ

Асфальтовые плитки изготовляются путем горячей прокатки массы, состоящей из асфальта, асбестового волокна, кумароновой смолы, наполнителей, химикатов и красителей.

Размеры плиток: квадратных 152,5 × 152,5 *мм* и 229 × × 229 *мм*; прямоугольных 152,5 × 305 *мм*. Толщина плиток 3,2 и 4,8 *мм*.

13. КАМНИ БЕТОННЫЕ ОБЫКНОВЕННЫЕ
(по ГОСТ 4027-48)

Бетонные обыкновенные камни изготовляются из обыкновенных (или пробужденных) бетонов с плотными или пористыми заполнителями.

Таблица 72

Размеры сплошных и пустотелых, легких и тяжелых бетонных камней для кладки стен, фундаментов, цоколей, столбов, перегородок и перекрытий

Тип камней	Наименование	Размеры в *мм*		
		длина	ширина	высота
А	Основной	390	190	188
Б	»	390	90	188
В	Три четверти (к типу А)	290	190	188
Г	Полкамня (к типу А)	120	190	188

Примечание. Допускается производство камней размерами, не предусмотренными указанным стандартом, на всех станках, введенных в эксплуатацию до 1 января 1950 года, до полной амортизации этих станков.

Камни типа А, В и Г могут изготовляться с четвертями для проемов и уступами для перевязки с кирпичной облицовкой. Размер четвертей для проемов 10 × 5 *см*. Размеры уступов 7,5 *см* по высоте и 13 *см* по ширине или длине камня.

Вес сплошных камней из тяжелого бетона не должен превышать 32 *кг*, а вес остальных видов камней (легкобетонных) — 24 *кг*.

Допускаемые отклонения в размерах в любом направлении ± 3 *мм*.

Таблица 73

Марки бетонных камней

Виды камней	Марки	Объемный вес бетона в *кг/м*³	Степень морозостойкости (Мрз), не менее
Камни сплошные из тяжелого бетона	50; 75; 100	Более 1600	20; 25; 25; 20
Камни пустотелые из тяжелого бетона	35; 50; 75; 100	1600 и менее	
Камни сплошные из легкого бетона	35; 50; 75		15
Камни пустотелые из легкого бетона	35; 50; 75		15

Примечания: 1. Камни с пустотностью менее 15% их объема считаются сплошными.

2. В районах с расчетной зимней температурой выше — 5° камни можно применять для кладки без испытаний на морозостойкость.

Толщина продольных наружных стенок пустотелых камней должна быть не менее 20 *мм* из тяжелого бетона и 25 *мм* из легкого; толщина внутренних и торцовых стенок — не менее 20 *мм*. Горизонтальные стенки, перекрывающие пустоты, должны иметь толщину не более 15 *мм*.

14. КАМНИ БЕТОННЫЕ С ЩЕЛЕВИДНЫМИ ПУСТОТАМИ ДЛЯ КЛАДКИ СТЕН, СТОЛБОВ И ПЕРЕГОРОДОК

(по ГОСТ 6133-52)

Таблица 74

Размеры камней

Тип камней	Наименование камней	Размеры камней в *мм*		
		длина	ширина	высота
	Основные камни			
А	Целый камень	390	190	188
Б	Продольная половина	390	90	188
	Дополнительные камни			
В	Три четверти камня типа А	290	190	188
Г	Три четверти камня типа Б	290	90	188
Д	Поперечная половинка	190	190	188
Е	Целый камень с четвертью для проемов	290	190	188
Ж	Поперечная половинка с четвертью для проемов	190	190	188
З	Продольная половинка для перевязки с кирпичной облицовкой	390	90	113
И	Половина камня типа З	190	90	113

ОСНОВНЫЕ КАМНИ

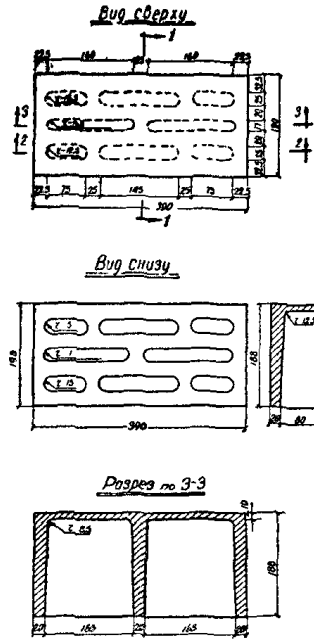


Рис. 27. Бетонный камень с щелевидными пустотами типа А.

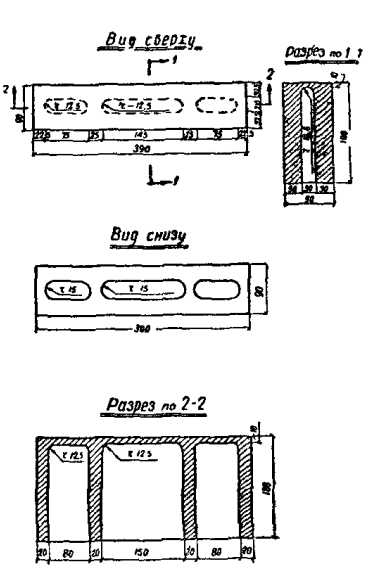


Рис. 28. Бетонный камень с щелевидными пустотами типа Б.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ КАМНИ

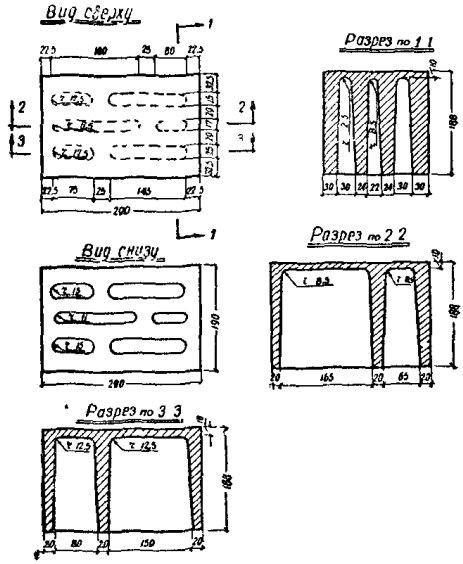


Рис. 29. Бетонный камень с щелевидными пустотами типа В.

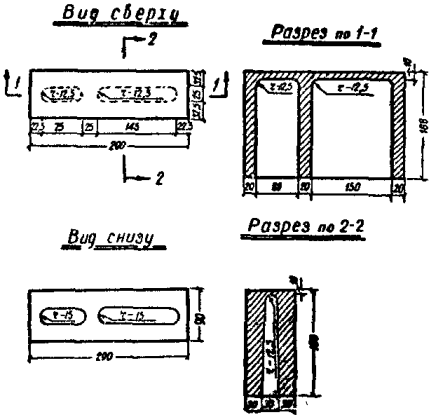


Рис. 30. Бетонный камень с щелевидными пустотами типа Г.

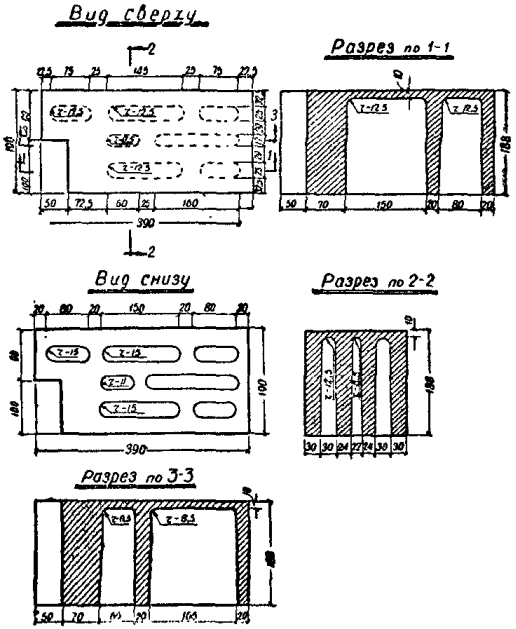


Рис. 31. Бетонный камень с щелевидными пустотами типа Е.

В камнях из бетона марки 100 и выше толщину стенок допускается уменьшать до 20 *мм*.

Допускаемые отклонения от размеров камней и толщины их стенок ± 3 *мм*.

Технические условия камней с щелевидными пустотами должны удовлетворять требованиям ГОСТ 4334-48 — „Камни бетонные обыкновенные".

V. БЕТОННЫЕ[1] И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ, ГИПСОВЫЕ И ГИПСОБЕТОННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

1. СБОРНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ПЕРЕМЫЧКИ
(брусковые и плитные)

Таблица 75

Размеры перемычек (по ГОСТ 948-41)

Типы перемычек	Марка перемычек	Формы перемычек	Размеры перемычек в *мм*				Допускаемые усилия от внешних нагрузок и собственного веса	
			длина	ширина	высота	скосы	*кг/м*	*кг*
Перемычки, не несущие нагрузки от перекрытий	Б-125	Брусковые	1250	120	75	5	25	—
	Б-150	»	1500	120	75	5	35	—
	Б-175	»	1750	120	75	5	65	—
	Б-200	»	2000	120	75	5	95	—
	Б-225	»	2250	120	150	10	155	—
	Б-250	»	2500	120	150	10	245	—
Перемычки, не несущие нагрузки от перекрытий	БП-125	Плитные	1250	370	75	5	55	—
	БП-150	»	1500	370	75	5	115	—
	БП-175	»	1750	370	75	5	180	—
	БП-200	»	2000	370	75	5	280	—
Перемычки, несущие нагрузку от кладки перекрытий и пр.	БГ-150 и БГУ[2]-150	Брусковые	1500	120	220	10	400 400	1000 2000
	БГ-175 и БГУ[2]-175	»	1750	120	220	10	400 550	1000 2000
	БГ-200 и БГУ[2]-200	»	2000	120	220	10	550 700	1000 2000
	БГ-225 и БГУ[2]-225	Брусковые	2250	120	220	10	650 850	1000 2000
	БГ-250 и БГУ[2]-250	»	2500	120	300	10	800 1300	1500 2600
	БГ-275 и БГУ[2]-275	»	2750	120	300	10	1050 1530	1500 2600

Для армирования перемычек должна применяться холоднотянутая проволока, горячекатаные и холодносплющенные

[1] Бетонные камни см. выше „Естественные и искусственные строительные каменные материалы".

[2] Брусковые с усиленным армированием.

стержни периодического профиля, стержни, подвергнутые силовой калибровке и др.

Примечания: 1. В виде исключения допускается применять для армирования перемычек обычную круглую арматуру из стали марки Ст. 3 и Ст. 0.

2. Допускается, по усмотрению завода-изготовителя или по требованию заказчика, установка в перемычках подъемных петель из 4 и 5 *мм* проволоки на расстоянии 0,3÷0,4 *м* от торцов перемычек.

Прочность бетона на сжатие к моменту отпуска перемычек с завода должна быть не менее 140 *кг/см²*, коэфициент запаса прочности перемычек на изгиб *К*—не менее 1,6.

2. ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ БАЛКИ ДЛЯ ПЕРЕКРЫТИЙ

Таблица 76

Основные размеры балок для перекрытий[1]

№№ п.п.	Вид балок	Размеры в *мм*			
		длина	высота	толщина стенки	ширина полок
1	Тавровые с полкой по низу (предварительно напряженные и без предварительного напряжения)	От 2780 до 5180 с градацией через 200 *мм*; от 5180 до 6780 с градацией через 400 *мм*	190 250 и 320	80	160
2	Двутавровые (предварительно напряженные и без предварительного напряжения)	От 2780 до 5180 с градацией через 200 *мм*; От 5180 до 8380 с градацией через 400 *мм*	190 250 320	не менее 35	80 80 100

Длина опорных частей балок должна быть не менее 90 *мм*. Отклонения в основных размерах балок не должны превышать:

по длине . . . . . ±10 *мм*
по высоте . . . . . ± 5 „
по ширине полок и стенок ± 3 „

3. СТРУНОБЕТОННЫЕ БАЛКИ И ПЛИТЫ

Струнобетонными называют железобетонные конструкции, армированные тонкой высококачественной холоднотянутой проволокой (диаметром 1,2—2,5 *мм* с пределом прочности 18—23000 *кг/см²*, текучести свыше 14000 *кг/см²*), подвергнутой перед бетонированием элемента предварительному натяжению до 12000—13000 *кг/см²*.

[1] Размеры, удовлетворяющие требованиям единой модульной системы.

Этот прием позволяет уменьшить на 30—40% сечение и вес элемента, сократить расход стали в 4—6 раз и несколько сократить общий расход цемента.

Таблица 77

Характеристика струнобетонных тавровых балок

Высота п *см*	Вес в *кг*/пог. *м*	Объем бетона в *л*/пог. *м*	Вес арматуры в *кг*/пог. *м*	Вес хомутов [1] в *кг*	Допускаемые	
					момент в *кг м*	поперечная сила в *кг*
20	43	17,8	0,4—1,1	0,25—0,55	400—1000	1000—2300
26	67	28	0,6—1,5	0,34—0,7	800—2000	1600—3900
34	100	42	0,9—2,3	0,4—0,8	1600—4000	2500—5000

Для изготовления применяют: высокоуглеродистую стальную канатную проволоку (Ст. 23) с пределом прочности 23000 *кг/см*^{2}, цемент марок 500—600, смесь песка с гравием не крупнее 7—10 *мм*; марка бетона в момент отпуска проволоки—около 400.

4. ПЛИТЫ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ДЛЯ ПЕРЕКРЫТИЙ

Таблица 78

Основные размеры плит для перекрытий [2]

№№ п.п.	Вид плит	Размеры в *мм*			
		длина	ширина	толщина	высота ребер
1	Плоские сплошные из тяжелого и легкого бетона	695 и 795	395	50 (70)	—
		995; 1180; 1380; 1480 и 1580; от 1580 до 2180 с градацией через 200 *мм*	395	70 (100)	—

[1] В зависимости от количества струи и шага хомутов.

[2] Размеры, удовлетворяющие требованиям единой модульной системы.

Продолжение таблицы 78

№№ п.п.	Вид плит	Размеры в *мм*			
		длина	ширина	толщина	высота ребер
2	Плоские пустотелые из легкого бетона	1180; 1380; 1480 и 1580; от 1580 до 2180 с градацией через 200 *мм*	395	100	—
		2380; 2580; 2780	395	120	—
3	Ребристые с ребрами вверх из тяжелого и легкого бетона	510; 710; 910	395	30 (35)	90 (100)
		2380; 2580; 2780	395	30 (35)	120 (150)
		2980	395	30 (35)	150 (170)

Примечание. Цифры в скобках указаны для плит из легкого бетона.

Глубина опирания плит должна быть не менее 35 *мм*. Отклонения в основных размерах плит не должны превышать:

а) для плит длиной менее 1000 *мм*:
по длине и ширине . . . . . ± 3 *мм*
по толщине . . . . . ± 2 „
по высоте и глубине четверти . . . . ± 2 „

б) для плит длиной более 1000 *мм*:
по длине и ширине . . . . . ± 5 „
по толщине плоских плит, по высоте ребра и по толщине плиты между ребрами . . . . . ± 3 „

5. ЭЛЕМЕНТЫ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЛЕСТНИЦ

Таблица 79

Основные размеры ступеней [1]

Длина в *мм*	Высота в *мм*	Ширина в *мм*
1150	177	300
1150; 1250; 1350; 1550; 1750	157	330
1350; 1550; 1750; 1950	147	330

[1] Размеры, удовлетворяющие требованиям единой модульной системы.

Плиты и панели для площадок должны изготовляться с офактуренной нижней поверхностью и окончательно отделанной верхней поверхностью; марши и ступени—с офактуренной нижней поверхностью и с отделанными проступями и подступенками.

Отклонения в основных размерах элементов лестниц не должны превышать:

а) для панели и плит площадок:
по длине и ширине ± 5 *мм*;
по толщине плоских плит ±3 *мм*;
по высоте ребра и по толщине плиты между ребрами ребристых плит ± 3 *мм*;

б) для маршей:
по длине + 5 и −10 *мм*;
по ширине ± 5 *мм*;
по высоте ± 3 *мм*;

в) для ступеней, изготовляемых отдельно от косоуров:
по длине ± 10 *мм*;
по ширине ± 5 *мм*;
по высоте ± 2 *мм*.

Толщина облицовочного слоя в ступенях и площадочных вкладышах должна быть не менее 15 *мм*.

6. ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ПОДОКОННЫЕ ПЛИТЫ

Таблица 80

Основные размеры подоконных плит[1]

№№ п.п.	Размеры в *мм*	Для жилых и общественных зданий	Для промышленных зданий
		с обрезными торцами	с обработанными торцами
1	Длина	от 700 до 2200, кратная 100	400; 700; 1000; 1100; 1200; 1500
2	Ширина	от 150 до 400, кратная 50	
3	Толщина	45	45

7. ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЙ ДВУХПУСТОТНЫЙ НАСТИЛ
(по ТУ 57-48 и И-114-48)

Сборный железобетонный двухпустотный настил с напряженным армированием предназначается для применения в перекрытиях жилых, общественных и промышленных зда-

[1] Размеры, удовлетворяющие требованиям единой модульной системы.

ний, а также в бесчердачных покрытиях промышленных зданий под кровли из рулонных материалов.

Двухпустотный настил можно применять при пролетах до 7 *м* и нагрузках до 900 *кг/м²*. Перекрытия и покрытия из него образуют гладкую поверхность потолков, не требующую штукатурки.

ТУ предусматривает два типа настила.

Тип I — для перекрытий жилых и общественных зданий при пролетах до 5,6 *м*. Сечение настила: 295 × 140 *мм* с круглыми отверстиями диаметром 105 *мм*.

Тип II — для перекрытий жилых и общественных зданий при пролетах 5,6 *м* и более, а также для перекрытий промышленных зданий. Сечение настила 395 × 180 *мм* с круглыми отверстиями 145 *мм*.

Сортамент элементов двухпустотного настила приведен в таблице 81,

Настил изготовляется из бетона марки не ниже 200; прочность бетона к моменту передач на него предварительных напряжений должна быть не менее 140 *кг/см²*.

Настил армируется тремя продольными рабочими стержнями из стали марки Ст. 3, двумя продольными монтажными стержнями из стали марки Ст. 3 или Ст. 0 и хомутами из холоднотянутой проволоки диаметром 4 *мм*. Продольная рабочая арматура применяется с предварительным напряжением, величина которого зависит от длины настила и допускаемой нагрузки.

Коэфициент запаса прочности на изгиб должен быть не ниже 1,8.

Таблица 81

Сортамент элементов двухпустотного настила

№ настила	Длина настила в *мм*	Допускаемые нагрузки в *кг/м²*			
		Тип 1 (295 × 140 *мм*)		Тип II (395 × 180 *мм*)	
		Предварительное напряжение рабочей арматуры в *кг/см²*			
		1750	2200	1750	2200
1	2980	700	—	—	—
2	3180	700	—	—	—
3	3380	550; 900	—	—	—
4	3580	550; 700	—	—	—

Продолжение таблицы 81

№ настила	Длина настила в *мм*	Допускаемые нагрузки в *кг/м²*			
		Тип I (295 × 140 *мм*)		Тип II (395 × 180 *мм*)	
		Предварительное напряжение рабочей арматуры в *кг/см²*			
		1750	2200	1750	2200
5	3780	450[1]; 700[1]	—	—	—
6	3980	450[1]; 550[1]	900	700; 900	—
7	4380	—	550[1]; 700	550; 700	—
8	4780	—	450[1]; 550[1]; 700	450; 550	900
9	4980	—	550[1]; 700	550; 700	900
10	5180	—	550[1]	550	700
11	5580	—	450; 550	450	550; 700
12	5980	—	400; 450	—	550; 700
13	6980	—	—	—	450; 550

Примечания: 1. Допускаемые нагрузки включают собственный вес настила, составляющий: для типа I — 200 *кг/м²* и для типа II — 230 *кг/м²*.

2. Марка настила обозначается в виде дроби, в числителе которой указаны высота и номер настила, а в знаменателе — допускаемая нагрузка; например $\frac{14-6}{450}$ обозначает: настил типа I, длиной 3980 *мм*, для допускаемой нагрузки 450 *кг/м²*.

8. ГИПСОВЫЕ СПЛОШНЫЕ ПЛИТЫ ДЛЯ ПЕРЕГОРОДОК
(по ГОСТ 6428-52[2])

Гипсовые сплошные плиты, предназначенные для устройства перегородок в помещениях с относительной влажностью воздуха не свыше 70%, изготовляются из полуводного гипса с минеральными и органическими заполнителями или без заполнителей.

Гипсовые сплошные плиты могут применяться в санитарных узлах при условии защиты поверхности плит от воздействия влаги.

Размеры плит[3]: длина — 800 *мм*; ширина — 400 *мм*; толщина — 100 или 80 *мм*.

Торцовые и продольные грани плит должны иметь полукруглые пазы, расположенные посредине четырех или трех граней плит. Диаметр пазов на торцовых и продольных гранях плит должен быть: в плитах толщиною 100 *мм* — 30 — 34 *мм*; в плитах толщиною 80 *мм* — 28 — 30 *мм*. Объемный вес плит: 950 — 1300 *кг/м³* (для плит толщиной 80 *мм* объемный вес допускается до 1700 *кг/м³*). Влажность плит не должна превышать 8% от веса плиты.

Отбор проб. Размер партии устанавливается в коли-

[1] Изготовляются по заказу.

[2] Срок введения 1 июля 1953 г.

[3] Допускаемые отклонения от размеров плит: не более по длине $\pm$ 5 *мм*, по ширине $\pm$ 2 *мм*, по толщине $+3$ *мм* -1 *мм*

честве 1000 штук. Количество плит при поставке менее 1000 штук считается целой партией.

Для внешнего осмотра плит и проверки их размеров от каждой партии отбирают 10 штук, из которых пять предназначены для испытания на прочность при изгибе и три для определения объемного веса.

Испытание прочности плит при изгибе. Каждую из пяти плит, отобранных для испытания на прочность при изгибе, укладывают плашмя на опоры по схеме балки, свободно лежащей на двух параллельных опорах, нагруженной сосредоточенным грузом посередине пролета. Расстояние между центрами опор должно быть 70 *см*. Нагрузка на плиту передается через каток (диаметром 20 — 30 *мм*) или призму с закругленными ребрами. Длина каждой опоры должна быть не менее ширины плиты.

Плита считается выдержавшей испытание, если она выдержит в течение 10 минут следующий сосредоточенный груз: при толщине плиты 100 *мм* — не менее 200 *кг* и при толщине плиты 80 *мм* — не менее 140 *кг*.

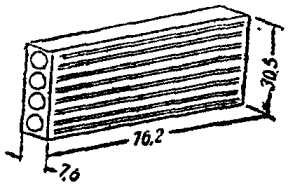
9. ГИПСОВЫЕ И ГИПСОБЕТОННЫЕ ПЕРЕГОРОДОЧНЫЕ ПУСТОТЕЛЫЕ ПЛИТЫ (по каталогу МЖГС УССР, 1949 г.)

Гипсовые и гипсобетонные плиты предназначены, главным образом, для устройства несущих перегородок в помещениях с относительной влажностью воздуха не более 60%. Они могут также служить для внутренней облицовки наружных стен.

Плиты имеют прямоугольную форму с гладкими кромками. Лицевые поверхности плит — рифленые, для лучшего сцепления с затирочным слоем.

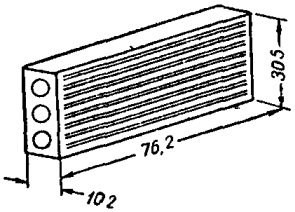
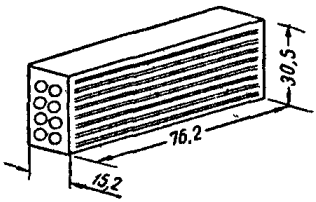
Таблица 82

Типы и размеры перегородочных плит [1]

Типы плит	% пустот	Вес плиты в *кг*	
		при гипсовом составе	при гипсоопилочном составе
Пустотелые (4 круглых сквозных пустоты по длине) 	31,0	11,0 — 12,2	9,7 — 11,0

[1] Допускаемые отклонения в *мм*: по толщине ± 2, по длине ± 5, по высоте ± 3.

Продолжение таблицы 82

Типы плит	% пустот	Вес плиты в *кг*	
		при гипсовом составе	при гипсоопилочном составе
(Пустотелые 3 круглых сквозных пустоты по длине) 	31,1	14,7 — 16,3	13,1 — 14,7
Пустотелые (8 круглых сквозных пустот по длине) 	31,0	21,9 — 24,3	19,5 — 21,9

Объемный вес материала плит: гипсовых 900 — 1000 *кг/м*^{3}, гипсоопилочных и гипсофибровых 800 — 900 *кг/м*^{3}.

Разрушающая сосредоточенная нагрузка при изгибе (расстояние между опорами 650 *мм*) для пустотелых плит толщиной 76 *мм* должна быть не менее 75 *кг*, толщиной 102 *мм* — не менее 100 *кг*. Допускаемая влажность готовых плит — 5%.

Коэфициент теплопроводности гипсоопилочных и гипсофибровых плит 0,25 *ккал/м* час град., гипсовых — 0,31 *ккал/м* час град.

10. ЛИСТЫ ГИПСОВЫЕ ОБШИВОЧНЫЕ

(по ГОСТ 6266-52)

(штукатурка гипсовая сухая)

Листы гипсовые обшивочные (штукатурка гипсовая сухая) — изделия, изготовленные из строительного гипса с минеральными или органическими добавками (или без добавок) и картона, прочно соединенного с гипсом. Картоном облицовываются все плоскости листов и их грани, кроме торцевых.

Размеры гипсовых обшивочных листов:

длина . . . . . 2700; 2900; 3300 *мм*
ширина . . . . . 1200 *мм*
толщина . . . . . 8 и 10 *мм*.

Таблица 83

Показатели внешнего вида гипсовых обшивочных листов

№№ пп.	Показатели	Допуски	
		Для I сорта	Для II сорта
1	Линейные размеры в *мм*:		
	длина	± 10	± 20
	ширина	± 2,5	± 2,5
	толщина	± 0,5	± 0,5
2	Отслоение картона по длине кромок не более 150 *мм* (мест) . .	3	5
3	Надрывы картона с обнажением гипса длиной не более 30 *мм*:		
	на лицевой стороне	Не допускается	
	на тыльной стороне . . . . (мест) . .	2	5
4	Незаполненные гипсом края длиной не более 150 *мм* и шириной не более 10 *мм*.	не допускается	не более 2 с каждой стороны
5	Отбитость углов (не более двух на каждом месте) по длине грани в *мм*, не более	30	50
6	Повреждение кромок (не более двух на одном листе):		
	длиной в *мм*, не более .	30	50
	шириной в *мм*, не более .	5	10
7	Местные утолщения или утонения не более 2 *мм*:		
	на лицевой стороне	не допускается	общей площадью не более 5%
	на тыльной стороне	общей площадью не более 5%	общей площадью не более 10%

Влажность листов не должна превышать 2% (по весу). Гипсовые обшивочные листы (гипсовая сухая штукатурка) предназначаются для внутренней обшивки стен и потолков помещений, имеющих относительную влажность воздуха не более 70%.

Приемка, перевозка, хранение и отбор проб для испытаний гипсовых обшивочных листов. Размер партии устанавливается в количестве 500 листов одного размера. Поставка листов менее 500 шт. считается целой партией.

В отдельной партии допускается иметь короткомерные листы длиной не менее 1000 *мм* в количестве не более 5% по спецификации, согласованной с заказчиком. Короткомерные листы должны быть уложены в отдельный штабель. Листы должны поставляться заводом-изготовителем по требованию потребителя вместе с гипсовой сухой масти-

кой для крепления листов по кирпичным стенам. Каждая партия листов должна быть снабжена паспортом.

При хранении и перевозке листы должны быть уложены по сортам и размерам, плашмя, без прокладок между листами и защищены от увлажнения и повреждения.

Листы должны храниться в сухих складских помещениях, уложенными в штабели высотой не более 2 *м*.

Для проверки соответствия размеров, величины и количества допускаемых дефектов внешнего вида листов требованиям ГОСТ 6266-52 отбирают в любой последовательности 10 листов от каждой партии.

Для лабораторных испытаний берут 3 листа из осмотренных 10 листов и вырезают из каждого листа на расстоянии не менее 10 *см* от кромок по 6 образцов. Образцы должны быть вырезаны у противоположных концов диагонали листа таким образом, чтобы длинная сторона образца совпадала с направлением длины листа.

Вырезанные образцы от каждого отобранного листа должны иметь следующие размеры:

для определения прочности при изгибе 450×150 *мм*— 2 образца

для определения влажности 150×150 *мм*—2 образца

для определения сцепления гипса с картоном 450×150 *мм*— 2 образца.

VI. МЕТАЛЛЫ И МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИЗДЕЛИЯ

1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ О ПРОКАТНЫХ СТАЛЯХ

Прокатные стали, применяемые в строительстве, по качеству делятся на:

а) сталь углеродистую обыкновенного качества марок Ст. 0; Ст. 2; Ст. 3; Ст. 4; Ст. 5 и марок Ст.2 закл. и Ст. 3 закл. (По ГОСТ 380-50 сталь углеродистая горячекатаная обыкновенного качества делится на марки: Ст. 0; Ст. 1; Ст. 2; Ст. 3; Ст. 4; Ст. 5; Ст. 6; Ст. 7. Все указанные марки объединены в группу А);

б) сталь низколегированную повышенного качества марок НЛ-1 и НЛ-2;

в) сталь рельсовую марок М-62; ДМ-62 и НБ-62. По способу выплавки прокатные стали делятся на а) мартеновскую и б) бессемеровскую.

Примечание. По ГОСТ 380-50 мартеновская и бессемеровская сталь объединены в группу Б и имеют марки: мартеновская — МСт. 0; МСт. 1; МСт. 2; МСт. 3; МСт. 4; МСт. 5; МСт. 6, МСт.7; бессемеровская — БСт. 0; БСт. 3; БСт. 4; БСт. 5 и БСт. 6.

Таблица 84

Основные требования к прокатным сталям

№№ п.п.	Марки стали	Предел прочности при растяжении в *кг/мм²*, не менее	Предел текучести в *кг/мм²*, не менее	Относительное удлинение в %, не менее	
				для длинного образца	для короткого образца
1	Ст. 0 (ГОСТ 380-50)	32—47	19	18	22
2	Ст. 2 (ГОСТ 380-50)	34—42	22	26	31
3	Ст. 3 (ГОСТ 380-50)	38—40	24	23	27
		41—43		22	26
		44—47		21	25
4	Ст 4 (ГОСТ 380-50)	42—44	25	21	25
		45—48		20	24
		49—52		19	23
5	Ст 5 (ГОСТ 380-50)	50—53	28	17	21
		54—57		16	20
		58—62		15	19
6	Ст. 2 закл. (ГОСТ 499)	34	22	26	31
7	Ст. 3 закл. (ГОСТ 499)	38	22	22	26
8	НЛ-1 (ГОСТ 5088)	42	30	20	—
9	НЛ-2 (ГОСТ 5088)	48	34	18	—
10	М-62 (ГОСТ 4224)	72	—	—	—
11	ДМ-62 (ГОСТ 4224)	72	—	—	—
12	НБ-62 (ГОСТ 5633)	72	—	—	—

Примечания: 1. Нормы относительного удлинения для стали марок Ст. 0; Ст. 2; Ст. 3; Ст. 4 и Ст. 5 распространяются на прокат круглый, квадратный, полосовой и фасонный толщиной от 8 до 40 *мм* и на прокат листовой и широкополосный толщиной от 8 до 20 *мм*. Нормы относительного удлинения для стали марок НЛ-1 и НЛ-2 распространяются на любые виды проката толщиной от 8 до 18 *мм*.

2. Нормы относительного удлинения для прочих толщин проката следует применять по действующим стандартам.

Таблица 85

Области применения прокатных сталей разных марок

№№ п.п.	Область применения стали	Применяемые марки стали	
		основные	допускаемые
1	Металлические конструкции промышленных и гражданских зданий и сооружений	Ст. 3 НЛ-1 НЛ-2	Ст. 0 Ст. 4 Ст. 5
2	Арматура для железобетонных конструкций:		
	а) круглая, периодического профиля с холодной обработкой (сплющенная)	Ст. 2; Ст. 3; Ст. 4; Ст. 5 по группе А ГОСТ 380-50	Ст. 0
	б) круглая горячекатаная периодического профиля	Ст. 5 по группе А ГОСТ 380-50	—
3	Ответственные поковки	Ст. 5 Ст. 3	Ст. 4 Ст. 0
4	Листовые конструкции (газгольдеры, резервуары, трубопроводы и т. д.)	Ст. 2 Ст. 3	Ст. 0

Примечания: 1. Сталь марки Ст. 0 применяется только для нерассчитываемых элементов стальных конструкций, указанных в п. 1.

2. Сталь марок НЛ-1 и НЛ-2 (по п. 1) применяется для тяжелых конструкций.

3. Применение бессемеровской стали (по п. 1; 4) допускается только для элементов конструкций, не подвергающихся непосредственному воздействию динамических нагрузок.

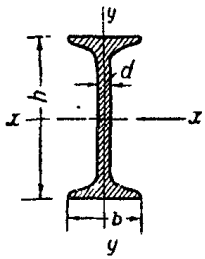
4. Арматурная сталь периодического профиля применяется только для железобетонных конструкций. Применение ее для других целей запрещается.

Хранение стали. Сталь, поступающая на строительство, должна быть проверена, рассортирована, выправлена и сложена по профилям и маркам. На принятую сталь составляется приемочный акт, а на забракованную — рекламационный акт.

Рассортированная по маркам и выправленная сталь должна храниться по профилям в штабелях отдельно с принятием мер для предохранения от остаточных деформаций. На каждой штуке или пачке стали должно быть нанесено яркой краской вблизи торца принятое по стандарту обозначение марки стали.

2. ФАСОННАЯ ПРОКАТНАЯ СТАЛЬ

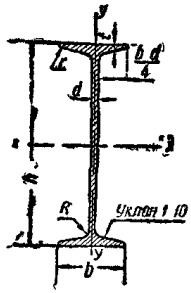
Разновидностями фасонной стали являются: балки двутавровые, швеллеры, уголки равнобокие, уголки неравнобокие, рельсы, углотавры, специальные профили стали для переплетов.



а. Балки двутавровые (по ОСТ 10016-39)

Таблица 86

№ профиля	Вес 1 м в кг	Размеры в мм			Площадь сечения в см²	Для осей				Заказные длины в м
						x — x		y — y		
		h	b	d		J_x см⁴	W_x см³	J_y см⁴	W_y см³	
10	11,2	100	68	4,5	14,3	245	49	33,0	9,72	
12	14,0	120	74	5,0	17,8	436	72,7	46,9	12,7	
14	16,9	140	80	5,5	21,5	712	102	64,4	16,1	
16	20,5	160	88	6,0	26,1	1130	141	93,1	21,2	
18	24,1	180	94	6,5	30,6	1660	185	122	26,0	
20*a*	27,9	200	100	7,0	35,5	2370	237	158	31,5	
20*b*	31,1	200	102	9,0	39,5	2500	250	169	33,1	6, 9, 12
22*a*	33,0	220	110	7,5	42,0	3400	309	225	40,9	
22*b*	36,4	220	112	9,5	46,4	3570	325	239	42,7	
24*a*	37,4	240	116	8,0	47,7	4570	381	280	48,4	
24*b*	41,2	240	118	10,0	52,6	4800	400	297	50,4	
27*a*	42,8	270	122	8,5	54,6	6550	485	345	56,6	
27*b*	47,1	270	124	10,5	60,6	6870	509	366	58,9	
30*a*	48,0	300	126	9,0	61,2	8950	597	400	63,5	
30*b*	52,7	300	128	11,0	67,2	9400	627	422	65,9	
30*c*	57,4	300	130	13,0	73,2	9850	657	445	68,5	
33*a*	53,4	330	130	9,5	68,1	11900	721	460	70,7	
33*b*	58,6	330	132	11,5	74,6	12500	757	484	73,4	6, 9, 12, 15
33*c*	63,8	330	134	13,5	81,3	13100	794	510	76,1	
36*a*	59,9	360	136	10,0	76,3	15760	875	552	81,2	
36*b*	65,6	360	138	12,0	83,5	16530	919	582	84,3	
36*c*	71,2	360	140	14,0	90,7	17310	962	612	87,4	
40*a*	67,6	400	142	10,5	86,1	21720	1090	660	93,2	
40*b*	73,8	400	144	12,5	94,1	22780	1140	692	96,2	
40*c*	80,1	400	146	14,5	102	23850	1190	727	99,6	
45*a*	80,4	450	150	11,5	102	32240	1430	855	114	
45*b*	87,4	450	152	13,5	111	33760	1500	894	118	
45*c*	94,5	450	154	15,5	120	35280	1570	938	122	
50*a*	93,6	500	158	12	119	46470	1860	1120	142	
50*b*	101	500	160	14	129	48560	1940	1170	146	
50*c*	109	500	162	16	139	50640	2080	1220	151	6, 9, 12, 15, 18
55*a*	105	550	166	12,5	134	62870	2290	1370	164	
55*b*	114	550	168	14,5	145	65640	2390	1420	170	
55*c*	123	550	170	16,5	156	68410	2490	1480	175	
60*a*	118	600	176	13	151	83860	2800	1700	193	
60*b*	128	600	178	15	163	87460	2920	1770	199	
60*c*	137	600	180	17	175	91060	3040	1840	205	



б. Балки двутавровые облегченные (ГОСТ 6184-52)

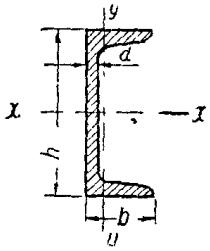
Таблица 87

№ профиля	Размеры в *мм*			Площадь сечения в *см*²	Для осей				Максимальные и минимальные длины балок в *м*
					x — x		*y — y*		
	h	*b*	*d*		J_x *см*⁴	W_x *см*³	J_y *см*⁴	W_y *см*³	
16	160	55	2,8	10	426	53,3	13	4,73	19 и 6
18	180	60	3,0	11,6	614	68,2	17,1	5,68	
20	200	65	3,2	13,2	855	85,6	21,9	6,73	
22	220	70	3,4	15,2	1190	108	28,7	8,20	
24	240	75	3,6	17,5	1620	135	37,7	10,1	
27	270	80	3,9	20,1	2300	171	46,2	11,5	
30	300	80	4,2	23,2	3220	215	52,3	13,1	

Примечание. Измерение толщины стенки и ширины полок производится на расстоянии 500 *мм* от конца двутавра.

в. Балки двутавровые широкополочные (по ГОСТ 6183-52)

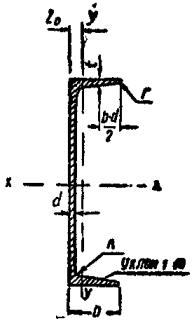
Балки двутавровые широкополочные делятся на балочные профили (Б) и колонные профили (легкие — Л; тяжелые — Т). Балочные профили имеют высоту (h) от 200 до 1000 *мм*, колонные профили легкие — от 275,6 до 711,6 *мм*, колонные профили тяжелые — от 203 до 541 *мм*. Минимальные и максимальные длины — от 6 до 24 *м*.



г. Швеллеры (по ОСТ 10017-39)

Таблица 88

№ профиля	Вес 1 м в кг	Размеры в мм			Площадь сечения в см²	Для осей				Заказные длины в м
						x — x		y — y		
		h	b	d		W_x см³	J_x см⁴	W_y см³	J_y см⁴	
5	5,44	50	37	4,5	6,93	10,4	26,0	3,55	8,3	
6,5	6,70	65	40	4,8	8,54	17,0	55,2	4,59	12,0	
8	8,04	80	43	5,0	10,24	25,3	101,3	5,79	16,6	
10	10,0	100	48	5,3	12,74	39,7	198,3	7,80	25,6	
12	12,06	120	53	5,5	15,36	57,7	346,3	10,17	37,4	6; 9
14*a*	14,53	140	58	6,0	18,51	80,5	563,7	13,01	53,2	6; 9; 12
14*b*	16,73	140	60	8,0	21,31	87,1	609,4	14,12	61,1	
16*a*	17,23	160	63	6,5	21,95	108,3	866,2	16,30	73,3	
16*b*	19,74	160	65	8,5	25,15	116,8	934,5	17,55	83,4	
18*a*	20,17	180	68	7,0	25,69	141,4	1272,7	20,03	98,6	
18*b*	22,99	180	70	9,0	29,29	152,2	1369,9	21,52	111,0	
20*a*	22,63	200	73	7,0	28,83	178,0	1780,4	24,20	128,0	
20*b*	25,77	200	75	9,0	32,83	191,4	1913,7	25,88	143,6	
22*a*	24,99	220	77	7,0	31,84	217,6	2393,9	28,17	157,8	
22*b*	28,45	220	79	9,0	36,24	233,8	2571,4	30,05	176,4	
24*a*	26,55	240	78	7,0	34,21	254,3	3052,2	30,47	173,8	
24*b*	30,62	240	80	9,0	39,00	273,5	3282,6	32,51	194,1	
24*c*	34,39	240	82	11,0	43,81	292,7	3513,0	34,42	213,4	6; 9; 12
27*a*	30,83	270	82	7,5	39,27	323,1	4362,0	35,52	215,6	
27*b*	35,07	270	84	9,5	44,67	347,4	4690,1	37,72	239,2	
27*c*	39,30	270	86	11,5	50,07	371,7	5018,1	39,79	261,4	
30*a*	34,45	300	85	7,5	43,89	403,2	6047,9	41,10	259,5	
30*b*	39,16	300	87	9,5	49,59	433,2	6497,9	44,03	289,2	
30*c*	43,81	300	89	11,5	55,89	463,2	6947,9	46,38	315,8	
33*a*	38,70	330	88	8,0	49,50	489,5	8076,8	46,65	307,5	
33*b*	43,88	330	90	10,0	55,90	525,8	8675,7	49,32	338,4	
33*c*	49,06	330	92	12,0	62,50	562,1	9274,7	51,81	367,9	
36*a*	47,80	360	96	9,0	60,89	659,7	11874,2	63,54	455,0	
36*b*	53,45	360	98	11,0	68,09	702,9	12651,8	68,85	496,7	
36*c*	59,10	360	100	13,0	75,29	746,1	13429,4	70,02	536,4	
40*a*	58,91	400	100	10,5	75,05	878,9	17577,9	78,83	592,0	
40*b*	65,19	400	102	12,5	83,05	932,2	18644,5	82,52	640,0	
40*c*	71,47	400	104	14,5	91,05	985,6	19711,2	86,19	687,8	

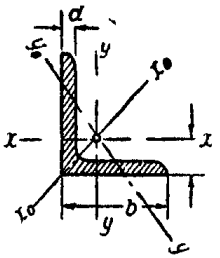


д. Швеллеры облегченные (по ГОСТ 6185-52)

Таблица 89

№ профиля	Размеры в *мм*			Площадь сечения в *см²*	Для осей				Максимальные и минимальные длины в *м*
					x — x		*y — y*		
	h	*b*	*d*		J_x *см⁴*	W_x *см³*	J_y *см⁴*	W_y *см³*	
16	160	50	2,8	9,01	368	46,1	17,8	4,69	
18	180	50	3,0	10,3	519	57,7	20,3	5,29	
20	200	55	3,2	12,0	743	74,3	27,9	6,56	19 и 6
22	220	55	3,4	13,9	1030	93,9	33,3	7,86	
24	240	60	3,6	16,2	1440	120	46,3	10,0	
27	270	65	3,9	19,1	2120	157	62,2	12,3	
30	300	70	4,2	22,5	3060	204	84,0	15,4	

Примечание. Измерение толщины стенки и ширины полок производится на расстоянии 500 *мм* от конца швеллера.



е. Уголки равнобокие (по ГОСТ 10014-39)

Таблица 90

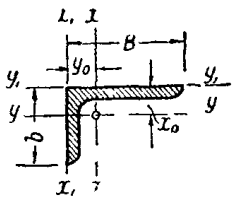
№ профиля	Вес 1 *м* в *кг*	Размеры в *мм*		Площадь в *см²*	Для осей						Расстояние от центра тяжести Z_0 *см*
					x — x		$x_0 — x_0$		$y_0 — y_0$		
		b	*d*		J_x *см⁴*	r_x *см*	J_{max} *см⁴*	r_{max} *см*	J_{min} *см⁴*	r_{min} *см*	
2	0,89	20	3	1,13	0,40	0,60	0,63	0,75	0,17	0,39	0,60
	1,15		4	1,46	0,49	0,58	0,78	0,73	0,21	0,38	0,64
2,5	1,12	25	3	1,43	0,80	0,75	1,28	0,95	0,32	0,47	0,73
	1,46		4	1,86	1,02	0,74	1,63	0,94	0,41	0,47	0,77
3	1,78	30	4	2,27	1,82	0,90	2,90	1,13	0,75	0,58	0,89
	2,18		5	2,78	2,20	0,89	3,47	1,12	0,93	0,58	0,93

№ профиля	Вес 1 м в кг	Размеры в мм b	d	Площадь в см²	Для осей x — x J_x см⁴	r_x см	$x_0 - x_0$ J_{max} см⁴	r_{max} см	$y_0 - y_0$ J_{min} см⁴	r_{min} см	Расстояние от центра тяжести Z_0 см
3,5	2,10	35	4	2,67	3,02	1,06	4,77	1,34	1,27	0,69	1,02
	2,57		5	3,28	3,61	1,05	5,71	1,32	1,51	0,68	1,05
4	2,42	40	4	3,08	4,60	1,22	7,26	1,53	1,93	0,79	1,13
	2,97		5	3,79	5,54	1,21	8,75	1,52	2,34	0,78	1,17
	3,52		6	4,48	6,41	1,20	10,1	1,50	2,70	0,78	1,21
4,5	2,73	45	4	3,48	6,60	1,38	10,5	1,74	2,68	0,88	1,26
	3,37		5	4,29	8,00	1,37	12,7	1,72	3,26	0,87	1,30
	3,99		6	5,08	9,29	1,35	14,8	1,71	3,78	0,86	1,34
5	3,77	50	5	4,80	11,2	1,53	17,8	1,92	4,61	0,98	1,42
	4,47		6	5,69	13,1	1,52	20,7	1,91	5,39	0,97	1,46
6	4,57	60	5	5,82	19,9	1,85	31,4	2,32	8,29	1,19	1,66
	5,42		6	6,91	23,3	1,84	36,8	2,31	9,76	1,19	1,70
	7,09		8	9,03	29,6	1,81	46,8	2,28	12,4	1,17	1,78
6,5	5,93	65	6	7,55	29,8	1,98	47,2	2,50	12,3	1,28	1,82
	7,75		8	9,87	38,1	1,96	60,03	2,48	15,8	1,27	1,90
	9,51		10	12,1	45,4	1,94	72	2,44	18,8	1,25	1,98
7,5	6,89	75	6	8,78	46,7	2,31	73,3	2,89	20,1	1,51	2,06
	9,03		8	11,5	60,1	2,28	94,9	2,87	25,3	1,48	2,14
	11,1		10	14,1	72,2	2,26	114	2,84	30,3	1,47	2,22
	13,1		12	16,7	83,3	2,24	132	2,81	34,9	1,45	2,30
8	7,35	80	6	9,38	57,0	2,47	90	3,11	23,5	1,58	2,19
	9,66		8	12,3	73,3	2,44	116	3,07	30,3	1,57	2,27
	11,9		10	15,1	88,4	2,42	140	3,05	36,5	1,56	2,35
9	11,0	90	8	14,0	106	2,76	168	3,46	43,6	1,77	2,51
	13,5		10	17,2	128	2,74	204	3,44	53,1	1,76	2,59
	16,0		12	20,4	149	2,71	237	3,41	61,7	1,75	2,59
	18,4		14	23,4	169	2,69	267	3,38	71,9	1,75	2,74
10	12,3	100	8	15,6	147	3,07	233	3,87	61,0	1,98	2,75
	15,1		10	19,2	179	3,05	284	3,85	74,9	1,97	2,83
	17,9		12	22,8	209	3,03	331	3,81	87,6	1,96	2,91
	20,6		14	26,3	237	3,01	375	3,78	99,1	1,95	2,99
	23,3		16	29,7	265	2,99	416	3,75	113	1,95	3,06

Продолжение таблицы 90

№ профиля	Вес 1 м в кг	Размеры в мм b	d	Площадь в см²	Для осей x — x J_x см⁴	r_x см	$x_0 - x_0$ J_{max} см⁴	r_{max} см	$y_0 - y_0$ J_{min} см⁴	r_{min} см	Расстояние от центра тяжести Z_0 см
	18,3		10	23,3	316	3,68	503	4,64	130	2,36	3,33
	21,7		12	27,6	371	3,66	590	4,62	153	2,35	3,41
12	25,1	120	14	31,9	423	3,64	671	4,59	174	2,34	3,49
	28,4		16	36,1	474	3,62	749	4,56	199	2,34	3,56
	31,6		18	40,3	520	3,60	822	4,54	219	2,33	3,64
	19,8		10	25,3	406	4,01	646	5,05	166	2,56	3,58
13	23,6	130	12	30,0	477	3,99	759	5,03	196	2,55	3,66
	27,3		14	34,7	545	3,96	866	5,00	223	2,54	3,74
	30,9		16	39,3	608	3,93	967	4,96	249	2,52	3,82
	27,4		12	34,9	745	4,62	1186	5,83	305	2,98	4,15
15	31,7	150	14	40,4	857	4,60	1358	5,80	356	2,97	4,22
	36,0		16	45,8	961	4,58	1522	5,77	399	2,95	4,30
	40,1		18	51,1	1060	4,56	1679	5,73	440	2,94	4,38
	44,3		20	65,4	1154	4,52	1830	5,70	478	2,91	4,46
	38,5		14	48,9	1515	5,57	2405	7,03	625	3,58	4,97
18	43,5	180	16	55,4	1704	5,55	2705	7,00	703	3,56	5,05
	48,6		18	61,9	1885	5,52	2994	6,94	775	3,54	5,13
	48,7		16	62,0	2355	6,17	3755	7,79	954	3,93	5,55
20	54,4	200	18	69,3	2619	6,15	4165	7,77	1074	3,93	5,62
	60,1		20	76,5	2868	6,13	4560	7,74	1175	3,92	5,70
	71,3		24	90,8	3349	6,07	5313	7,66	1384	3,90	5,85
	88,3		30	111,5	3999	5,96	6373	7,49	1685	3,87	6,03
	53,7		16	68,4	3168	6,80	5046	8,59	1307	4,37	6,04
22	66,4	220	20	84,5	3859	6,75	6120	8,51	1592	4,34	6,20
	78,8		24	100,4	4514	6,71	7148	8,44	1870	4,32	6,35
	91,0		28	115,9	5135	6,66	8130	8,37	2141	4,30	6,50
23	82,6	230	24	105,3	5207	7,03	8266	8,86	2144	4,51	6,59

Примечание. Заказные длины для уголков № 35—6 *м*, для № 5, 6 и 6,5—6 и 9 *м*, для № 7,5—6, 9 и 12 *м*.



ж. Уголки неравнобокие (по ОСТ 10015-39)

Таблица 91

№ профиля	Вес 1 м в кг	Размеры в мм			Площадь в см²	Ось x-x		Ось y-y		Ось x_1-x_1		Ось y_1-y_1	
		B	b	d		J_x см⁴	r_x см	J_y см⁴	r_y см	J_{x1} см⁴	Расстояние от центра тяжести y_0	J_{y1} см⁴	Расстояние от центра тяжести x_0
3/2*	1,12	30	20	3	1,43	1,27	0,94	0,45	0,56	2,69	1,00	0,82	0,51
	1,46			4	1,86	1,61	0,93	0,56	0,55	3,61	1,04	1,12	0,55
3,5/2	1,62	35	20	4	2,06	2,48	1,10	0,53	0,53	5,62	1,25	1,11	0,51
	1,98			5	2,52	2,98	1,09	0,70	0,53	7,15	1,29	1,45	0,55
4,5/3	2,26	45	30	4	2,88	5,81	1,42	2,06	0,84	12,1	1,48	3,65	0,72
	3,28			6	4,18	8,15	1,40	2,85	0,83	18,3	1,56	5,65	0,82
6/4	3,79	60	40	5	4,83	17,4	1,90	6,19	1,13	35,8	1,95	10,8	0,97
	4,49			6	5,72	20,3	1,88	7,20	1,12	43,1	2,00	13,1	1,01
	5,84			8	7,44	25,8	1,86	9,01	1,10	57,9	2,08	17,9	1,09

Продолжение таблицы 91

№ профиля	Вес 1 *м* в *кг*	Размеры в *мм*			Площадь в *см*²	Ось *x-x*		Ось *y-y*		Ось x_1-x_1		Ось y_1-y_1	
		B	*b*	*d*		J_x *см*⁴	r_x *см*	J_y *см*⁴	r_y *см*	J_{x_1} *см*⁴	Расстояние от центра тяжести y_0	J_{y_1} *см*⁴	Расстояние от центра тяжести x_0
7,5/5	4,80	75	50	5	6,11	34,9	2,39	12,5	1,43	69,9	2,39	20,9	1,17
	5,69			6	7,25	41,0	2,37	14,6	1,42	84,0	2,44	25,3	1,21
	7,43			8	9,47	52,4	2,35	18,6	1,40	113	2,52	34,3	1,29
	9,11			10	11,6	63,0	2,33	22,1	1,38	141	2,60	43,7	1,36
8,5/5*	6,16	80	55	6	7,85	50,6	2,53	19,6	1,58	102	2,56	33,4	1,33
	8,06			8	10,3	64,9	2,51	24,9	1,56	139	2,64	45,3	1,41
	9,90			10	12,6	78,2	2,49	29,8	1,54	171	2,72	57,5	1,48
9/6*	6,90	90	60	6	8,78	72,4	2,87	26,0	1,72	145	2,88	43,4	1,41
	9,08			8	11,5	93,2	2,85	33,2	1,70	194	2,96	58,6	1,49
	11,10			10	14,1	113	2,82	39,8	1,68	244	3,05	74,4	1,56
10/7,5	10,6	100	75	8	13,5	135	3,16	65,0	2,19	266	3,11	113	1,88
	13,1			10	16,7	163	3,13	78,5	2,17	333	3,20	143	1,96
	15,5			12	19,7	190	3,11	91,1	2,15	402	3,27	173	2,04

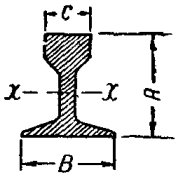
Продолжение таблицы 91

№ профиля	Вес 1 *м* в *кг*	Размеры в *мм*			Площадь в $см^2$	Ось *x-x*		Ось *y-y*		Ось x_1-x_1		Ось y_1-y_1	
		B	*b*	*d*		J_x $см^4$	r_x *см*	J_y $см^4$	r_y *см*	J_{x1} $см^4$	Расстояние от центра тяжести y_0	J_{y1} $см^4$	Расстояние от центра тяжести x_0
12/8	12,2	120	80	8	15,6	229	3,83	82,3	2,30	459	3,85	137	1,88
	15,1			10	19,2	279	3,81	99,6	2,27	575	3,93	178	1,96
	17,9			12	22,8	326	3,79	116	2,25	692	4,01	210	2,04
13/9	13,5	130	90	8	17,2	297	4,15	118	2,62	583	4,08	195	2,11
	16,7			10	21,3	362	4,12	143	2,59	781	4,16	245	2,19
	19,8			12	25,2	424	4,10	167	2,57	879	4,25	297	2,27
	22,8			14	29,1	484	4,08	189	2,55	1028	4,33	349	2,35
15/10	19,1	150	100	10	24,3	657	4,78	201	2,87	1120	4,81	335	2,35
	22,6			12	28,8	655	4,76	235	2,85	1347	4,90	405	2,43
	26,2			14	33,3	749	4,73	267	2,83	1575	4,98	476	2,51
	29,6			16	37,7	839	4,71	297	2,81	1804	5,06	549	2,59

Продолжение таблицы 91

№ профиля	Вес 1 *м* в *кг*	Размеры в *мм*			Площадь в *см*²	Ось *x-x*		Ось *y-y*		Ось x_1-x_1		Ось y_1-y_1	
		B	*b*	*d*		J_x *см*⁴	r_x *см*	J_y *см*⁴	r_y *см*	J_{x1} *см*⁴	Расстояние от центра тяжести y_0	J_{y1} *см*⁴	Расстояние от центра тяжести x_0
18/12*	27,4	180	120	12	34,9	1156	5,75	417	3,46	2325	5,79	695	2,82
	31,7			14	40,4	1326	5,73	476	3,44	2717	5,87	816	2,90
	35,9			16	45,8	1490	5,71	532	3,41	3111	5,95	939	2,98
20/12	29,2	200	120	12	37,3	1546	6,45	428	3,39	3188	6,64	696	2,68
	33,9			14	43,2	1776	6,42	489	3,36	3725	6,72	818	2,76
	38,4			16	49,0	1997	6,38	547	3,34	4264	6,80	941	2,84
20/15*	32,2	200	150	12	41,0	1666	6,37	810	4,44	3181	6,08	1347	3,62
	42,3			16	53,9	2155	6,32	1043	4,40	4272	6,27	1812	3,78
	47,3			18	60,3	2388	6,30	1153	4,38	4800	6,33	2048	3,85
	52,2			20	66,5	2614	6,27	1258	4,35	5314	6,41	2285	3,93

Примечание. Заказные длины уголков № 6/4 и № 7,5/5 — 6 и 9 *м* для остальных (кроме отмеченных звездочкой *) — 6, 9, 12 и 16 *м*.



3. Рельсы железнодорожные

Таблица 92

Тип рельса	Размер в *мм*			Нормальная длина в *м*	Площадь сечения *см*²	J_x *см*⁴	$W_{x\,min}$ *см*³	Вес 1 *м* в *кг*
	Высота *A*	Ширина *B*	Толщина головки *C*					
для дорог широкой колеи (по ГОСТ 3542-47)								
р50	152	132	70	12,5 и 25	64,5	2016	248	50,5
р43	140	114	70	12,5 и 25	55,7	1472	206	43,6
р38	135	114	68	12,5 и 25	49,06	1222,5	180	38,4
для дорог узкой колеи								
7 *кг/м*	65	50	25	5	8,85	53,8	15,2	6,93
8 „	65	54	25	7	10,76	59,3	16,4	8,42
11 „	80,5	66	32	7	14,31	125	30,5	11,2
15 „	91	76	37	7	18,8	222	46,6	14,72
18 „	90	80	40	8	23,07	240	51,0	18,06
24 „	107	92	51	8	32,7	468	87,2	24,04

3. СОРТОВАЯ ПРОКАТНАЯ СТАЛЬ

К сортовой стали относятся: круглая сталь, квадратная сталь, полосовая сталь, проволока круглая—катанка.

а. Сталь круглая (по ГОСТ 2590-51)

Таблица 93

Площадь поперечных сечений и вес круглых стержней

Диаметр в *мм*	Площадь поперечного сечения в *см*² при числе стержней									Вес в *кг*/пог. *м*	Диаметр в *мм*
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
5	0,196	0,39	0,59	0,79	0,98	1,18	1,38	1,57	1,77	0,154	5
6	0,283	0,57	0,85	1,13	1,42	1,70	1,98	2,26	2,55	0,222	6
7	0,385	0,77	1,15	1,54	1,92	2,31	2,69	3,08	3,46	0,302	7
8	0,503	1,01	1,51	2,01	2,52	3,02	3,52	4,02	4,53	0,395	8
9	0,636	1,27	1,91	2,54	3,18	3,82	4,45	5,09	5,72	0,499	9
10	0,785	1,57	2,36	3,14	3,93	4,71	5,50	6,28	7,07	0,617	10
11	0,950	1,90	2,85	3,80	4,75	5,70	6,65	7,60	8,55	0,750	11

Диаметр в *мм*	Площадь поперечного сечения в *см*² при числе стержней									Вес в *кг*/пог. *м*	Диаметр в *мм*
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
12	1,131	2,26	3,39	4,52	5,65	6,78	7,91	9,04	10,17	0,888	12
13	1,327	2,65	3,98	5,31	6,64	7,96	9,29	10,62	11,95	1,040	13
14	1,539	3,08	4,61	6,15	7,69	9,23	10,77	12,30	13,87	1,208	14
15	1,767	3,53	5,30	7,07	8,84	10,50	12,37	14,14	15,12	1,390	15
16	2,011	4,02	6,03	8,04	10,05	12,06	14,07	16,08	18,09	1,578	16
17	2,270	4,54	6,81	9,08	11,35	13,05	15,89	18,16	20,43	1,780	17
18	2,545	5,09	7,63	10,17	12,7	15,26	17,80	20,36	22,90	1,998	18
19	2,835	5,67	8,51	11,34	14,18	17,01	19,85	22,68	25,52	2,230	19
20	3,142	6,28	9,41	12,56	15,70	18,84	22,00	25,13	28,27	2,466	20
21	3,464	6,93	10,39	13,85	17,32	20,78	24,25	27,71	31,17	2,720	21
22	3,801	7,60	11,40	15,20	19,00	22,81	26,61	30,41	34,21	2,984	22
23	4,155	8,31	12,46	16,62	20,77	24,98	29,08	33,24	37,39	3,260	23
24	4,524	9,04	13,56	18,08	22,62	27,14	31,67	36,19	40,71	3,551	24
25	4,909	9,82	14,73	19,64	24,54	29,45	34,36	39,27	44,18	3,850	25
26	5,309	10,62	15,93	21,24	26,55	31,86	37,17	42,47	47,78	4,170	26
27	5,726	11,44	17,16	22,91	28,65	34,85	40,08	45,80	51,53	4,495	27
28	6,153	12,32	18,47	24,63	30,79	36,95	43,10	49,26	55,42	4,830	28
30	7,069	14,13	21,21	28,27	35,34	42,41	49,48	56,55	63,62	5,549	30
32	8,043	16,09	24,18	32,17	40,21	48,26	56,30	64,34	72,38	6,310	32
33	8,553	17,10	25,66	34,21	42,76	51,32	59,87	68,42	76,98	6,714	33
34	9,079	18,16	27,24	36,32	45,40	54,48	63,55	72,63	81,71	7,130	34
35	9,620	19,24	28,86	38,48	48,10	57,72	67,34	76,96	86,58	7,50	35
36	10,179	20,36	30,54	40,72	50,89	61,07	71,25	81,43	91,61	7,990	36
38	11,341	22,68	34,02	45,36	56,71	68,05	79,39	90,73	102,07	8,900	38
40	12,561	25,13	37,70	50,27	62,83	75,40	87,96	100,53	113,10	9,865	40
42	13,854	27,71	41,56	55,42	69,27	83,12	96,98	110,83	124,68	10,88	42
43	14,520	29,04	43,56	58,08	72,60	87,12	101,64	116,16	130,68	11,39	43
45	15,904	31,81	47,71	63,62	79,52	95,42	111,33	127,23	143,13	12,49	45
48	18,096	36,19	54,29	72,38	90,48	108,58	126,67	144,77	162,86	14,21	48
50	19,635	39	58,91	78,54	98,18	117,81	137,45	157,08	176,72	15,11	50

Таблица 94

Площади поперечных сечений и вес стальной проволоки

Число проволок	Площадь в *см²* при диаметре проволоки в *мм*													Число проволок
	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,5	3,8	4,0	4,5	5	
1	0,0254	0,0614	0,068	0,045	0,053	0,062	0,071	0,080	0,096	0,113	0,126	0,159	0,196	1
2	0,0509	0,0628	0,076	0,090	0,106	0,123	0,141	0,161	0,192	0,227	0,251	0,318	0,392	2
3	0,0763	0,0941	0,114	0,136	0,159	0,184	0,212	0,241	0,288	0,340	0,377	0,477	0,589	3
4	0,1017	0,1255	0,152	0,181	0,212	0,246	0,283	0,322	0,385	0,453	0,502	0,636	0,785	4
5	0,1271	0,1565	0,190	0,226	0,265	0,308	0,353	0,402	0,481	0,567	0,628	0,795	0,981	5
6	0,153	0,188	0,228	0,271	0,318	0,359	0,424	0,482	0,577	0,680	0,754	0,954	1,178	0
7	0,178	0,220	0,266	0,316	0,371	0,431	0,495	0,563	0,673	0,793	0,879	1,113	1,374	7
8	0,204	0,251	0,304	0,362	0,424	0,492	0,565	0,643	0,769	0,907	1,005	1,272	1,570	8
9	0,229	0,283	0,342	0,407	0,477	0,553	0,636	0,723	0,865	1,020	1,130	1,431	1,766	0
10	0,255	0,314	0,380	0,452	0,531	0,615	0,707	0,804	0,962	1,134	1,256	1,590	1,962	10
11	0,280	0,345	0,418	0,497	0,584	0,676	0,777	0,884	1,058	1,247	1,382	1,749	2,159	11
12	0,305	0,376	0,456	0,542	0,637	0,738	0,848	0,065	1,154	1,360	1,507	1,908	2,355	12
13	0,331	0,409	0,494	0,588	0,690	0,806	0,918	1,045	1,250	1,474	1,633	2,067	2,551	13

Продолжение таблицы 94

Число проволок	Площадь в *см²* при диаметре проволоки в *мм*													Число проволок
	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,5	3,8	4,0	4,5	5	
14	0,356	0,440	0,532	0,633	0,743	0,861	0,989	1,125	1,346	1,587	1,758	2,225	2,747	14
15	0,382	0,470	0,570	0,678	0,816	0,922	1,060	1,206	1,442	1,700	1,884	2,384	2,944	15
16	0,407	0,500	0,608	0,723	0,869	0,984	1,130	1,286	1,539	1,814	2,010	2,543	3,140	16
17	0,432	0,532	0,646	0,768	0,922	1,045	1,201	1,367	1,635	1,927	1,135	2,702	3,336	17
18	0,458	0,565	0,684	0,814	0,975	1,107	1,272	1,447	1,731	2,040	1,261	2,861	3,532	18
19	0,483	0,598	0,722	0,859	1,028	1,168	1,342	1,527	1,827	2,154	2,386	3,020	3,729	19
20	0,509	0,628	0,760	0,904	1,081	1,230	1,413	1,608	1,923	2,267	2,512	3,179	3,925	20
Вес 100 пог. *м* проволоки в *кг*														
	1,99	2,47	2,98	3,53	4,36	4,87	5,55	6,31	7,55	8,90	9,86	12,48	15,40	

Примечания: 1. По ГОСТ 2590-51 сталь прокатывается также и других диаметров: 5,5; 6,5; 39; 52; 54; 55; 56; 58; 60—130 *мм* с градацией через 5 *мм* и 130—200 *мм* с градацией через 10 *мм*.

2. Сталь диаметром до 8 *мм* включительно поставляется в мотках весом до 50 *кг*, свыше 8 *мм*—в прутках длиной: при диаметре до 25 *мм* — от 5 до 10 *м*, при диаметре 26—50 *мм* — от 4 до 9 *м*, при диаметре 52—110 *мм* — от 4 до 7 *м* и при диаметре 115 *мм* и более — от 3 до 6 *м*.

6. Сталь холодносплющенная периодического профиля для армирования железобетонных конструкций (по ГОСТ 6234-52)

Холодносплющенная сталь периодического профиля представляет собой круглые стержни с вмятинами, расположенными параллельно продольной оси в двух взаимно перпендикулярных плоскостях.

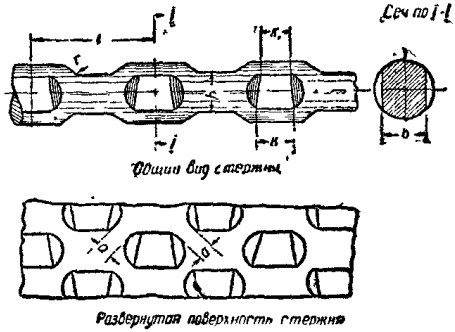


Рис. 32. Холодносплющенная сталь периодического профиля.

Стержни периодического профиля изготовляются путем холодного проката горячекатаной круглой стали марок Ст. 0, Ст. 2, Ст. 3, Ст. 4 и Ст. 5 по группе А, ГОСТ 380-50.

Таблица 95

Размеры холодносплющенной стали периодического профиля

№ профиля	Размеры в *мм*						Допускаемые отклонения по размерам в *мм*			Расчетная площадь сечения в $см^2$	Вес 1 пог. *м* стержня в *кг*
	h	*l*	*r*	*a*	*k*	k_1	*h*	*l*	*a*		
6	4,5									0,28	0,20
6,5	4,8									0,33	0,24
7	5,2									0,38	0,27
8	6,0	30	5	5	10	9	+0,2	+1,5	±2,0	0,50	0,36
9	6,7									0,64	0,45
10	7,5									0,79	0,56
11	8,2									0,95	0,67
12	9,0	30	5	5	10	9			±2,0	1,13	0,81
12*a*	9,0	55	8	10	15	13			±5,0	1,13	0,81
13	9,7	30	5	5	10	9	+0,3	+1,5	±2,0	1,33	0,94
13*a*	9,7	55	8	10	15	13			±5,0	1,33	0,94
14	10,5	30	5	5	10	9			±2,0	1,54	1,09
14*a*	10,5	55	8	10	15	13			±5,0	1,54	1,09

Продолжение таблицы 95

№ профиля	Размеры в *мм*						Допускаемые отклонения по размерам в *мм*			Расчетная площадь сечения в *см²*	Вес 1 пог. *м* стержня в *кг*
	h	*l*	*r*	*a*	*k*	k_1	*h*	*l*	*a*		
15	11,2									1,77	1,25
16	12,0									2,01	1,43
17	12,7									2,27	1,62
18	13,5									2,54	1,87
19	14,2									2,84	2,01
20	15,0	55	8	10	15	13	+0,3	+1,5	±5,0	3,14	2,23
21	15,7									3,46	2,45
22	16,5									3,80	2,70
23	17,2									4,15	2,94
24	18,0									4,52	3,20
25	18,7									4,91	3,47
26	19,5									5,31	3,76
27	20,2									5,73	4,04
28	21,2	55	8	10	15	13	+0,5	+1,5	±5,0	6,16	4,35
30	22,5									7,07	5,00
32	24,0									8,04	5,68

Примечания: 1. Номера профилей соответствуют диаметрам (в *мм*) исходных круглых стержней до их проката (сплющивания).
2. Профили должны поставляться в прутках длиной по ГОСТ 2590-51.

Таблица 96

Показатели прочности холодносплющенной стали периодического профиля

№ категории	Марки стали исходного материала	Предел прочности при растяжении	Предел текучести
		в кг/мм²	
		не менее	
I	Ст. 0, Ст. 2, Ст. 3, Ст. 4,	45	35
II	Ст. 5	60	50

Холодносплющенная сталь периодического профиля должна быть испытана на холодный загиб на 90° вокруг оправки по толщине, равной тройному диаметру стержня до сплющивания. В месте сгиба на образцах не должно быть обнаружено надрывов, трещин и расслоений.

Приемка и отбор проб холодносплющенной стали периодического профиля. Холодносплющенные стержни периодического профиля принимаются партиями не более 5 *т*, весом каждая при диаметре стержней до 14 *мм* включительно и не более 10 *т* при диаметре свыше 14 *мм* (в партию должны входить стержни одного размера и одной категории).

Для испытаний на растяжение и на холодный загиб от одного из стержней партии, принятой по результатам наружного осмотра и обмера, отрезают по три образца для каждого вида испытаний.

Примечания: 1. К испытанию допускаются образцы от стержней, пролежавших после проката не менее 12 дней или прокипяченных в воде не менее 2 часов.

2. При испытании на растяжение расчетную площадь сечения стержней определяют по формуле $F=1{,}4\ h^2$.

в. Сталь горячекатаная периодического профиля для армирования железобетонных конструкций (по ГОСТ 5781-51)

Горячекатаная сталь периодического профиля представляет собой круглые стержни с выступами, идущими по трехзаходней винтовой линии с двумя продольными ребрами.

Стержни периодического профиля изготовляются из стали марки Ст. 5 по группе А, ГОСТ 380-50, с гарантированным пределом текучести и испытанием на загиб в холодном состоянии. (Испытание на загиб в холодном состоянии должно производиться на 180° вокруг оправки диаметром, равным тройной толщине образца).

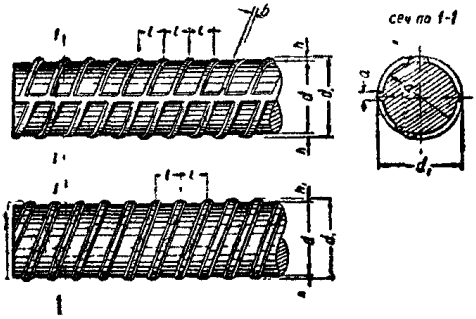


Рис. 33. Горячекатаная сталь периодического профиля.

Размеры горячекатаной стали периодического профиля

Таблица 97

№№ профилей (расчетные диаметры в *мм*)	Размеры в *мм*							Допускаемые отклонения по размерам в *мм*							Расчетная площадь сечения в *см²*	Теоретический вес 1 пог. *м* в *кг*
	d	d_1	h и h_1	l	a	b	r	d	d_1	h	l_1	l	a	b		
12	11	13,5	1,25	7	2,0	1,0	1,9							+0,75	1,13	0,89
14	13	15,5	1,25	7	2,0	1,0	1,9							−0,3	1,54	1,21
16	15	18,0	1,50	8	2,0	1,0	2,2								2,01	1,58
18	17	20,0	1,50	8	2,0	1,5	2,2	+0,4 −0,5	±1,5						2,54	2,00
20	19	22,0	1,50	8	2,0	1,5	2,2								3,14	2,47
22	21	24,0	1,50	8	2,0	1,5	2,2				+1,0		+1,0		3,80	2,98
24	23	26,0	1,50	8	2,0	1,5	2,2			±0,5	−0,5	±0,5	−0,75	+1,0	4,52	3,5
26	25	28,0	1,50	9	2,5	1,5	2,2							−0,5	5,31	4,17
28	26,5	30,5	2,00	9	2,5	1,5	3,0	+0,5							6,16	4,83
30	28,5	32,5	2,00	10	3,0	2,0	3,0	−0,75	±1,75						7,07	5,55
32	30,5	34,5	2,00	10	3,0	2,0	3,0								8,04	6,31

Примечания: 1. Номера профилей соответствуют диаметрам равновеликих по площади поперечного сечения круглых стержней.

2. Профили больших номеров поставляются по особому соглашению.

3. Профили поставляются в прутках длиной по ГОСТ 2590-51.

Приемка и отбор проб для испытаний горячекатаной стали периодического профиля. Горячекатаные стержни периодического профиля принимаются партиями весом по 20 *т* каждая, причем в партию входят стержни одного номера и одной плавки.

Для испытания на растяжение и на холодный загиб, от одного стержня из партии, принятой по результатам внешнего осмотра, отрезаются образцы по одному для каждого вида испытаний.

Примечание. При испытании на растяжение площадь сечения стержней определяется по формуле:

$$F = K\frac{\pi d^2}{4},$$

где d—фактический замеренный внутренний диаметр стержня в *мм*;

K—коэфициент, принимаемый равным 1,15 для стержней №№ 12—16 и 1,1 для стержней №№ 18—32.

г. Сталь квадратная (по ГОСТ 2591-51)

Таблица 98

Сторона квадрата в *мм*	Теоретический вес 1 *м* в *кг*	Сторона квадрата в *мм*	Теоретический вес 1 *м* в *кг*
6	0,283	20	3,14
7	0,385	22	3,80
8	0,502	25	4,906
9	0,636	28	6,15
10	0,785	30	7,065
11	0,95	32	8,04
12	1,13	35	9,616
14	1,54	38	11,34
15	1,77	40	12,56
16	2,01	45	15,90
18	2,54	50	19,625

Примечания: 1. По ГОСТ 2591-51 сталь квадратная прокатывается и других размеров: от 55×55 до 130×130 с градацией через 5 *мм* и от 140×140 до 200×200 *мм* с градацией через 10 *мм*.

2. Прутки поставляются: при стороне квадрата до 45 *мм* включительно—длиной от 4 до 9 *м*, от 50 до 100 *мм* включительно — 4—7 *м* и от 10 и более—от 3 до 6 *м*.

д. Сталь полосовая (по ГОСТ 103-41)

Таблица 99

Ширина в *мм*	Толщина в *мм*										
	4	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20
	Вес 1 пог. *м* в *кг*										
12	0,38	0,47	0,57	0,66	0,75	—	—	—	—	—	—
14	0,44	0,55	0,66	0,77	0,88	—	—	—	—	—	—
16	0,50	0,63	0,75	0,88	1,00	1,26	—	—	—	—	—
18	0,57	0,71	0,85	0,99	1,13	1,41	—	—	—	—	—
20	0,63	0,79	0,94	1,10	1,26	1,57	1,88	—	—	—	—
22	0,69	0,86	1,04	1,21	1,38	1,73	2,07	—	—	—	—
25	0,79	0,98	1,18	1,37	1,57	1,96	2,36	2,75	3,14	—	—
30	0,94	1,18	1,41	1,65	1,88	2,38	2,83	3,30	3,77	4,24	4,71
35	1,10	1,37	1,65	1,92	2,20	2,75	3,30	3,85	4,40	4,95	5,50
40	1,26	1,57	1,81	2,20	2,51	3,14	3,77	4,40	5,02	5,65	6,28
45	1,41	1,77	2,12	2,47	2,83	3,53	4,24	4,95	5,65	6,36	7,07
50	1,57	1,96	2,36	2,75	3,14	3,93	4,71	5,50	6,28	7,07	7,85
55	1,73	2,16	2,59	3,02	3,45	4,32	5,18	6,05	6,91	7,77	8,64
60	1,88	2,36	2,83	3,30	3,77	4,71	5,65	6,59	7,54	8,48	9,42
65	2,04	2,55	3,06	3,57	4,08	5,10	6,12	7,14	8,16	9,19	10,21
70	2,20	2,75	3,30	3,85	4,40	5,50	6,59	7,69	8,79	9,89	10,99
75	2,36	2,94	3,53	4,12	4,71	5,89	7,07	8,24	9,42	10,60	11,78
80	2,51	3,14	3,77	4,40	5,02	6,28	7,54	8,79	10,05	11,30	12,56
90	2,83	3,53	4,24	4,95	5,65	7,07	8,48	9,89	11,30	12,72	14,13
100	3,14	3,93	4,71	5,50	6,28	7,85	9,42	10,99	12,56	14,13	15,70
110	3,45	4,32	5,18	6,05	6,91	8,64	10,36	12,09	13,82	15,54	17,27
120	3,77	4,71	5,65	6,59	7,54	9,42	11,30	13,19	15,07	16,96	18,84
130	4,08	5,10	6,12	7,14	8,16	10,21	12,25	14,29	16,33	18,37	20,41
140	4,40	5,50	6,59	7,69	8,79	10,99	13,19	15,39	17,58	19,78	21,98
150	4,71	5,89	7,07	8,24	9,42	11,78	14,13	16,49	18,81	21,2	23,55
160	5,02	6,28	7,54	8,79	10,05	12,56	15,07	17,58	20,10	22,61	25,12
180	5,65	7,07	8,48	9,89	11,3	14,13	16,96	19,78	22,61	25,43	28,26
200	6,28	7,85	9,42	10,99	12,56	15,70	18,84	21,98	25,12	28,26	31,40

Примечания: 1. По ГОСТ 103—41 полосовая сталь выпускается также толщиной: 20; 22; 25; 30; 35; 40; 50 и 60 *мм*.

2. Полосы от 12 до 18 *мм* шириной при толщине 4—10 *мм* сдаются в мотках.

4. ЛИСТОВАЯ ПРОКАТНАЯ СТАЛЬ

Разновидностями листовой стали являются:
тонколистовая сталь, толстолистовая сталь, широкополосная или универсальная сталь, сталь волнистая, сталь листовая рифленая, кровельная листовая сталь.

а. Сталь тонколистовая (по ГОСТ 3680-47)

Таблица 100

Толщина листов в *мм*	Листы нормальных размеров		Листы складских размеров (рекомендуемые для заказа на склад)		
	ширина	длина			
	в *мм* (пределы)		ширина и длина в *мм*		
0,9	600—800	1200—1600	600×1200	710×1420	750×1500
1,00 1,10 1,20 1,30 1,40	710—1000	1420—2000	710×1420	750×1500	1000×2000
1,50 1,75 2,00 2,25 2,50 2,75	710—1250	1420—2500	710×1420 1250×2500	750×1500	1000×2000
3,00 3,25 3,50 3,75	710—1400	1420—2800	710×1420 1250×2500	750×1500 1400×2800	1000×2000

б. Сталь толстолистовая (по ГОСТ 3680-47)

Таблица 101

Толщина в *мм*	Ширина в *мм*									
	600—1200	1201—1500	1501—1600	1601—1700	1701—1800	1801—2000	2001—2200	2201—2500	2501—2800	2801—3000
	Наибольшая длина листов в *мм*									
4	10000	10000	10000	8000	6000	—	—	—	—	—
4,5—5,5	12000	12000	12000	12000	12000	6000	—	—	—	—
6—7	12000	12000	12000	12000	12000	10000	—	—	—	—
8—10	12000	12000	12000	12000	12000	12000	9000	9000	—	—
11—15	12000	12000	12000	12000	12000	12000	9000	8000	8000	8000
16—20	12000	12000	12000	10000	10000	9000	8000	7000	7000	7000
21—25	12000	11000	10000	10000	9000	8000	7000	6000	6000	6000
26—30	12000	10000	9000	9000	9000	8000	7000	6000	6000	6000
32—34	12000	9000	8000	7000	7000	7000	7000	6000	6000	5000
36—40	10000	8000	7000	7000	6500	6500	5500	5500	5000	—
42—50	9000	8000	7000	7000	6500	6000	5000	4000	—	—
52—60	8000	6000	6000	6000	5500	5500	4500	4000	—	—

в. Сталь широкополосная универсальная (по ГОСТ 82-51)

Таблица 102

Толщина в *мм*	Ширина (через каждые 10 *мм*)	Толщина в *мм*	Ширина (через каждые 10 *мм*)	Толщина в *мм*	Ширина (через каждые 10 *мм*)
4	200—300	12	200—1050	28	200—1050
5	200—350	14	200—1050	30	200—1050
6	200—1050	16	200—1050	32	200—1050
7	200—1050	18	200—1050	36	200—1050
8	200—1050	20	200—1050	40	200—1050
9	200—1050	22	200—1050	45	200—1050
10	200—1050	25	200—1050	50	200—1050

Примечания: 1. Полосы поставляются длиной в пределах от 5 до 18 *м*.

2. Универсальная сталь толщиной от 4 до 6 *мм* может поставляться в рулонах с обрезкой переднего и заднего концов.

г. Кровельная листовая сталь (по ГОСТ 1393-47)

Таблица 103

Толщина	Ширина	Длина	Вес листа в *кг*	Число листов в пачке
в *мм*				
0,38			3,00	26—27
0,41			3,25	24—25
0,44			3,50	22—23
0,51	710	1420	4,00	20—21
0,57	+5	+10	4,50	18—19
0,63			5,00	16—17
0,70			5,50	14—15
0,76			6,00	13—14
0,82			6,50	12—13

Допускаемые отклонения: в весе одного листа ± 0,25 *кг*, в весе одной пачки ± 0,5 *кг*. Листы упаковывают в пачки весом до 80 *кг*.

Таблица 104

Круглые строительные гвозди (по ГОСТ 4028-48)

Диаметр стержня	Длина гвоздя	Наименьший диаметр головки	Вес 1000 шт в *кг*	Диаметр стержня	Длина гвоздя	Наименьший диаметр головки	Вес 1000 шт. в *кг*
в *мм*				в *мм*			
0,7	7	1,4	0,023	2,0	40	4,0	1,01
0,8	9	1,6	0,031	2,0	45	4,0	1,13
0,9	12	1,8	0,063	2,2	45	4,5	1,37
1,0	15	2,0	0,098	2,2	50	4,5	1,52
1,2	20	2,4	1,188	2,5	50	5,0	1,81
1,2	25	2,4	0,232	2,5	60	5,0	2,17
1.4	20	2,8	0,256	3,0	70	6.0	3,95
1,4	25	2,8	0,317	3,0	80	6,0	4,5
1,4	30	2,8	0,378	3,5	80	7,0	6,15
1,4	45	2,8	0,558	3,5	90	7,0	6,9
1,6	25	3,2	0,416	4,0	100	7,5	9,9
1,6	30	3,2	0,496	4,0	110	7,5	10,9
1,6	35	3,2	0,574	4,5	125	8,0	15,7
1,6	50	3,2	0,880	5,0	150	9,0	23,2
1,8	30	3,5	0,610	5,5	175	10,0	32,8
1,8	35	3,5	0,712	6,0	200	11,0	43,9
1,8	40	3,5	0,810	7,0	225	12,0	68,0
1.8	60	3,5	1,20	8,0	250	14,0	98,6

Наименьшая высота головки равна 0,6 диаметра стержня.

Таблица 105

Круглые толевые гвозди (по ГОСТ 4029-48)

Диаметр стержня	Длина гвоздя	Наименьший диаметр головки	Вес 1000 шт. в *кг*
в *мм*			
2,0	20	5,0	0,512
2,0	25	5,0	0,635
2,2	25	6,0	0,785
2,2	30	6,0	0,94
2,5	30	6,5	1,21
2,5	35	6,5	1,40
2,5	40	6,5	1,59
3,0	40	7,5	2,28
3,5	40	8,5	3,10

Головка плоская, наименьшая высота ее 0,25 диаметра стержня. По соглашению сторон изготовляются гвозди с увеличенным диаметром головки.

Таблица 106

Круглые кровельные гвозди (по ГОСТ 4030-48)

Диаметр стержня	Длина гвоздя	Наименьший диаметр головки	Вес 1000 шт. в *кг*
в *мм*			
3,5	45	8	3,58
4,0	50	9	5,20

Головка коническая, наименьшая высота ее 0,6 диаметра стержня.

Таблица 107

Круглые штукатурные гвозди (по ГОСТ 4031-48)

Диаметр стержня	Длина гвоздя	Высота отогнутого конца	Вес 1000 шт. в *кг*
в *мм*			
1,8	30	6	0,626
2,0	40	8	1,06

Отогнутый конец образует с осью стержня угол 80°.

Таблица 108

Круглые отделочные гвозди (по ГОСТ 4032-48)

Диаметр стержня	Длина гвоздя	Наименьший диаметр головки	Вес 1000 шт. в *кг*
в *мм*			
0,8	9	1,4	0,034
0,9	12	1,6	0,057
1,0	15	1,8	0,089
1,2	20	2,2	0,171
1,4	25	2,5	0,282
1,6	30	2,8	0,457
1,8	35	3,2	0,675
2,0	40	3,6	0,96

Головка сферическая, наименьшая высота ее 0,4 диаметра стержня.

Таблица 109

Круглые обойные гвозди (по ГОСТ 4033—48)

Диаметр стержня	Длина гвоздя	Наименьший диаметр головки	Вес 1000 шт. в *кг*
в *мм*			
1,4	7	4,0	0,091
1,6	9	4,5	0,15
1,6	12	4,5	0,198
1,8	15	5,0	0,309
1,8	20	5,0	0,412
2,0	25	6,0	0,644
2,2	30	6,5	0,95

Головка сферическая, наименьшая высота ее 0,4 диаметра стержня.

Гвозди всех видов упаковываются в ящики весом брутто до 80 *кг*.

Таблица 110

Шурупы с круглой головкой для дерева (по ГОСТ 1145-41)

Длина в *мм*	Диаметр в *мм*	Вес 1000 шт. в *кг*	Длина в *мм*	Диаметр в *мм*	Вес 1000 шт в *кг*	Длина в *мм*	Диаметр в *мм*	Вес 1000 шт в *кг*
12	1,5	0,18	30	3,5	2,03	60	4	4,8
	2,0	0,29		4,0	2,58		5	7,5
	2,5	0,47		4,5	3,46		6	11,63
	3,0	0,69		5,0	4,10		7	15,84
	3,5	0,97					8	21,5
18	2,5	0,64	40	4,0	3,31	70	5	8,63
	3,0	0,93		4,5	4,45		6	13,34
	3,5	1,28		5,0	5,23		7	18,18
	4,0	1,67		6,0	8,2		8	24,2
26	3,0	1,28	50	4,5	5,45	85	7	21,2
	3,5	1,8		5,0	6,36	100	8	33,3
	4,0	2,28		6,0	9,91		9	53,0
	4,5	3,07		7,0	13,5	120	10	62,7

Примечания: 1. Вес шурупов (нетто) в пачках 1 и 2 *кг*, а в ящиках 5, 10, 20, 25, 30, 35 или 40 *кг*.

2. Шурупы, загнутые в холодном состоянии на 45° (на закругленном краю наковальни), не должны давать трещин.

Таблица 111

Шурупы с потайной головкой (по ГОСТ 1145-41)

Диаметр в *мм*	Вес в *кг* 1000 шурупов длиной в *мм*								
	6	9	12	15	18	22	26	30	35
1,5	0,063	0,091	0,121	—	—	—	—	—	—
2,0	0,119	0,168	0,221	0,275	—	—	—	—	—
2,5	0,192	0,283	0,368	0,453	0,542	0,658	0,780	—	—
3,0	—	0,401	0,536	0,657	0,783	0,448	1,124	1,294	—
3,5	—	—	0,755	0,922	1,096	1,324	1,563	1,806	2,116
4,0	—	—	—	1,163	1,387	1,688	1,999	2,301	2,671
4,5	—	—	—	—	1,876	2,264	2,672	3,069	3,550
5,0	—	—	—	—	—	2,637	3,101	3,559	4,126
6,0	—	—	—	—	—	—	—	5,400	6,225

Диаметр в *мм*	Вес в *кг* 1000 шурупов длиной в *мм*							
	40	45	50	60	70	85	100	120
3,5	2,379	—	—	—	—	—	—	—
4,0	3,038	3,412	3,782	4,523	—	—	—	—
4,5	4,051	4,541	5,032	6,013	7,260	—	—	—
5,0	4,693	5,260	5,827	6,961	8,095	—	—	—
6,0	7,111	7,967	8,822	10,52	12,24	14,41	—	—
7,0	—	10,93	12,11	14,45	16,80	19,81	23,83	—
8,0	—	—	15,84	18,89	21,93	25,86	31,07	—
10,0	—	—	—	—	—	41,09	49,34	59,06
—	—	—	—	—	—	—	—	—

Упаковка шурупов в пачках 1 и 2 *кг* (нетто) и в ящиках 5, 10, 20, 25, 30, 35 и 40 *кг*.

Таблица 112

Болты, гайки и шайбы (по ГОСТ 1599-42)

Длина от головки в *см*	Вес в *кг* 1000 болтов диаметром в *мм*						
	14	16	18	20	22	24	30
16	218	297	396	475	596	678	1125
18	240	327	434	522	654	746	1228
20	265	359	474	571	714	817	1339
22	289	390	514	621	773	888	1450
24	313	422	554	670	833	959	1561
26	337	493	613	719	893	1030	1672
30	386	517	674	818	1012	1172	1894
35	446	596	774	942	1162	1350	2172
40	507	675	874	1065	1311	1527	2449
45	567	754	974	1189	1461	1705	2727
50	628	833	1074	1312	1610	1822	3004
Гайки шестигранные	22,8	43,1	73,0	76,8	111	115	228
Шайбы	9,87	15,4	22,2	27,6	38	45,5	61,7

Таблица 113

Скобы строительные

Рабочая длина × длина ножки × толщина в *мм*	Вес в *кг*		Рабочая длина × длина ножки × толщина в *мм*	Вес в *кг*	
	круглой	квадратной		круглой	квадратной
200 × 80 × 8	0,14	0,18	400 × 120 × 12	0,57	0,73
200 × 80 × 10	0,22	0,29	400 × 120 × 15	0,89	1,13
300 × 100 × 10	0,31	0,40	500 × 140 × 15	1,08	1,38
300 × 100 × 12	0,45	0,57	500 × 140 × 18	1,58	1,63

Примечание. Для соединения деревянных элементов, перекрещивающихся под прямым углом, применяются обратные скобы с повернутыми на 90° по отношению друг к другу концами.

Сетки штукатурные

По конструкции штукатурные сетки делятся на:
сетки проволочные (ГОСТ 3826);
сетки листовые штампованные.

Сортамент штукатурных проволочных сеток устанавливается по таблице 114.

Таблица 114

Размер ячеек в свету	Диаметр проволоки в *мм*	Размер ячеек в свету в *мм*	Диаметр проволоки в *мм*
5	0,7	11	1,2
6	0,7	12	1,2
7	0,7	14	1,4
8	0,7	16	1,6
9	1,0	18	1,6
10	1,0	20	1,6

Примечание. Проволочные сетки поставляются в виде рулонов шириной 1 *м*.

Сварные сетки для железобетонных конструкций.

Сварные сетки для железобетонных конструкций по назначению делятся на:

а) плоские сетки с одинаковой арматурой в обоих направлениях;

б) рулонные сетки с продольной рабочей арматурой, с поперечной рабочей арматурой, с рабочей арматурой в обоих направлениях.

Сортамент сварных сеток устанавливается по таблице 115.

Таблица 115

№№ п.п.	Вид сварных сеток	Основные размеры в *мм*		Расстояние между стержнями арматуры в *мм*	
		длина	ширина	продольными	поперечными
1	Плоские сетки	2000—2600 с градацией через 200 *мм*; 3000—5000 с градацией через 400 *мм*	2000—2600 с градацией через 200 *мм*	100	100
		2100 2250 2400 2700 3000 3450 3900 4500 и 5100	2100 2250 2400 и 2700	150	150
2	Рулонные сетки с продольной рабочей арматурой	—	1950	75 и 150	200
			2000	50 и 100	
3	Рулонные сетки с поперечной рабочей арматурой	—	1000—2400 с градацией через 200 *мм*	200	75 100 и 150
			2600	200	100 и 150
4	Рулонные сетки с рабочей арматурой в обоих направлениях	—	2000—2600 с градацией через 200 *мм*	100	100

Примечания: 1. Сетки должны изготовляться из малоуглеродистой стальной проволоки общего назначения диаметром 3; 4; 5; 6; 8 и 10 *мм*.

2. Дополнительные требования к сварным сеткам принимаются по действующим техническим условиям.

VII. ЛЕСНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

1. БРЕВНА СТРОИТЕЛЬНЫЕ И ПИЛОВОЧНЫЕ

Бревна строительные и пиловочные, применяемые в строительстве, заготавливаются из древесины хвойных пород: сосны, ели, лиственницы, кедра и пихты.

Бревна строительные предназначены для применения без продольной распиловки, бревна пиловочные—для выработки пиломатериалов.

По качеству древесины бревна разделяются на три сорта: I, II и III.

а. Основной сортамент бревен строительных

Таблица 116

№№ п.п.	Вид бревен	Размеры бревен	
		диаметры в верхнем торце в *мм*	длина в *м*
1	Бревна строительные для несущих конструкций промышленных, жилых, общественных зданий и гидротехнических сооружений (ГОСТ 468)	от 120 до 300 с градацией через 20 *мм*	от 4 до 9 с градациеи через 0,25 *м*
2	Бревна строительные для прочих элементов зданий и сооружений (ГОСТ 468)	от 120 до 300 с градациеи через 20 *мм*	от 4 до 9 с градацией через 0,25 *м*
3	Бревна для свай (ГОСТ 468 и ГОСТ 4372)	от 180 до 340 с градацией через 20 *мм*	от 6,5 до 8,5 с градацией через 0,25 *м* и от 10 до 16 с градацией через 1 *м*
4	Подтоварник (ГОСТ 468)	80, 90, 100 и 110	от 3 до 9 с градацией через 0,25 *м*

Примечания: 1. Бревна длиной 4 *м* и более должны иметь припуск по длине от 50 до 100 *мм*.

2. В бревнах всех сортов не допускаются гнили всякие и заболонная краснина, в бревнах I и II сортов не допускаются сучки табачные, пасынки, внутренняя краснина и кривизна разносторонняя

3. Бревна должны быть очищены от сучьев, опилены под прямым углом к продольной оси и окорены.

б. Бревна пиловочные хвойных пород (по ГОСТ 1047-51)

Для выработки пиломатериалов, применяемых в строительстве, устанавливаются следующие размеры пиловочных бревен: по длине — от 3,0 до 7,5 *м* с градацией через 0,25 *м*; по толщине в верхнем торце — 14 *см* и более с градацией через 2 *см*.

Окорка бревен обязательна в следующих случаях:

при оставлении бревен весенне-летней заготовки в лесу на срок более трех недель с момента заготовки;

при оставлении бревен осенне-зимней заготовки на лесосеках и складах в лесу на период с 1 мая по 1 октября;

при заготовке бревен из мертвого (сухостойного) леса.

Во всех остальных случаях бревна поставляются неокоренными.

Качество бревен по сортам должно соответствовать следующим основным требованиям:

для бревен I сорта не допускаются сучки заросшие, краснина заболонная и гниль заболонная;

для бревен I и II сорта сучки табачные, гниль внутренняя (ситоватая и трухлявая) стволовая, двойная сердцевина и смоляной рак;

для бревен всех сортов не допускается гниль наружная трухлявая.

Примечание. Нормы допускаемых пороков должны соответствовать требованиям ГОСТ 1047-51.

в. Объем бревен по верхнему отрубу в $м^3$ (по ГОСТ 2708-44)

Таблица 117

Длина бревен в *м*	Толщина бревен в верхнем отрубе (без коры) в *см*						
	14	16	18	20	22	24	26
3,0	0,052	0,069	0,086	0,107	0,130	0,157	0,18
3,5	0,061	0,082	0,103	0,126	0,154	0,184	0,215
4,0	0,073	0,095	0,12	0,147	0,178	0,21	0,25
4,5	0,084	0,11	0,134	0,170	0,203	0,242	0,284
6,0	0,123	0,156	0,194	0,237	0,281	0,332	0,392
6,5	0,135	0,172	0,212	0,260	0,308	0,364	0,429
7,0	0,148	0,189	0,233	0,284	0,337	0,398	0,466
9,0	0,212	0,267	0,326	0,393	0,465	0,545	0,631

г. Объем тонкого кругляка (накатника, жердей, кольев) в $м^3$

Таблица 118

Длина в *м*	Толщина в тонком конце без коры (в *см*)			
	6	8	10	12
2	0,005	0,010	0,020	0,030
3	0,009	0,020	0,030	0,040
4	0,013	0,030	0,040	0,050
5	0,017	0,040	—	—
7	0,029	0,060	0,080	0,110
8	0,036	0,070	0,100	0,140
9	0,043	0,080	0,120	0,170

2. ПИЛОМАТЕРИАЛЫ ХВОЙНЫХ ПОРОД (по ГОСТ 3008-45)

Пиломатериалы разделяются:

По соотношению ширины и толщины на:

доски — шириной более двойной толщины;
бруски — шириной не более двойной толщины;
брусья — толщиной более 100 *мм* (ГОСТ 3021).

По толщине на:

тонкие — до 35 *мм*;
толстые — более 35 *мм*.

По характеру обработки на:

обрезные, у которых обе кромки пропилены по всей длине или каждая из них не менее чем на половину длины;

необрезные, у которых кромки совершенно не пропилены или пропилены менее чем на половину длины.

По качеству древесины и ее обработки — на сорта:

отборный, I, II, III, IV, V.

В строительстве употребляются все сорта, кроме отборного.

Таблица 119

Объем 100 *м* досок или брусьев в $м^3$

Толщина в *мм*	Ширина в *см*							
	12	14	16	18	20	22	24	26
13	0,156	0,182	0,208	0,234	0,260	—	—	—
16	0,192	0,224	0,256	0,288	0,320	0,352	—	—
19	0,228	0,266	0,304	0,342	0,380	0,418	0,456	—

Продолжение таблицы 119

Толщина в *мм*	Ширина в *см*							
	12	14	16	18	20	22	24	26
22	0,264	0,308	0,352	0,396	0,440	0,484	0,528	0,572
25	0,300	0,350	0,400	0,450	0,500	0,550	0,600	0,650
30	0,360	0,420	0,480	0,540	0,600	0,660	0,720	0,760
40	0,480	0,560	0,640	0,720	0,800	0,880	0,960	1,040
50	0,600	0,700	0,800	0,900	1,000	1,100	1,200	1,300
60	0,720	0,840	0,960	1,080	1,200	1,320	1,440	1,560
70	0,840	0,980	1,120	1,260	1,400	1,540	1,680	1,820
80	0,960	1,120	1,280	1,440	1,600	1,760	1,920	2,080
90	1,080	1,260	1,440	1,620	1,800	1,980	2,160	2,340
100	1,200	1,400	1,600	1,800	2,000	2,200	2,400	2,600

Нормы допускаемых пороков древесины в пиломатериалах (по ГОСТ 3008-45)

Таблица 120

Допускаемые количества и величина сучков

Группа	Наименование пороков древесины	Сорт пиломатериалов				
		I	II	III	IV	V
А	Сучки сросшиеся, твердые, в том числе лапчатые					
	Не учитываются размером в *мм* до	15	20	40	всех размеров	
	Допускаются размером в *мм*, не более:					
	на кромках шириной до 45 *мм*	20	25	45	то же	
	на кромках и пластях шириной 50—75 *мм*	20	30	45	то же	
	то же 80—100 *мм*	30	40	60	то же	
	на пластях шириной свыше 100 *мм*	40	50	80	то же	
	В количестве на 1 пог. *м* длины в среднем, не более:					
	на кромках	1,5	2	3	без ограничен.	
	на пластях	3	4	5	то же	
	Сучки, частично сросшиеся, твердые, выпадающие, в том числе лапчатые					
	Не учитываются размером в *мм* до	10	15	30	40	всех размеров

Продолжение таблицы 120

Группа	Наименование пороков древесины	Сорт пиломатериалов I	II	III	IV	V
	Допускаются размером в *мм*, не более:					
	на кромках шириной до 45 *мм*	15	20	35	45	всех размеров
	на кромках и пластях шириной 50—75 *мм*	15	20	35	45	то же
	то же 80—100 *мм*	20	30	40	60	то же
	На пластях шириной свыше 100 *мм*	30	40	60	80	то же
	В количестве на 1 пог. *м* длины, в среднем не более:					
	на кромках	1	1,5	2	3	без ограничений
	на пластях	2	3	4	5	то же
В	Сучки рыхлые и табачные					
	Не учитывается размером в *мм* до	10	10	20	30	всех размеров
	Допускаются размером в *мм*, не более:					
	на кромках шириной до 45 *мм*	—	—	—	—	то же
	на кромках и пластях шириной 50—75 *мм*	—	15	25	35	то же
	то же 80—100 *мм*	—	20	30	40	то же
	на пластях шириной свыше 100 *мм*	—	20	40	50	то же
	В количестве 1 пог. м. длины, в среднем не более:					
	на кромках	—	1	2	3	без ограничении
	на пластях	—	2	4	5	то же

Примечания: 1. Количество допускаемых сучков групп Б и В входит в общее количество допускаемых твердых сучков (группа А).

2. Сучки групп А и Б, размером по малой оси не более 6 *мм*, допускаются для всех сортов без ограничений количества, любого размера по большей оси.

3. Размер сучков определяется расстоянием между двумя касательными к контуру сучка, проведенными параллельно продольной оси пиломатериала.

Таблица 121

Допускаемые пороки древесины

Наименование пороков древесины	Сорт пиломатериала				
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й
1. Гниль наружная трухлявая	Не допускается				
внутренняя трухлявая и ситовая	Не допускается				Допускается
Заболонная гниль и заболонная краснина	Не допускается		Допускаются одиосторонние размером не более $^1/_{16}$ $^1/_{14}$ ширины и длины материала		Допускается
2. Внутренняя краснина	Допускается на одной пласти в виде пятен и полос шириной до 15 *мм* и длиной не более $^1/_{10}$ $^1/_5$ длины материала		Допускается		
3. Заболонные грибные окраски, плесень и плесневые окраски	Допускается в виде отдельных пятен		Допускается		
синева поверхностная	*Допускается*				
синева глубокая	Допускается в виде отдельных пятен		Допускается		

Продолжение таблицы 121

Наименование пороков древесины	Сорт пиломатериала				
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й
Кофейная темнина	Не допускается		Допускается		
4. Червоточина	Не допускается	Допускается поверхностная на обзольной части	Допускается на одной пласти, не более 3 шт. на 1 пог. *м*	Допускается не более 6 шт. на 1 пог. *м*	Допускается [1]
5. Трещины поверхностные волосные	Допускаются				
прочие на пластях и кромках допускаются размерами, не более	¼	⅛	½	Допускаются [1]	
	соответственно длины и толщины пиломатериала				
торцевые, в том числе сквозные, допускаются общей длиной, не более . . .	150 *мм*	200 *мм*	¼	⅓	Допускаются
			длины материала		
6. Косослой	Отклонение волокон от прямого направления не должно превышать				Допускается
	7%	10%	12%	15%	
7. Сердцевинная трубка	Допускается только здоровая			Допускается здоровая	Допускается
	в толстых пиломатериалах	—	—		

[1] При условии, что не нарушается целость пиломатериала.

Продолжение таблицы 121

Наименование пороков древесины	Сорт пиломатериала				
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й
8. Серянка	Не допускается	Допускается протяженностью до 1 *м*		Допускается	
9. Пасынок	Не допускается		Допускается размерами до $\frac{1}{3}$ и $\frac{1}{4}$ соответственно длины и ширины материала		Допускается
10. Прорость допускается на одной пласти:					
шириной, не более	10 *мм*	15 *мм*	25 *мм*	Допускается	
длиной	100 „	150 „	200 „		
глубиной	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$		
	толщины пиломатериала				
11. Сернина (смоляные кармашки)	Допускается на пластях глубиной до ¼ толщины материала	Допускается глубяной до ⅓ толщины материала	Допускается		
12. Днойпая сердцевина	Не допускается		Допускается		

Примечание. Корень, свилеватость, завиток, засмолок допускаются для всех сортов.

3. ПИЛОМАТЕРИАЛЫ ИЗ ЛИСТВЕННЫХ ПОРОД

Пиломатериалы из твердых лиственных пород—дуба, ясеня, бука, березы, клена и граба—изготовляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2695-44.

Береза, осина, ольха и тополь могут применяться для ряда внутренних конструкций, защищенных от загнивания и хорошо проветриваемых (внутренние двери, верхние и боковые бруски коробок внутренних дверей, проступи и подступенки внутренних лестниц, плинтусы, галтели, внутренние наличники, а также элементы стропил (не из березы), опалубка кровель, коробки слуховых окон и т. п.). Для указанных деталей применяют лиственные лесоматериалы I и II сортов.

4. ФАНЕРА

а. Клееная фанера

Клееная фанера состоит из трех или более слоев лущеного шпона, склеенных при взаимно-перпендикулярном расположении волокон. Наружные слои фанеры называют рубашками, внутренние—серединками.

Таблица 122

Форматы листов березовой фанеры (по ГОСТ 3916-47)

Длина и ширина в *мм*	Длина и ширина в *мм*	Длина и ширина в *мм*
3100×1525	1830×1220	1525× 600
2525×1830	1800× 600	1400× 900
2525×1525	1700×1200	1220×1220
2525×1220	1700× 750	1220× 750
2200×1525	1525×1525	1220× 600
2100×1525	1525×1220	1220×1200
2100×1225	1525×1000	1000×1000
2000×1000	1525× 750	750× 750

Примечание. Толщины: 2; 2,5; 3; 4; 5; 6; 8, 9; 10 и 12 *мм*. Фанера толщиной 9—12 *мм* состоит из 5 и более слоев.

Таблица 123

Формат ольховой фанеры (по ГОСТ 1518-49)

Длина и ширина в *мм*	Длина и ширина в *мм*	Длина и ширина в *мм*
3100×1525	2100×1170	1525×1220
2525×1830	1800× 600	1525×1170
2525×1525	1700×1200	1475×1475

Длина и ширина в *мм*	Длина и ширина в *мм*	Длина и ширина в *мм*
2525×1220	1550×1150	1400× 900
2200×1525	1525×1525	1200×1200
2100×1225	1525×1275	1150×1150
		750× 750

Примечание. Допускается выпуск фанеры с размерами, меньшими на 250 *мм* по длине и ширине (с градациями через 25 *мм*). Отклонения по длине и ширине допускаются до ±5 *мм*.

Таблица 124

Форматы листов сосновой фанеры (по ГОСТ 5206-50)

Длина и ширина в *мм*	Длина и ширина в *мм*	Длина и ширина в *мм*
3100×1525	2100×1225	1525×1220
2700×1200	2000×1000	1525×1000
2525×1830	1830×1220	1525× 750
2525×1525	1800× 600	1400× 900
2525×1220	1700×1200	1220×1220
2100×1525	1700× 750	1000×1000
	1525×1525	750× 750

Примечания: 1. Фанера изготовляется толщиной 4; 5; 6; 8; 9; 10 и 12 *мм*.

2. Фанера толщиной 9; 10 и 12 *мм* состоит не менее чем из пяти слоев шпона.

Таблица 125

Форматы листов буковой фанеры (по ГОСТ 6062-51)

Длина и ширина в *мм*	Длина и ширина в *мм*	Длина и ширина в *мм*
2525×1525	1830×1220	1400×1400
2525×1220	1525×1525	1700×1200
2200×1220	1525×1220	1525× 750
2000×1325	1475×1170	850× 550
		1200× 950

Примечания: 1. Фанера изготовляется толщиной 3; 4; 5; 6; 8; 10 и 12 *мм*.

2. Фанера толщиной 9; 10 и 12 *мм* состоит не менее чем из пяти слоев шпона.

3 Если длина листа больше ширины, фанера называется продольной, если меньше ширины,— поперечной.

По качеству поверхности фанеру делят на 5 сортов: (А; АВ; В; ВВ; С), а по виду клея на марки: 1) ФСВ (клееную искусственными смолами); 2) ФБ (клееную белковыми клеями).

Влажность фанеры не должна превышать 15%.

Фанера упаковывается в пачки от 0,1 до 0,2 $м^3$.

б. Строительная фанера

Строительная фанера делится на:

1) Водостойкую фанеру, применяемую для изготовления несущих конструкций (балки, арки, рамы и т. п.), защищенных окраской от увлажнения (в помещениях с относительной влажностью воздуха не более 70% — без окраски): для устройства кровельных щитов с гидроизоляцией; для обшивки стен и других наружных частей зданий с окраской; для инвентарной опалубки.

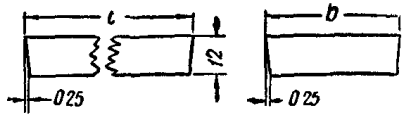
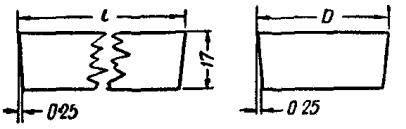
2) Средневодостойкую фанеру, применяемую для несущих конструкций в помещениях с относительной влажностью воздуха до 70% (с окраской); для кровель с гидроизоляцией и наружных обшивок стен с окраской (зданий временного назначения); для перегородок и внутренних обшивок зданий.

3) Ограниченно-водостойкую фанеру, применяемую для внутренних обшивок стен и перегородок и для наружных обшивок (с окраской) в неотапливаемых зданиях временного назначения.

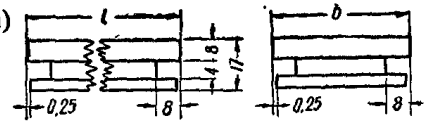
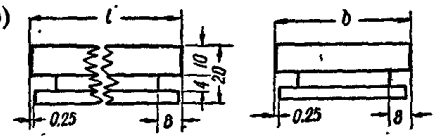
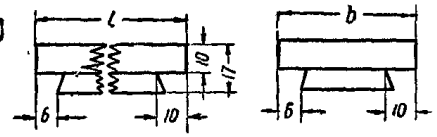
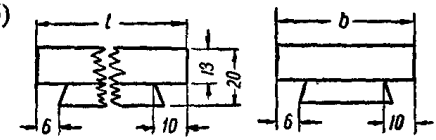
5. ПАРКЕТ ДЕРЕВЯННЫЙ (по ГОСТ 862-52)

Таблица 126

Форма и размеры паркета

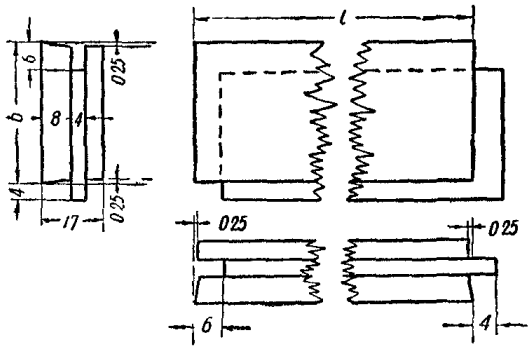
Наименование и схема паркета	Древесина для изготовления паркета	Длина паркета *l* в *мм*	Ширина паркета *b* в *мм*
1. Паркет с косой кромкой	а) дуб, ясень, клен, бук, берест, вяз, ильм, граб	150	От 35 до 75 *мм* с градацией в 5 *мм*
		200	
	б) лиственница, сосна, береза	250	От 35 до 80 *мм* с градацией в 5 *мм*
		300	От 35 до 90 *мм* с градацией в 5 *мм*
		350	
а) 			
б) 			

Продолжение таблицы 126

Наименование и схема паркета	Древесина для изготовления паркета	Длина паркета l в *мм*	Ширина паркета b в *мм*
2. Паркет с пазами	а) Дуб, ясень, клен, бук, берест, вяз, ильм, граб	400 450	От 45 до 90 *мм* с градацией в 5 *мм*
	б) лиственница, сосна, береза	500	От 55 до 90 *мм* с градацией в 5 *мм*
а) 			
б) 			
3. Паркет с фальцем	а) Дуб, ясень, клен, бук, берест, вяз, ильм, граб		
	б) лиственница, сосна, береза		
а) 			
б) 			

Продолжение таблицы 126

Наименование и схема паркета	Древесина для изготовления паркета	Длина паркета *l* в *мм*	Ширина паркета в *мм*
4 Паркет с пазом и гребнем	Дуб, ясень, клен, бук, берест, вяз, ильм, граб		



Примечания: 1. Паркет с косой кромкой крепится на мастике или шпильками, в паркете с пазами последние служат для взаимного скрепления дощечек вкладными шипами при настилке полов, паркет с фальцем крепится асфальтом.

2. Вкладной шип имеет размеры 30×4×14 *мм*.

Влажность древесины паркета и рейки должна быть не более 8%. По качеству паркет делится на 2 сорта: I и II. Паркет укладывается в пачки по 50 или 100 шт.

6. ХРАНЕНИЕ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ

При хранении лесоматериалов должны быть соблюдены следующие основные требования:

1) Бревна хранятся в штабелях, обеспечивающих естественную сушку. Основание штабелей делают высотой 40—50 *см*.

Бревна укладывают с перекладкой каждого ряда прокладками из окоренного кругляка.

Бревна в горизонтальном ряду должны отстоять друг от друга не менее чем на 5 *см*, а в первом от основания ряде—на 30—40 *см*.

2) Пиломатериалы с влажностью до 25% хранятся в плотных штабелях, причем материалы I и II сортов—под навесами или в закрытых сараях, а материалы остальных

сортов—также и на открытом воздухе. Пиломатериалы укладывают на клеточный фундамент в стопы, пакетами высотой до 1 *м* с разделением пакетов сухими прокладками; между стопами оставляют промежутки шириной в 25 *мм*.

При хранении в плотных штабелях на открытом воздухе по бокам штабеля по всей высоте укладывают раму из пиломатериалов для защиты пакетов от дождя и снега, а над штабелем делают плотную односкатную крышу.

3) Пиломатериалы с влажностью свыше 25% хранятся в штабелях для естественной сушки (отдельно по породам и размерам). Штабели укладывают на фундаменты из переносных клеток высотой 50—75 *см* из отрезков здоровых бревен или досок.

Над штабелем делают односкатную (с уклоном 1 : 12) крышу из здоровых досок толщиной 22—25 *мм*, укладываемых в два слоя с перекрытием стыков.

В штабелях пиломатериалы должны укладываться правильными рядами, разделяемыми прокладками, укладываемыми над брусьями подштабельного фундамента. В горизонтальных рядах между досками оставляют промежутки, ширина которых должна постепенно увеличиваться от краев к середине штабеля.

VIII. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ДРЕВЕСИНЫ ОТ ГНИЕНИЯ И ВОЗГОРАНИЯ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Материалы для защиты древесины хвойных и лиственных пород от гниения, делятся на:

водорастворимые антисептики, применяемые в виде растворов;

водорастворимые антисептики, применяемые в виде паст;

масляные антисептики.

Материалы для защиты древесины от возгорания (антипирены), делятся на:

огнезащитные составы, применяемые в виде растворов;

огнезащитные составы, применяемые в виде паст и красок (огнезащитные краски).

2. ВОДОРАСТВОРИМЫЕ АНТИСЕПТИКИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ВИДЕ РАСТВОРОВ

Водорастворимые антисептики следует применять:

для спрыскивания, обмазки или пропитки в ваннах (горяче-холодных, горячих, холодных) элементов, защищенных в условиях эксплуатации от непосредственного увлажнения;

для пропитки под давлением элементов, соприкасающихся с землей (или открытых), но защищенных от вымывающего воздействия воды (гидроизоляцией пли другими способами).

Таблица 127

Основные требования к водорастворимым антисептикам и области их применения

№№ п.п.	Вид антисептиков	Содержание антисептика в препарате в %, не менее	Растворимость в воде в %	Характеристика антисептика	Концентрация антисептического раствора в %, не менее		Основное назначение	Ограничения и запрещения
					при пропитке под давлением	при пропитке в ваннах, при опрыскивании или обмазке кистью		
1	Натрий втористый технический порошкообразный (ГОСТ 2871)	80	3,8 при 15°; 4,9 при 80°	Не горюч; не летуч; ие гигроскопичен; не окрашивает древесину; без запаха; не кородирует металл	1,8—2	3	В жилищном и промышленном строительстве, мостостроении, железнодорожном стронтельстве и в подземных сооружениях для элемеитов, защищенных от вымывающего воздействия воды Для антисептирования теплоизоляционных материалов	Запрещается смешивание с известью, мелом, цементом и гипсом, приводящее к потере токсичности антисептика

Продолжение таблицы 127

№№ п.п.	Вид антисептиков	Содержание антисептика в препарате в %, не менее	Растворимость в воде в %	Характеристика антисептика	Концентрация антисептического раствора в %, не менее		Основное назначение	Ограничения и запрещения
					при пропитке под давлением	при пропитке в ваннах, при опрыскивании или обмазке кистью		
2	Цинк хлористый: твердый жидкий	Цинка—38 Цинка—20	78,6 при 20°; 84,4 при 80°	Не горюч; не летуч; гигроскопичен; корродирует металл; концентрации раствора выше 5% понижают прочность древесины	5	5	Допускается в железнодорожном строительстве, в подземных сооружениях, в жилищном и промышленном строительстве для элементов, защищенных от воздействия воды	Запрещается для пропитки шпал и столбов с проводкой для электроблокировки и для других элементов, несущих электропроводку
3	Купорос медный (ГОСТ 2142)	93	16,2 при 15°; 34,9 при 80°	Не горюч; не летуч; корродирует металл, окрашивает древесину	—	5—10	Для дезинфекции пораженной древесины разбираемых конструкций Для защиты древесины от разрушения морскими древоточцами	Применение для защиты древесины от разрушения морскими древоточцами производится с соблюдением специальных инструкций Министерства морского флота

Продолжение таблицы 127

№№ п.п.	Вид антисептиков	Содержание антисептика в препарате в %, не менее	Растворимость в воде в %	Характеристика антисептика	Концентрация антисептического раствора в %, не менее		Основное назначение	Ограничения и запрещения
					при пропитке под давлением	при пропитке в ваннах, при опрыскивании или обмазке кистью		
4	Динитрофенолят натрия	Диинтрофенола—77	4,4 при 23°; 27,4 при 85° /	В сухом порошкообразном состоянии взрывоопасен; не летуч; не гигроскопичен; окрашивает древесину в яркожелтый цвет; незначительно повышает горючесть древесины; не корродирует металл	—	3—5	В жилищном и промышленном строительстве для элементов, защищенных от воздействия воды	Запрещается хранение и применение: а) в порошкообразном состоянии (взрывоопасен) б) при температуре выше 50°, а также около дымоходов и других нагреваемых поверхностей в) в подземном строительстве
5	Парофазная фенольная смола (10—15% влажности) — отход фенольного пронзводства	Фенола—5, оксидифеннла 3—5	Растворяется в воде	Не горюча; не летуча; не гигроскопична; окрашивает древесину в темный цвет, имеет запах фенола	—	15 – 50	В жилищном и промышленном строительстве для элементов, защищенных от непосредственного воздействия воды Для антисептируемых теплоизоляционных материалов	Для элементов с последующей окраской

Продолжение таблицы 127

№№ п.п.	Вид антисептиков	Содержание антисептика в препарате в %, не менее	Растворимость в воде в %	Характеристика антисептика	Концентрация антисептического раствора в %, не менее		Основное назначение	Ограничения и запрещения
					при пропитке под давлением	при пропитке в ваннах при опрыскивании или обмазке кистью		
6	Триолит (смесь технического фтористого натрия с динитрофенолом и хромовокислым натрием)	Натрия фтористого—73, динитрофенола—18; натрия (калия) хромовокислого—9	—	Не горюч; летуч (вследствие наличия динитрофенола); не гигроскопичен; окрашивает древесину в яркожелтый цвет, имеет слабый запах фенола; не корродирует металл	1,8—2	3	Для открытых элементов или элементов, соприкасающихся с землей, защищенных от вымывающего воздействия воды Для пропитки крепежного леса	Запрещается применение внутри жилых и общественных зданий и пищевых предприятий
7	Уралит (смесь технического фтористого натрия с динитрофенолом)	Натрия фтористого—85, динитрофенола—15	—	То же, что для триолита, но корродирует металл	—	3	Допускается для открытых элементов или элементов, соприкасающихся с землей, защищенных от вымывающего воздействия воды	Запрещается применение: а) внутри жилых и общественных зданий, пищевых предприятий, складов, шахт и помещений для скота вследствие летучести динитрофенола б) для пропитки под давлением вследствие коррозии аппаратуры

3. ВОДОРАСТВОРИМЫЕ АНТИСЕПТИКИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ВИДЕ ПАСТ

По характеру связующих веществ антисептические пасты делятся на:

битумные, экстрактовые (на сульфитно-спиртовой барде и тому подобных связующих), силикатные.

По относительному содержанию антисептика в пасте, наносимой на 1 $м^2$ обрабатываемой поверхности древесины, антисептические пасты делятся на:

пасты марки 100, содержащие антисептиков не менее 100 $г/м^2$; пасты марки 200, содержащие антисептиков не менее 200 $г/м^2$.

Пасты марки 100 следует применять для защиты тонких элементов, а пасты марки 200 для массивных элементов, работающих в условиях повышенной влажности.

Таблица 128

Основные требования к антисептическим пастам и области их применения

№№ п.п	Составные части паст	Характеристики паст и условия применения	Основное назначение	Ограничения и запрещения
		а	б	в
	Битумные пасты			
1	Натрий фтористый (или уралит, триолит и т. п.) Зеленое масло (заменители: полихлорид бензола, кузбасслак, сольвентнафта и др.) Торфяная мука Нефтебитум марки 3 и 4 (заменители: пеки и т. п.)	Водоустойки; огнеопасны в период высыхания растворителя; имеют резкий запах в период высыхания растворителя; наносятся на древесину при любой температуре окружающего воздуха	Во всех видах строительства для элементов, работающих в условиях постоянного или периодического увлажнения, соприкасающихся с землей и открытых для атмосферных воздействий	Ограничения вводятся в зависимости от вида, входящего в состав пасты антисептика, согласно указаниям таблицы 127

Продолжение таблицы 128

№№ п.п.	Составные части паст	Характеристики паст и условия применения	Основное назначение	Ограничения и запрещения
		а	б	в
	Экстрактовые пасты на фтористом натрии			
2	Фтористый натрий (или уралит, триолит) Экстракт сульфитных щелоков (заменители: глина и т. п.) Торфяная мука Вода	Не водостойки; ие горючи; наносятся на древесину любой влажности и при любой температуре окружающего воздуха (за исключением строганых вертикальных поверхностей)	В жилищном и промышленном строительстве для элементов, защищенных от непосредственного воздействия воды Для антисептирования сырой древесины на месте заготовок	То же, что в поз. 1 „в“
	Экстрактовые пасты на кремнефтористом натрии с содой			
3	Кремнефтористый натрий (ГОСТ 87) Сода кальцинированная Экстракт сульфитных щелоков (заменители: глина и т. п.) Вода	То же, что в поз. 2 „а“	То же, что в поз. 2 „б“	То же, что в поз. 1 „в“
	Силикатные пасты			
4	Кремнефтористый натрий Растворимое стекло (с модулем 2,5—3,5) Каменноугольное креозотовое масло или экстракт сульфитных щелоков Вода	Не водостойки; не горючи; на горизонтальные поверхности древесины наносятся нри любой влажности древесины и температуре окружающего воздуха; в зимнее время нанесение паст на вертикальные и наклонные поверхности (свыше 30°) сырой древесины не допускается	В жилищном и промышленном строительстве для элементов, защищенных от вымывающего воздействия воды	Не применяются для открытых сооружений и во влажных помещениях с повышеиным содержанием углекислоты в воздухе

Примечание. Допускается применение других проверенных опытом антисептиков по указаниям специальных технических условий.

4. МАСЛЯНИСТЫЕ АНТИСЕПТИКИ

Таблица 129

Основные требования к маслянистым антисептикам и области их применения

№№ п п.	Вид антисептиков	Удельный вес	Содержание веществ не растворимых в бензоле в %, не более	Характеристика антисептика и условия применения	Основное назначение	Ограничения и запрещения
		а	б	в	г	д
1	Каменноугольное креозотовое масло (ГОСТ 2770)	Не менее 1,08	0,5	Горюче; имеет резкий запах; окрашивает древесину в темный цвет; слабо вымывается водой, требует при применении подогрева.	В железнодорожном и гидротехническом строительстве, для линий связи и высоковольтной сети, для элементов, находящихся на открытом воздухе, в земле или воде (эстакады, мосты, подводные сооружения, сваи, столбы, стулья, шпалы и т п).	Не применяются: а) Для внутренних конструкций жилых зданий (кроме мелких элементов) и складов пищевых продуктов, портящихся от запаха креозота
2	Антраценовое масло	Не более 1,15	0,5		Для мелких элементов (обшивки цоколей, подкладки, вкладыши, пробки, шашки и т. п.) жилых и промышленных зданий. Для защиты древесины от разрушения морскими древоточцами.	б) В подземных сооружениях, шахтах и т п в) Около печных труб и горячих поверхностей

Продолжение таблицы 129

№№ п.п.	Вид антисептиков	Удельный вес	Содержание веществ, не растворимых в бензоле в %, не более	Характеристика антисептика и условия применения	Основное назначение	Ограничения и запрещения
		а	б	в	г	д
3	Сланцевое масло	не нормируется		По токсичности уступают каменноугольному креозотовому маслу; в остальном — те же свойства.	Применяются в смеси с каменноугольным креозотовым маслом. Допускаются для пропитки в неразбавленном виде для тех же целей, что и каменноугольное креозотовое масло, а также для обмазки древесины в местах соприкосновения с землей, бетоном и т. п.	То же, что в поз. 1 „д".
4	Креозот торфяной	не нормируется	0,5			
5	Каменноугольный деготь	не более 1,24	не нормируется			

Примечание. Допускается применение других проверенных опытом антисептиков по указаниям специальных технических условий.

5. ОГНЕЗАЩИТНЫЕ СОСТАВЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ВИДЕ РАСТВОРОВ

Огнезащитные пропиточные составы применяются для элементов, защищенных от непосредственного воздействия воды. Пропитка производится под давлением или в ваннах, а также поверхностным опрыскиванием или нанесением состава кистью.

Обработка древесины в зависимости от степени пожароопасности сооружений осуществляется методами и составами, определяемыми требуемой степенью пропитки: степень А — пропитка, обеспечивающая невозгораемость древесины; степень Б — замедленное горение древесины; степень В — пропитка, замедляющая возгорание древесины при действии открытого огня.

Примечание. Для комбинированной защиты древесины от возгорания и гниения в огнезащитные составы могут добавляться антисептики (фтористый натрий и т. п.).

Таблица 130

Основные требования к огнезащитным пропиточным составам и области их применения

№№ п.п.	Вид пропиточных составов	Требуемая степень пропитки	Количество огнезащитных солей на 1 $м^3$ древесины в *кг*, не менее	Характеристика пропиточного состава	Основное назначение
1	Смеси фосфорнокислого и сернокислого аммония	А	80	Гигроскопичен при относительной влажности воздуха выше 80%; понижает прочность древесины на 15—10%	Для пропитки элементов (толщиной до 50 *мм*), работающих при относительной влажности воздуха до 80%
		Б	48		
		В	20		
2	Смеси фосфорнокислого и сернокислого аммония с керосиновым „контактом" Петрова	В	20	Не гигроскопичен; не понижает прочности древесины	Для поверхностной пропитки элементов, защищенных от непосредственного увлажнения

Примечания: 1. Рецептуры составов устанавливаются действующими инструкциями по повышению огнестойкости деревянных элементов зданий и сооружений.

2. Допускается применение других проверенных опытом огнезащитных составов по указаниям специальных технических условий.

6. ОГНЕЗАЩИТНЫЕ СОСТАВЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ВИДЕ ПАСТ И КРАСОК

Таблица 131

Основные требования к огнезащитным краскам и области их применения

№№ п.п.	Вид огнезащитных красок	Количество огнезащитной краски на 1 м² древесины в кг, не менее	Характеристика	Основное назначение	Ограничения и запрещения
1	Силикатные краски	0,5	Не водостойки; под действием углекислоты разрушаются	Для элементов, защищенных от непосредственного увлажнения	Для открытых элементов, находящихся в атмосфере с повышенным содержанием углекислоты
2	Казеиновые краски	0,7	—	То же, что в поз. 1 „в"	Для открытых элементов
3	Масляные краски с добавлением антипиренов	0,6	Водостойки	Для открытых элементов	—
4	Хлорвиниловые и другие краски на основе хлорированных углеводородов	0,6	То же	То же, что в поз. 3 „в"	—

Примечание. Допускается применение других проверенных опытом огнезащитных красок по указаниям специальных технических условий.

IX. КРОВЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

1. РУЛОННЫЕ И ЛИСТОВЫЕ БИТУМИНОЗНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Поступающие на строительство рулонные материалы должны сортироваться по видам и храниться в вертикальном положении не более чем в два ряда по высоте.

При хранении материалы должны быть защищены от увлажнения и нагрева солнцем.

Таблица 132

Основные показатели для рубероида, пергамина, толя и битумных листов

Вид материалов	Условные марки	Вес рулона в *кг*, не менее	Вес 1 $м^2$ картона при влажности 5% в *г*	Размеры рулона: ширина в *мм*	Размеры рулона: площадь в $м^2$	Сопротивление разрыву полосы шириной 50 *мм* в *кг*, не менее	Диаметр стержня при испытании на гибкость в *мм*
Беспокровные материалы							
Пергамин (беспокровный битумокартон) (ГОСТ 2697-51)	П-350	13	350	750 и 1000	20±0,5	27	10
	П-300	11	300			25	
	П-250	9	250			22	
	П-200	7	200			20	
Толь кровельный беспокровный (толькожа, беспокровный дегтекартон) (ГОСТ 1887-51)	ТК-350	20	350	750 и 1000	30±0,5	30	10
	ТК-300	17	300			27	
	ТК-250	14	250			25	
	1К-200	11	200			22	
Покровные материалы							
Рубероид двусторонний (покровный битумокартон), покрытый тугоплавким битумом с двух сторон и с мелкой минеральной посыпкой с двух сторон (ГОСТ 2165-51)	РМ-500	30	500	750 и 1000	20±0,5	36	20
	РМ-350	24	350			32	
Рубероид односторонний (покровный битумокартон), покрытый тугоплавким битумом с одной стороны и с мелкой минеральной посыпкой с двух сторон (ГОСТ 2165-51)	РОМ-500	26	500	750 и 1000	20±0,5	34	20
	РОМ-350	20	350			30	

Вид материалов	Условные марки	Вес рулона в *кг*, не менее	Вес 1 $м^3$ картона при влажности 5% в *г*	Размеры рулона: ширина в *мм*	Размеры рулона: площадь в $м^2$	Сопротивление разрыву полосы шириной 50 *мм* в *кг*, не менее	Диаметр стержня при испытании на гибкость в *мм*
Рубероид двусторонний (покровный битумокартон), покрытый тугоплавким битумом с двух сторон и с чешуйчатой посыпкой с одной стороны (ГОСТ 2165-51)	РЧ-500	32	500	750 и 1000	20±0,5	36	20
	РЧ-350	26	350			32	
Рубероид односторонний (покровный битумокартон), покрытый тугоплавким битумом с одной стороны и чешуйчатой посыпкой с одной стороны (ГОСТ 2165-51)	РОЧ-500	28	500	750 и 1000	20±0,5	34	20
	РОЧ-350	22	350			30	
Рубероид (покровный битумокартон) с крупнозернистой цветной посыпкой	РКЦ-500	29	500	—	20±0,5	36	30
	РКЦ-350	23	350			32	
Толь кровельный с песочной посыпкой (ГОСТ 1886-52)	ТП-350	18	350	750 и 1000	15±0,5	28	20
	ТП-300	15	300			23	
Толь (покровный дегтекартон) с крупнозернистой цветной посыпкой	ТКЦ-500	29	500	—	10±0,5	32	30
	ТКЦ-350	23	350			28	
Кровельные битумные листы с крупнозернистой посыпкой (ГОСТ 5280-50)	ЛБ-650	33	—	650 и 1250	10	38	—
	ЛБ-500	29				36	

Таблица 133

Области применения кровельных битуминозных материалов

№№ п.п.	Вид материалов	Марки	Основное назначение	Допускаемое применение
1	Пергамин	П-350—200	Для зданий всех классов: Прн укладке на горячих мастиках как подкладочный материал под рубероид Для многослойных покрытий при укладке на горячих мастиках, с окраской мастикой и засыпкой сплошным слоем гравия, шлака или защитой плитками	В качестве подкладочного материала под листы фасонные битумные, глитки асбестоцементные и черепицу
2	Толь кровельный беспокровный	ТК-350—200	Для многослойных покрытий при укладке на горячих мастиках, с окраской мастикой и с засыпкой сплошным слоем гравия, шлака или защитой плитками — в зданиях всех классов Для изоляционных слоев, не соприкасающихся непосредственно со штукатуркой — в зданиях всех классов Прн укладке на горячих мастиках, как подкладочный материал под толь — в зданиях II и III классов	В качестве гидроизоляционного материала в сооружениях II и III классов при укладке на горячих мастиках В качестве подкладочного материала под плитки асбестоцементные и черепицу
3	Рубероид с мелкой минеральной посыпкой	РМ-500	Для верхнего и нижнего слоев кровель зданий I и II классов, прн укладке на холодных мастиках	—

№№ п.п.	Вид материалов	Марки	Основное назначение	Допускаемое применение
		РОМ-500	Для верхнего слоя кровель зданий I и II классов при укладке на горячих мастиках	
		РМ-350	Для верхнего и нижнего слоев кровель зданий I и II классов при укладке на холодных мастиках	—
		РОМ-350	Для верхнего слоя кровель зданий II и III классов при укладке на горячих мастиках	
4	Рубероид с чешуйчатой посыпкой	РЧ-500	Для верхнего слоя кровель зданий I класса и малоэтажных жилых зданий любого класса при укладке на холодных мастиках	
		РОЧ-500	То же, при укладке на горячих мастиках	—
		РЧ-350	Для верхнего слоя кровель зданий II и III классов и малоэтажных жилых зданий при укладке на холодных мастиках	
		РОЧ-350	То же, при укладке на горячих мастиках	
5	Рубероид с крупнозернистой цветной посыпкой	РКЦ-500—350	Для тех же целей, что и рубероид с чешуйчатой посыпкой, при укладке на горячих и холодных мастиках	—

№№ п.п.	Вид материалов	Марки	Основное назначение	Допускаемое применение
6	Толь кровельный	ТП-350—300	Для верхнего слоя многослойных покрытий на горячей мастике, с окраской мастикой и засыпкой сплошным слоем гравия, шлака или защитой плитками — в зданиях II и III классов	В качестве подкладочного материала под плитки асбестоцементные и черепицу Для временных сооружений при укладке на горячих мастиках и при укладке на гвоздях В качестве гидроизоляционного материала в сооружениях II и III классов
7	Толь с крупнозернистой цветной посыпкой	ТКЦ-500—350	Для тех же целей, что и РОЧ-350	—
8	Кровельные битумные листы	ЛБ-650	Для обшивки стен малоэтажных жилых зданий	—
		ЛБ-500	Для верхнего слоя кровель малоэтажных жилых зданий всех классов	

2. КРОВЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ

Таблица 134

Вид материалов	Размеры				Примечание
	длина в *см*	ширина в *см*	толщина		
			толстая кромка в *мм*	тонкая кромка в *мм*	
Кровельная стружка (щепа)	40 — 50	6 —10	3 — 7	—	—
Кровельная дрань	35 —100	10 —15	3 — 5	—	—
Гонт	50 — 70	9 —14	13—18	1,5—6	Клин по ширине
Тес кровельный .	—	15—18	22—25—30	—	С продорожкой досок

Изготовляют из ели (особенно из нижней части толстых стволов), сосны и осины.

3. ЧЕРЕПИЦА (по ГОСТ 1808-49)

Таблица 135

Размеры и вес черепицы

Вид черепицы	Кроющие размеры		Габаритные размеры		Допускаемые отклонения		Вес в насыщенном водой состоянии в *кг* на 1 $м^2$ кровли, не более
	длина	ширина	длина	ширина	по длине	по ширине	
	в *мм*						
Пазовая штампованная с одинарным или двойным боковым и поперечным закроями и с двумя шипами	310	190	не нормируется		+26 —10	+12 — 8	50
Пазовая ленточная с одинарным или двойным боковым закроем и с одним или двумя шипами	333	200	400	220	± 5	± 3	50
Плоская ленточная с одним или двумя шипами	180	155	365	155	± 5	± 3	60
Коньковая с одинарным закроем	333	—	365	200	± 5	± 3	8 на 1 пог. *м*

Глубина пазов черепицы должна быть не менее 5 *мм*, высота шипов для подвески: штампованной черепицы — не менее 10 *мм*, ленточной — не менее 20 *мм*. Пазовая штампованная черепица должна иметь на тыльной стороне ушко с отверстием для привязки черепицы к обрешетке.

Черепица ленточная должна иметь отверстие в шипе.

Таблица 136

Допускаемые отклонения по показателям внешнего вида

Показатели	I сорт	II сорт
Искривления поверхностей и ребер	Не более 3 *мм*	Не более 5 *мм*
Трещины у головного закроя боковых пазов и у ленточной черепицы в частях, перекрывающих нижележащую черепицу	Не допускается	Не более двух
Отбитость или смятие шипов . .	На одном шипе, не более трети его высоты	На двух шипах, не более трети их высоты
Каменистые или известковые включения размером по наибольшему измерению, не более	2 *мм*	3 *мм*

4. АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Таблица 137

Технические свойства асбестоцементных материалов

Наименование материала	Предел прочности при изгибе в *кг/см²*, не менее	Водопоглощение в %, не более	Морозостойкость, *количество циклов* при — 17°	Размеры: длина и ширина в *см*	Размеры: Толщина в *мм*	Справочный вес листа в *кг*
Кровельные плитки (этернит) (ГОСТ 691-47)	240	18	25	40×40 40×20	4,0	1,24 0,64
Листы волнистые асбестоцементные обыкновенного профиля (ГОСТ 378-52)	140	32	25	120×678	5,5	8,5
Листы полуволнистые (ГОСТ 1064-47) . .	140	30	25	120×55,3 80×55,3	6,0	7,2 4,8

X. ЧЕРНЫЕ ВЯЖУЩИЕ ВЕЩЕСТВА

1. БИТУМЫ СТРОИТЕЛЬНЫЕ

В зависимости от исходного сырья строительные битумы делятся на нефтяные (БН) и сланцевые (БС).

В зависимости от пенетрации, определяемой глубиной проникания в битум иглы (при 25°), нефтебитумы делятся на марки: I, II, III, IV, V и VI.

По мере повышения марки битума уменьшаются растяжимость и пластичность, увеличивается твердость и хрупкость.

Нефтебитумы применяются: для гидроизоляции (марки II — III); пропитки рубероида и пергамина (марки II — III);

покровные слои (марка V): для изготовления мастик и покровных лаков для пергамино-рубероидных кровель (марки 3 — 6 в соотношениях, соответствующих требуемой температуре размягчения); для асфальтовых работ; в дорожном строительстве; для закрепления грунтов.

Сланцевые битумы применяются: для приготовления асфальтобетонов (марки I — III); для изготовления горячих мастик (марка III).

Допускается смешение нефтяных битумов со сланцевыми для дорожных работ.

Таблица 138

Внешние признаки битумов

Марка	Признаки при комнатной температуре
I II	Мягкий на ощупь
III	При ударе деформируется пластично. На ровной поверхности постепенно растекается, сохраняя твердость на ощупь
IV	Разбивается на крупные куски без осколков
V VI	Разбиваются молотком, образуя осколки с блестящей поверхностью.

2. ГУДРОН МАСЛЯНЫЙ

Гудрон масляный — остаток от перегонки нефти, применяется для разжижения битумов. Гудрон должен храниться в резервуарах или бочках, защищенных от солнечных лучей и атмосферных осадков.

3. КАМЕННОУГОЛЬНЫЕ ПЕКИ

Пеки, получаемые в остатке при разгоне жидкого дегтя, делятся на: мягкий, средний и электродный.

Пеки обладают большей чувствительностью к температурным колебаниям и меньшей атмосфероустойчивостью по сравнению с битумами (на воздухе быстро стареют и приобретают хрупкость, особенно на морозе).

Применяются для изготовления составленных дегтей-сплавов пека с маслами или обезвоженным каменноугольным дегтем в изоляционных работах, дегтебетонах, в производстве толя, толь-кожи, мастик и лаков.

4. ГОРЯЧИЕ КРОВЕЛЬНЫЕ МАСТИКИ

а. Мастика битумная кровельная (горячая) (по ГОСТ 2889-51)

Мастика битумная кровельная (горячая) представляет собой смесь, состоящую из нефтяных битумов (ГОСТ 1544-46 и ГОСТ 3147-46) и наполнителей (волокнистых или комбинированных, т. е. смеси волокнистых и пылевидных).

Мастика (в разогретом состоянии) применяется:

в качестве приклеивающего слоя при устройстве кровельных покрытий из битумных рулонных материалов (пергамин, рубероид, гидроизол, пропитанные битумом ткани и т. д.);

для покрытия кровель с верхним слоем из беспокровных битумных материалов (пергамин, гидроизол);

при ремонте покрытий из битумных рулонных материалов. Марки: МБК-Г-65, МБК-Г-75, МБК-Г-85 и МБК-Г-90.

Таблица 139

Область применения мастик различных марок

Назначение мастики и условия ее применения	Требуемая марка мастики
Для приклеивания битумных рулонных материалов	
Уклон кровли до 20%, наивысшая температура воздуха в тени +38°	МБК-Г-65
То же, наивысшая температура воздуха в тени +45°	МБК-Г-75
Уклон кровли более 20%, наивысшая температура воздуха в тени +38°	МБК-Г-75
То же, наивысшая температура воздуха в тени +45°	МБК-Г-85
Для покрытия уложенных битумных рулонных материалов с засыпкой слоем гравия, шлака и т. д.	
Уклон кровли до 10%, наивысшая температура воздуха в тени +38°	МБК-Г-65
То же, наивысшая температура воздуха в тени +45°	МБК-Г-75
Для покрытия уложенных битумных рулонных материалов без засыпки слоем гравия, шлака и т. д.	
Уклон кровли до 20%, наивысшая температура воздуха в тени +38°	МБК-Г-75
То же, наивысшая температура воздуха в тени +45°	МБК-Г-85
Уклон кровли более 20%, наивысшая температура воздуха в тени +38°	МБК-Г-85
То же, наивысшая температура воздуха в тени +45°	МБК Г-90

Примечание. Мастики марок МБК-Г-65 и МБК-Г-75 допускаются для обмазочной пароизоляции и для изоляции фундаментов.

Транспортировка и хранение

Мастика поставляется в таре в холодном или горячем состоянии. При поставке ее в горячем состоянии тара должна быть утепленной. Мастику марок МБК-Г-90 и МБК-Г-85, при поставке ее в холодном состоянии, можно сдавать без тары — в брусках размером около $30 \times 40 \times 15$ *см*, весом 20 ± 2 *кг* каждый.

Мастика, поставляемая в холодном состоянии, должна храниться в закрытом помещении или под навесом по маркам. Допускается хранить мастику на открытой площадке при условии защиты ее от загрязнения, увлажения и солнечного облучения.

6. Мастика дегтевая кровельная (горячая) (по ГОСТ 3580-51)

Мастика дегтевая кровельная (горячая) представляет собой смесь, состоящую из каменноугольных пеков (или сплавов пека с каменноугольным дегтем или маслом) и наполнителей.

Мастика (в разогретом состоянии) применяется:

в качестве приклеивающего слоя при устройстве кровельных покрытий из дегтевых рулонных материалов (толь кровельный, толь беспокровный);

для покрытия кровель с верхним слоем из беспокровного толя, толя с крупнозернистой посыпкой и кровельного толя;

при ремонте покрытий из дегтевых рулонных материалов. Марки: МДК-Г-50; МДК-Г-60; МДК-Г-70.

Таблица 140

Область применения мастик

Назначение мастики и условия ее применения	Требуемая марка мастики
Для приклеивания дегтевых рулонных материалов	
Уклон кровли до 20%, наивысшая температура воздуха в тени +38°	МДК-Г-50
То же, наивысшая температура воздуха в тени +45°	МДК-Г-60
Уклон кровли более 20%, наивысшая температура воздуха в тени +38°	МДК-Г-60
То же, наивысшая температура воздуха в тени +45°	МДК-Г-70
Для покрытия уложенных дегтевых рулонных материалов с засыпкой слоем гравия, шлака и т. д.	
Уклон кровли до 20%, наивысшая температура воздуха в тени +38°	МДК-Г-50
То же, наивысшая температура воздуха в тени +45°	МДК-Г-60
Для покрытия уложенных дегтевых рулонных материалов без засыпки слоем гравия, шлака и т. д.	
Уклон кровли до 20%, наивысшая температура воздуха в тени +38°	МДК-Г-70

Примечание. Мастика марок МДК-Г-60 и МДК-Г-70 допускается для обмазочной пароизоляции и для изоляции фундаментов, если по проекту не требуется более высокая теплостойкость.

Мастика поставляется в таре в холодном или горячем состоянии в утепленной таре. Условия хранения дегтевой мастики те же, что и битумной.

5. ХОЛОДНЫЕ КРОВЕЛЬНЫЕ МАСТИКИ

Холодные битумные мастики применяются: для приклеивания рубероида; для окраски покрытия кровельного ковра; для уплотнения примыканий в кровельных покрытиях из рулонных материалов.

Холодные мастики применяются без подогрева. При температуре воздуха ниже 0° допускается подогрев холодных мастик до 60 — 70°, но не на открытом пламени.

Холодные мастики состоят из битума, медленно испаряющихся растворителей и наполнителей (преимущественно волокнистых или из смеси волокнистых и пылевидных).

Кровельный ковер должен состоять из двустороннего рубероида. Применение пергамина или одностороннего рубероида (РОМ) не допускается. Укладка по асфальтовым основаниям допускается лишь в зимнее время, причем температура размягчения битума, содержащегося в асфальте, должна быть не ниже 65°. Расход мастики для устранения возможности сползания или вытекания должен быть не более 0,6 *кг/м²*.

Таблица 141

Ориентировочные составы холодных мастик

Вид мастик	Состав в % по весу				
	Битум марки V	Растворители		Наполнители	
		зеленое масло	лакойль	асбест VI-VII сорта	пылевидные
Уплотняющие	55	25	—	20	—
	50	—	25	25	—
	50	20	—	30	—
Окрашивающие	45	35	—	20	—
	50	—	30	10	10
Приклеивающие	50	30	—	20	—
	55	25	—	—	20
	45	—	35	20	—

Для наклейки рубероида при уклонах до 30% применяются приклеивающие мастики, а при больших уклонах — уплотняющие.

Качественные показатели

Мастики, нанесенные на стеклянную пластинку, должны сохранять липкость не менее 12 часов.

При —10° мастика должна сохранять такую гибкость, чтобы слой, нанесенный на гибкую металлическую пластинку (из расчета расхода 600 *г/м²*) и выдержанный 5 часов при —10°, не дал трещин при изгибании на полуокружность стержня диаметром 10 *мм*. Теплостойкость определяется на двух образцах рубероида, склеенных слоем мастики (из расчета расхода 600 *г/м²*). Мастика не должна вытекать после выдержки образцов 5 часов при 70°.

6. ХОЛОДНЫЕ ГРУНТОВКИ

Холодные грунтовки изготовляются из битумов марок IV и V (битумные грунтовки) или каменноугольных пеков (пековые грунтовки) с температурой размягчения не ниже 50° и органически медленно испаряющихся растворителей (зеленое масло, лакойль или полихлориды бензола) с началом кипения не ниже 70°Ц.

Битумные грунтовки применяются при битумных рулонных материалах (пергамин, гидроизол, рубероид), а пековые—при дегтевых (толь).

Таблица 142

Составы холодных грунтовок (в % по весу)

Битуминозные вяжущие				Растворители		
битумы марок		пеки		зеленое масло	лакойль	полихлориды
V	III	средний	мягкий			
—	60	—	—	40	—	—
—	65	—	—	35	—	—
—	55	—	—	—	45	—
—	70	—	—	—	—	30
60	—	—	—	—	—	40
50	—	—	—	—	50	—
45	—	—	—	—	50	—
50	—	—	—	50	—	—
45	—	—	—	45	—	—

Продолжение таблицы 142

Битуминозные вяжущие				Растворители		
битумы марок		пеки		зеленое масло	лакойль	полихлориды
V	III	средний	мягкий			
—	—	50	—	50	—	—
—	—	45	—	—	55	—
—	—	55	—	—	—	45
—	—	—	60	40	—	—
—	—	—	55	—	45	—
—	—	—	60	—	—	35

7. АСФАЛЬТОВАЯ МАСТИКА

(по ОСТ/НКТП 6365/306 с учетом измерения № 2, согласно приказу Государственного комитета Совета Министров СССР по делам строительства от 16 февраля 1953 г., № 29)

Материал, представляющий смесь асфальтового битума (битума, обладающего высокими вяжущими свойствами и отличающегося незначительным содержанием летучих веществ — природного или нефтяного) с тонкораздробленным асфальтовым известняком или доломитом, называется асфальтовым вяжущим веществом, или асфальтовой мастикой (на постройках упрощенно называют асфальтом).

При нормальной температуре асфальтовая мастика имеет форму плит толщиной 10—12 *см*, весом 20 *кг* ± 5%.

XI. ОКОННОЕ СТЕКЛО И СТЕКОЛЬНЫЕ ЗАМАЗКИ

1. ЛИСТОВОЕ ОКОННОЕ СТЕКЛО МАШИННОЙ ОБРАБОТКИ
(по ГОСТ 111-41)

Таблица 143

Размеры специального оконного стекла

Наименование стекла	Условное обозначение	Толщина	Допускаемое колебание толщины листа	Ширина	Наибольшая длина
	в *мм*				
Одинарно-утонченное . .	ОУ	1,6 — 1,9	0,1	800 — 1000	1200
Одинарно-нормальное .	ОН	1,9 — 2,4	0,2	800 — 1000	1200
Полуторное	П	2,4 — 2,7	0,2	800 — 1200	1600
Двойное	Д	2,7 — 3,3	0,2	800 — 1200	1600
Тройное	Т	3,3 — 4,0	0,3	800 — 1200	1600
Утолщенное	У	4,0 — 6,0	0,3	800 — 1600	2000

Все размеры стекла объединяются в группы („ключи") по площади листа.

Таблица 144

Ключи оконного стекла

Ключ	Площадь листа в $м^2$ в пределах	Ключ	Площадь листа в $м^2$ в пределах
1	До 0,1 включительно		
2	0,1 — 0,3	6	1,2 — 1,5
3	0,3 — 0,6	7	1,5 — 2,0
4	0,6 — 0,9	8	2,0 — 2,5
5	0,9 — 1,2	9	2,5 — 3,2

Упаковка — в деревянной таре в количестве:

одинарно-утоненное . . . . . 20 $м^2$ и 25 $м^2$
одинарно-нормальное . . . . . 17 „ и 25 „
полуторное . . . . . 14 „ и 20 „
двойное . . . . . 11 „ и 17 „
тройное . . . . . 9 „ и 12 „
утолщенное . . . . . 6 „ и 12 „

2. СТЕКОЛЬНЫЕ ЗАМАЗКИ

а. Составы замазок на олифе (по весу)

Меловая замазка:

Олифа—1 ч.
Мел молотый—3,6 ч.

Железно-суриковая замазка:

Олифа — 1 ч.
Мел молотый — 5 ч.
Сурик железный, сухой — 1,3 ч.

б. Состав замазки на битуме

Раствор битума марки IV — 1 ÷ 1,25 ч.
Пылевидный наполнитель — 3 ÷ 2,75 ч.

Раствор битума состоит из 50 — 55% битума марки IV (или смеси битумов марки III и V с температурой размягчения 70°) и 50 — 45% летучего растворителя (керосин, бензин, лигроин и др.)

в. Замазка на каменноугольном пеке

Раствор каменноугольного пека — 1 ÷ 1,5 ч.
Пылевидный наполнитель — 3,5 ÷ 2,5 ч.

Раствор пека состоит из 50—60% каменноугольного пека, 5 — 6% антраценового масла и 40 — 50% летучего растворителя (бензол и другие растворители каменноугольного происхождения).

Пылевидный наполнитель — зола, шлаковая мука, трепел, мел.

При остеклении жилых зданий битумные и пековые замазки следует окрашивать белой нитрокраской.

XII. ТЕПЛО- И ЗВУКОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

1. МИНЕРАЛЬНАЯ ВАТА И ИЗДЕЛИЯ ИЗ НЕЕ

а. Вата минеральная негранулированная (по ГОСТ 4640-52)

Минеральная вата — термоизоляционный материал, состоящий из тончайших стекловидных волокон, получаемых путем распыления жидкого расплава шихты из металлургических, топливных шлаков, горных пород или иных силикатных материалов.

Минеральная вата применяется в качестве термоизоляционного материала в жилищном и промышленном строительстве, а также для изоляции оборудования при температуре до 600° С.

Упаковка — в бумажных мешках вместимостью около 20 *кг*.

Таблица 145

Основные свойства негранулированной минеральной ваты

Наименование показателей	Марки		
	150	200	250
Объемный вес под удельной нагрузкой 0,02 *кг/см²*, в *кг/м³*, не более	150	200	250
Коэфициент теплопроводности при 100° С в *ккал/м* час град, не более	0,05	0,055	0,060
Влажность в %, не более	2	2	2
Содержание корольков размером свыше 0,5 *мм* в %, не более . .	10	20	25

б. Войлок из минеральной ваты на битумной связке (по ГОСТ 6125-52)

Войлок из минеральной ваты на битумной связке — теплоизоляционный материал, рулонный или листовой, получаемый в результате обработки волокон минеральной ваты битумом.

Войлок из минеральной ваты применяется для теплоизоляции промышленных установок, трубопроводов и оборудования, при температуре изолируемых поверхностей до +60°, а также в ограждающих конструкциях зданий. При изоляции объектов, находящихся вне зданий, применение войлока допускается при температуре изолируемых поверхностей до +200°.

Размеры листов войлока:

длина — от 1000 до 3000 *мм* ± 50 *мм*,
ширина — от 375 до 1200 *мм* ± 10 *мм*,
толщина (под удельной нагрузкой 0,005 *кг/см²*) — 20; 40; 60 *мм*.

Таблица 146

Основные свойства войлока

Наименование показателей	Марки войлока		
	150	200	250
Объемный вес под удельной нагрузкой 0,005 *кг/см*², в *кг/м*³, не более	150	200	250
Коэфициент теплопроводности при температуре + 30° в *ккал/м* час. град, не более	0,05	0,055	0,06
Содержание битума в %, не менее	2	2	2
не более	5	5	5
Влажность в %, не более	0,2	0,2	0,2

2. РАЗНЫЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ (по ОСТ НКТП 3114 У-93-50)

Таблица 147

Наименование материала	Характер материала	Объемный вес в *кг/м*³	Коэфициент теплопроводности в *ккал/м* час. град.	Примечание
Асбестовая мелочь	Коротковолнистый асбест	800	0,197	Прокладка при изоляции горячих поверхностей
Асбестовый картон	Листы из асбестовой массы с примесью шпата и других веществ. Толщина листов 1 — 5 *мм*	900	0,15	Для изоляции горячих поверхностей
Асбобумага	Листы из асбестовой массы толщиной около 1 *мм*	900	0,15	То же
Асбозурит	Порошкообразная смесь из диатомита и асбеста VI сорта	700	0,154	Для изоляции трубопроводов (при температуре до 300°)
Асботермит	Порошкообразная смесь асбеста, диатомита и отходов асбоцементного производства	550	1,07	То же (при температуре до 500°)
Вулканит	Плиты из смеси асбеста, трепела и извести	400	0,087	Для изоляции горячих поверхностей

Наименование материала	Характер материала	Объемный вес в *кг/м³*	Коэфициент теплопроводности в *ккал/м* час. град.	Примечание
Диатомит	Высушенная и измельченная диатомовая порода	300	0,06	Засыпка
Керамзит	Куски обожженной до вспучивания глины	500—700	0,18—0,24	Заполнитель легких бетонов, мелочь для засыпки
Кирпич диатомовый	Размеры 25 × 12 × × 6,5 *см*	500 600 700	0,10 0,14 0,18	Для изоляции горячих поверхностей
Ньювель	Порошкообразная смесь из легкой белой магнезии и асбеста	37	0,081	То же (при температуре до 370°)
Пемзовый песок	Отходы разработок пемзы в зернах 1 — 20 *мм*	600—800	0,20—0,23	Засыпка
Пенобетон	Блоки и плиты из вспененного силикат-цементного теста . . .	480 570	0,12 0,14	Отепление перекрытий, заполнение каркасов
Пеио-диатомовый кирпич	Обожженный кирпич из диатомита, замешенного на пене мыльного корня	400	0,08	Для изоляции горячих поверхностей (при температуре до 800°)
Совелит	Порошок из асбеста и каустического доломита	440	0,085	То же (при температуре до 450°)
Термозит	Доменный шлак, гранулированный при недостатке воды, в кусках и зернах	500	0,13	Заполнитель теплых бетонов, мелочь для засыпки
Трепел	Высушенная и измельченная трепельная порода	500	0,09	Засыпка

Продолжение таблицы 147

Наименование материала	Характер материала	Объемный вес в *кг/м*³	Коэфициент теплопроводности в *ккал/м* час. град.	Примечание
Шлак доменный гранулированный	Быстроохлажденный огненножидкий шлак, в зернах до 5 *мм* . .	350	0,11	Засыпка
Шлак котельный	Остатки от сжигания угля, кокса	700—1000	0,16—0,25	То же
Шлаковая вата	Состоит из тонких стекловидных нитей .	200—300	0,06	—
Шлаковая пробка	Плиты или сегменты, отпрессованные из шлаковой ваты, пропитанной битумными составами	250—350	0,05—0,07	—
Термиз ЮЖНИИ (У-93-50)	Смесь молотой кипелки или пушонки, трепела и цемента (1 : 5,5 : 3,5) с водой и опилками	500 и 700	0,17 и 0,21	Плиты сборные и монолитные, засыпка
	Расход на 1 *м*³ готовой массы: воды 110—120 *л*, опилок 800—1100 *л*. Марки 25 и 50			Для термоизоляции покрытий и перекрытий

8. РАЗНЫЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ
(по ОСТ НКТП 3114)

Таблица 148

Наименование материала	Характер материала	Объемный вес в *кг/м*³	Коэфициент теплопроводности в *ккал/м* час. град. при температуре 0°	Примечание
Войлок строительный	Низшие сорта животной шерсти, спрессованные с добавкой растительных волокон и клейстера	300	0,04	Для изоляции дверей, перегородок и т. п.

Продолжение таблицы 148

Наименование материала	Характер материала	Объемный вес в *кг/м*³	Коэфициент теплопроводности в *ккал/м час. град.* при температуре 0°	Примечание
Камыш рубленый	Хорошо просушенные стебли камышевых растений	175	0,05	Для набивки двойных стен неответственных сооружений
Картон бумажный	—	700	0,15	—
Костра	Отходы механической обработки стеблей льна, конопли, кенафа, кендыря	100—200	0,04—0,06	Засыпка (при условии антисептирования)
Мох болотный	Споровое болотное растение	135	0,04	Для конопатки стен, оконных и дверных коробок
Опилки древесные	Отходы распиловки лесоматериалов	250	0,08	Засыпка (при условии антисептирования)
Пакля	Коротковолокнистые отходы расчески пеньки и льна	160	0,04	Для конопатки деревянных стен, оконных коробок и т. п
Пробковые плиты	Прессованная с добавкой вяжущего (или без него) пробковая крошка	250	0,06	Для изоляции холодильных установок и т. п.
Торфо-фанера	Плиты из двух фанерных обкладок с прослойкой торфа-сфагнума	240	0,06	Для обшивки легких конструкций
Фибролит	Прессованные плиты из древесных стружек, связанных магнезиальным цементом	350—400 500—550	0,11—0 13 0,18—0,20	Для отепления стен и перекрытий
Шевелин	Стеганные полотнища из отбросов льняного производства и фабричных угаров (пакли, омелья, кудели низших номеров и т. п.), расположенных слоями между листами водонепроницаемой бумаги	140 260	0,04 0,045	Для изоляции холодных трубопроводов, изотермических вагонов и т. п.

XIII. ОТДЕЛОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

А. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ МАЛЯРНЫХ РАБОТ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Материалы для малярных работ по назначению делятся на:

пигменты сухие, предназначенные для изготовления малярных составов;

связующие вещества (олифы, клей и т. п.), предназначенные для изготовления масляных, клеевых, эмульсионных и известковых малярных составов;

краски (казеиновые, силикатные, масляные, эмалевые и нитрокраски), предназначенные для получения красочных покрытий;

лаки (масляные, битумные, спиртовые, нитролаки) предназначенные для защиты поверхностей от коррозии или для окончательной отделки;

вспомогательные материалы (растворители, смывочные составы, сиккативы, казеин, мыло, медный купорос, квасцы).

2. ПИГМЕНТЫ СУХИЕ

Таблица 149

Виды и области применения сухих пигментов

№№ п.п.	Вид и обозначение пигментов	Цвет	Укрывистость в *г/м²* (считая на сухой пигмент), не более	Основное назначение (в каких красочных составах пигменты применяются)
		а	б	в
1	Мел природный молотый (ГОСТ 1498):	Белый		
	сорта А		100	В клеевых эмульсионных, казеиновых, известковых и силикатных
	„ Б и В		120	
2	Мел технический (ГОСТ 842)	То же	100	
3	Белила цинковые (ГОСТ 202):			
	муфельные (М) . . .	То же	100	В масляных, эмалевых, эмульсионных и силикатных
	ветерильные (В) . .	То же	100	В масляных, эмалевых и эмульсионных

№№ п.п.	Вид и обозначение пигментов	Цвет	Укрывистость в $г/м^2$ (считая на сухой пигмент), не более	Основное назначение (в каких красочных составах пигменты применяются)
		а	б	в
4	Белила литопоновые (ГОСТ 907)	Белый	120	В масляных, эмалевых и эмульсионных
5	Белила титановые (двуокись титана малярная):			В масляных, эмалевых, эмульсионных и силикатных
	ТМ	То же	50	
	Т-1		55	
	Т-2		75	
6	Сурик железный	Красно-коричневый	20	В масляных, эмалевых эмульсионных, клеевых, казеиновых, силикатных и известковых
7	Мумия естественная:	Кирпично-красный		
	бокситная		60	
	светлая		45	
	темная		30	
8	Мумия искусственная:	Яркокрасный		В масляных, эмалевых, эмульсионных, клеевых, казеиновых и известковых
	светлая		20	
	темная		15	
9	Марс красный прокаленный:	То же		
	марки А		10	
	„ Б		20	
10	Сурик свинцовый малярный (ГОСТ 1787)	Красно-оранжевый	—	В масляных и эмалевых
11	Киноварь искусственная:	Яркокрасный		То же, что в поз. 6 „в"
	меловая		80	
	обыкновенная . . .		120	
12	Пигмент оранжевый прочный	Яркооранжевый	10	

№№ п.п.	Вид и обозначение пигментов	Цвет	Укрывистость в $г/м^2$ (считая на сухой пигмент), не более	Основное назначение (в каких красочных составах пигменты применяются)
		а	б	в
13	Пигмент алый	Яркокрасный (алый)	10	
14	Пигмент бордо	Темнобордовый	15	То же, что в поз. 6 „в“
15	Охра:	Желтый		
	высшего сорта . . .		65	
	отмученная		70	
	обыкновенная . . .		90	
16	Сиена	Желтый с оранжевым отливом	—	То же, что в поз. 8 „в“
17	Крон свинцовый (ГОСТ 478):			
	высокодисперсный	Лимонный	40	В масляных, эмалевых, эмульсионных и клеевых
	цельный № 00 . . .	Желтый	60	
	„ № 0		65	
	крон № 1	Оранжевый	115	
	„ № 2 . .		190	
18	Крон цинковый:			То же, что в поз. 10 „в“
	С № 0 и Х № 0 . . .	Лимонный	120	
	С № 1 и Х № 0 . . .	Желтый	170	
19	Пигмент желтый светопрочный	Лимонный	15	То же, что в поз. 6 „в“
20	Окись хрома марка 0Х-3 (ГОСТ 2912) .	Темнозеленый	40	
21	Пигмент зеленый (ГОСТ 4579)	Зеленый	—	

№№ п.п.	Вид и обозначение пигментов	Цвет	Укрывистость в $г/м^2$ (считая на сухой пигмент), не более	Основное назначение (в каких красочных составах пигменты применяются)
		а	б	в
22	Зелень свинцовая: . . цельная № 1 . . . . „ № 2	От светло-зеленого до темно-зеленого	17 28 42	То же, что в поз. 10 „в“
23	Зелень цинковая: . . . цельная № 1 . . . . „ № 2	Яркий светло-зеленый	28 45 70	То же, что в поз. 10 „в“
24	Ультрамарин синий марки УХК; УМ-1; УМ-2 и УМ-3 . . .	Синий	—	То же, что в поз. 6 „в“
25	Пигмент голубой фталоцианиновый . .	То же	—	
26	Лазурь малярная . . .	То же	—	То же, что в поз. 10 „в“
27	Умбра	Коричневый	40	То же, что в поз. 6 „в“
28	Марс коричневый . . .	Темнокоричневый	30	
29	Марганцевый черный (перекись марганца)	Черный	40	То же, что в поз. 1 „в“
30	Графит	Серый	30	В масляных, эмульсионных, клеевых, казеиновых, силикатных и известковых
31	Сажа ламповая (ГОСТ 867)	Глубокий черный	15	То же, что в поз. 6 „в“

Продолжение таблицы 149

№№ п.п.	Вид и обозначение пигментов	Цвет	Укрывистость в $г/м^2$ (считая на сухой пигмент), не более	Основное назначение (в каких красочных составах пигменты применяются)
		а	б	в
32	Пудра алюминиевая (ГОСТ 5494)	Серебристый	40	То же, что в поз. 4 „в"
33	Бронза золотистая . . .	Золотистый	40	

Примечания: 1. Белила литопоновые не светостойки и для наружных окрасок не допускаются.

2. Мумия искусственная для окрасок по металлу не допускается.

3. Зелень свинцовая, зелень цинковая и лазурь малярная нещелочестойки и для окрасок по новым штукатуркам не допускаются.

4. Сурик свинцовый, крон цинковый, зелень цинковая, пудра алюминиевая обладают повышенными антикоррозийными свойствами и должны применяться, главным образом, для окрасок по металлу.

5. Сиена, ультрамарин, пигмент голубой, лазурь малярная должны применяться как лессировочные пигменты.

6. Белила титановые, окись хрома, пигмент голубой, графит допускается применять для кислотостойких красок.

3. СВЯЗУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

а. Олифы

Таблица 150

Характеристика олиф

Наименование	Характеристика	Сроки высыхания в часах, не более		Область применения
		от пыли	полное	
Натуральные олифы				
Льняная (ОСТ 520)	Продукты нагрева до 250° растительных высыхающих масел. Тонкие слои олифы быстро отвердевают на воздухе, образуя эластичные и атмосферостойкие пленки. Конопляная олифа значительно темнее льняной	12	24	Окраска железных кровель и металлических переплетов зданий 1 класса, грунтовка и проолифка металлоконструкций, высококачественная окраска наружных оконных переплетов, изготовление оконной замазки
Конопляная (ОСТ 520)		12	24	
Конопляная осветленная (ОСТ 964)		9	24	

Продолжение таблицы 150

Наименование	Характеристика	Сроки высыхания в часах, не более		Область применения
		от пыли	полное	
Полунатуральные олифы				
ИМС (ОСТ 7476/583)	Сгущенные специальной обработкой растительные масла, разжиженные растворителями (около 45% от веса олифы). Пленки глянцевые, твердые и водостойкие, но эластичность теряют быстрее пленок натуральных олиф	12	24	Грунтовка, шпаклевка и окраска штукатурных, металлических и деревянных поверхностей; приготовление густотертых красок на месте строительства
Оксоль (ОСТ 7474/581)		12	24	
Оксоль-смесь (ГОСТ 190-41)		12	24	
Искусственные олифы				
Нафтеноль (ОСТ 8713/2019)	Растворы солей нафтеновых и других кислот в скипидарине (уайт-спирте), с добавлением скипидара или сольвентнафта. Карбоноль значительно темнее нафтеноля.	7	24	Малоответственные малярные работы
Карбоноль (ОСТ 8714/2020)		7	24	

6. Клей

Клей мездровый и костный (малярный и столярный) (по ГОСТ 3252-46 и ГОСТ 2067-47)

Клей малярный (мездровый) получается путем разваривания в воде шкур, мездры и других клейдающих отходов, сгущения полученного раствора и высушивания. Клей столярный (костный), вырабатывается из обезжиренных костей животных.

Мездровый клей выпускается в плитках, в дробленом виде и в чешуйках; костный клей — в плитках, дробленый и в виде студня (галлерта).

Клей животный (костный и мездровый) применяется в качестве связующего для клеевых красочных составов, грунтовок и шпаклевок, а также в качестве стабилизатора при изготовлении красочных водных эмульсий.

Клей казеиновый в порошке (по ГОСТ 3056-45) — смесь казеина, гашеной извести, минеральных солей и керосина.

Казеиновый клей выпускается двух сортов: экстра и обыкновенный. Клей должен иметь вид однородного порошка, без посторонних включений, следов плесени и без гнилостного запаха. При размешивании клея с водой (1 часть клея на 2,1 части воды по весу) должен получиться в течение не более 1 часа при температуре 15—20° однородный раствор, не содержащий комков. Раствор из обыкновенного клея должен сохранять рабочую вязкость в течение не менее 4 часов после начала размешивания с водой.

Предел прочности клеевых соединений (стандартные образцы из ясеня и дуба) на скалывание должен быть не менее: сорта экстра в сухом виде — 100 *кг/см*^{2}; после 24-часового вымачивания склеенного образца в воде — 70 *кг/см*^{2}, сорта обыкновенного — соответственно 70 и 50 *кг/см*^{2}.

Казеиновый клей применяется для малярных работ со щелочеустойчивыми красками, для склеивания древесины и др.

4. КРАСКИ

а. Краски казеиновые и силикатные

Краски казеиновые, состоящие из смеси тонкомолотых казеина, извести-пушонки, пигментов и солей (буры, фтористого натра и др.), следует разводить до рабочей вязкости водой. Краски силикатные, состоящие из смеси тонкомолотых мела, талька, цинковых белил и пигментов, следует разводить до рабочей вязкости жидким калийным стеклом с модулем не ниже 2,5.

Краски казеиновые применяются для окраски кирпичных и штукатурных фасадов и для внутренней окраски поверхностей по дереву и штукатурке в сооружениях II и III классов. Краски силикатные применяются для окраски кирпичных и штукатурных фасадов, а также для окраски кирпичных и штукатурных поверхностей, подвергающихся увлажнению в сооружениях II и III классов.

б. Краски масляные

Краски масляные, состоящие из пигментов с наполнителями (или без наполнителей), затертые на олифах из растительных масел, делятся на:

краски густотертые, которые должны разводиться до рабочей вязкости олифами;

краски, готовые к употреблению.

Таблица 151

Основные требования к масляным краскам и области их применения

№№ п.п.	Вид и обозначение масляных красок	Цвет	Количество олифы для разведения краски до рабочей вязкости в % от веса густотертой краски	Показатель укрывистости краски в $г/м^2$, не более		Основное назначение	Ограничения и запрещения
				густотертой	готовой к употреблению		
		а	б	в	г	д	е
1	Белила цинковые (ГОСТ 482):						
	марки М—00	Белый	20—28	141	170	Для наружных и внутренних окрасок по металлу, дереву и штукатурке	—
	„ М—0		18—25	144	170		
	„ В—2—00		19—26	147	175		
	„ В—2—0		17—22	167	195		
	„ М—3—белила цинковые, готовые к употреблению		—	—	200		
2	Белила литопоновые:						
	сорта 00—С	То же	22—28	140	170	Для внутренних окрасок по металлу, дереву и штукатурке	Для наружных окрасок не допускаются
	„ 0—С		22—28	155	195		
	„ 00—Э		34—40	120	160		
	„ 0—Э		28—34	148	190		

Продолжение таблицы 151

№№ п.п.	Вид и обозначение масляных красок	Цвет	Количество олифы для разведения краски до рабочей вязкости в % от веса густотертой краски	Показатель укрывистости краски в г/м², не более		Основное назначение	Ограничения и запрещения
				густотертой	готовой к употреблению		
	а		б	в	г	д	е
3	Белила титановые	Белый	30—40	147	190	То же, что в поз. 1 „д"	—
4	Белила свинцовые:					Для наружных окрасок ответственных металлических конструкций	Для внутренней окраски жилых помещений не допускаются
	сорта 00	То же	35—40	155	210		
	„ 0		28—33	211	270		
	сорта 1	То же	23—28	237	290	Для грунтовки и шпаклевки по металлу	
	„ 2		18—23	263	310		
5	Сурик железный	Красно-коричневый	28—35	27	35	Для наружных и внутренних окрасок по металлу, дереву и штукатурке	—
6	Киноварь искусственная:						
	меловая светлая	Светло-красный	30—40	108	140	Для внутренних окрасок по дереву и штукатурке	Для наружных окрасок не допускаются
	меловая темная	Темно-красный	30—40	108	140		

Продолжение таблицы 151

№№ п.п.	Вид и обозначение масляных красок	Цвет	Количество олифы для разведения краски до рабочей вязкости в % от веса густотертой краски	Показатель укрывистости краски в $г/м^2$, не более		Основное назначение	Ограничения и запрещения
				густотертой	готовой к употреблению		
	а		б	в	г	д	е
	обыкновенная светлая .	Светло-красный	20—30	158	190	Для наружных окрасок по металлу, дереву и штукатурке	Для окраски по неогрунтованному металлу не допускается
	обыкновенная темная .	Темно-красный	20—30	158	190		
7	Крон оранжевый:						
	сорта 1	Оранжевый	40—50	78	110	То же, что в поз. I „д“	—
	„ 2		35—45	141	190		
8	Сурик свинцовый, готовый к употреблению	Оранжево-красный	—	—	200	Для грунтовки наружных и внутренних ответственных металлоконструкций в сооружениях I и II классов	Для наружных и внутренних окрасок не допускается

Продолжение таблицы 151

№№ п.п.	Вид и обозначение масляных красок	Цвет	Количество олифы для разведения краски до рабочей вязкости в % от веса густотертой краски	Показатель укрывистости краски в $г/м^2$, не более		Основное назначение	Ограничения и запрещения
				густотертой	готовой к употреблению		
	а		б	в	г	д	е
9	Охра	От светложелтого до темножелтого	30—40	138	180	То же, что в поз. I „д“	—
	Охра светлая, готовая к употреблению	Светложелтый	—	—	180		
10	Крон желтый:					То же, что в поз. I „д“	Для окраски по новой штукатурке не допускается
	сорта 1	Желтый	40 – 50	72	110		
	„ 2		35—45	140	190		
11	Под слоновую кость (ГОСТ 695)	Кремовый	20—25	150	180		
12	Бежевая (ГОСТ 695) . . .	Бежевый	20—25	159	190		

Продолжение таблицы 151

№№ п.п.	Вид и обозначение масляных красок	Цвет	Количество олифы для разведения краски до рабочей вязкости в % от веса густотертой краски	Показатель укрывистости краски в $г/м^2$, не более		Основное назначение	Ограничения и запрещения
				густотертой	готовой к употреблению		
	а		б	в	г	д	е
13	Декоративная охра золотистая	Золотисто-желтый	35—45	112	150	Для декоративных работ	—
14	Зелень свинцовая для наружных работ:					Для наружных окрасок по металлу, дереву и штукатурке в зданиях и сооружениях I и II класса	Для окраски по новой штукатурке не допускается
	светлая	Светло-зеленый	25—30	48	60		
	темная	Темно-зеленый	25—30	40	50		
	То же, для внутренних работ:					Для внутренних окрасок по металлу, дереву и штукатурке	Для окраски по новой штукатурке не допускается
	светлая	Светло-зеленый	20—25	66	80		
	темная	Темно-зеленый	20—25	58	70		

Продолжение таблицы 151

№ п.п.	Вид и обозначение масляных красок	Цвет	Количество олифы для разведения краски до рабочей вязкости в % от веса густотертой краски	Показатель укрывистости краски в $г/м^2$, не более		Основное назначение	Ограничения и запрещения
				густотертой	готовой к употреблению		
	а		б	в	г	д	е
15	Зелень цинковая:						
	сорта 1—светлая	Светло-зеленый	20—25	71	85	Для наружных окрасок по металлу и дереву	—
	» 1—темная	Темно-зеленый	22—27	58	65		
	» 2—светлая	Светло-зеленый	18—23	85	100	Для внутренних окрасок по металлу и дереву	—
	» 2—темная	Темно-зеленый	20—25	75	90		
16	Окись хрома:						
	сорта 0	Травяной	25—30	28	35	Для наружных и внутренних окрасок по металлу	Для окраски по дереву и штукатурке не допускается
	» 1	Темно-зеленый	30—25	35	45		
	» 2		30—35	58	75		
17	Медянка	Зеленый	23—25	200	250	Для огрунтовки и окраски стальных кровель	Для других целей не допускается
18	Зелень охристая	То же	30—45	96	125	Для внутренних окрасок по металлу, дереву, штукатурке	Для окраски по новой штукатурке не допускается

Продолжение таблицы 151

№№ п.п.	Вид и обозначение масляных красок	Цвет	Количество олифы для разведения краски до рабочей вязкости в % от веса густотертой краски	Показатель укрывистости краски в $г/м^2$, не более		Основное назначение	**Ограничения и запрещения**
				густотертой	готовой к употреблению		
	а		б	и	г	д	е
19	Фисташковая (ГОСТ. 695) .	Фисташковый	20—25	129	155	То же, что в поз. I „д"	—
20	Защитная (ГОСТ 695) . . .	Зеленый	35—40	67	90		
21	Ультрамарин	Синий	15—25	78	90		
22	Мумия минеральная:					То же, что в поз. I „д"	—
	бокситная	Коричневый	30—35	60	80		
	светлая	Красно-коричневый	30—35	78	95		
	темная		30—35	50	65		
23	Мумия минеральная, готовая к употреблению	Кирпично-красный	—	—	80		
			—	—	95		
			—	—	65		
24	Умбра	Коричневый	35—40	45	60		

в. Краски эмалевые

Эмалевые краски — тонкотертые на олифе пигменты, разведенные масляными или глифталевыми лаками. При длительном действии влаги (а также нефтепродуктов) эмалевые краски теряют блеск и разрушаются.

Таблица 152

Показатели и области применения эмалевых красок

№№ п.п.	Вид и обозначение эмалевых красок	Цвет	Число покрытий до полной укрывистости	Показатель укрывистости в $г/м^2$, не более	Основное назначение
	А. Краски эмалевые, масляные и глифталевые (ГОСТ 64)				
	Масляные — марки КО Глифталевые — марки ФО				
1	Эмали КО-1 ФО-1	Белый	2	170	Для внутренних работ по металлу, дереву и штукатурке
2	„ КО-2 ФО-2	Под слоновую кость	2	170	
3	„ КО-3 ФО-3	Кремовый	2	160	
4	„ КО-4 ФО-4	Бежевый	1	90	
5	„ КО-5 ФО-5	Светложелтый . . .	2	120	
6	„ КО-6 ФО-6	Желтый	2	110	
7	„ КО-7 ФО-7	Оранжевый	2	110	
8	„ КО-8 ФО-8	Светлокоричневый .	2	90	
9	„ КО-9 ФО-9	Темнокоричневый .	1	60	
10	„ КО-10 ФО-10	Защитный	1	70	
11	„ КО-11 ФО-11	Бирюзовый	1	100	
12	„ КО-12 ФО-12	Оливковый	1	70	
13	„ КО-13 ФО-13	Темнозеленый . . .	1	75	
14	„ КО-14 ФО-14	Светлозеленый . .	2	85	
15	„ КО-15 ФО-15	Голубой	2	100	
16	„ КО-16 ФО-16	Темносиний	1	60	
17	„ КО-17 ФО-17	Светлосиний	2	80	
18	„ КО-18 ФО-18	Сиреневый	2	100	
19	„ КО-19 ФО-19	Бордо	2	90	
20	„ КО-20 ФО-20	Вишневый	2	100	
21	„ КО-21 ФО-21	Красный	2	130	

Продолжение таблицы 152

№№ п.п.	Вид и обозначение эмалевых красок	Цвет	Число покрытий до полной укрывистости	Показатель укрывистости в $г/м^2$, не более	Основное назначение
22	Эмали КО-22 ФО-22	Розовый	2	150	Для внутренних работ по металлу, дереву и штукатурке
23	„ КО-23 ФО-23	Светлосерый . . .	2	100	
24	„ КО-24 ФО-24	Серый	2	80	
25	„ КО-25 ФО-25	Черный	1	25	
26	„ АКС	Серебристый . . .	1	30	Для наружных работ по металлу, дереву и штукатурке

Эмалевые эмульсионные краски СЭМ — суспензии пигментов в эмульсии, состоящей из глифталевого лака, воды и эмульгатора с добавлением сиккатива и растворителя. Применяются для внутренних покрытий по штукатурке и дереву. Эмульсионная краска СЭМ № 24 (стального цвета), проверенная на водо- и атмосфероустойчивость, может применяться для окраски деревянных переплетов, дверей и других наружных деревянных поверхностей. Высыхает полностью в течение 24 часов.

Эмалевые пентафталевые краски выпускаются разных цветов и применяются для наружных покрытий по дереву, штукатурке и металлу (вследствие повышенной стоимости, для внутренних работ не рекомендуются).

Эмалевые перхлорвиниловые и полихлорвиниловые краски выпускаются разных цветов и применяются для окраски по дереву, штукатурке и металлу (перхлорвиниловые краски, приготовленные на хлорбензольном концентрате, применимы только для наружных работ ввиду неприятного запаха). Эмалевые перхлорвиниловые краски разных цветов (эмаль ПХВ-1 — белого цвета, эмаль ПХВ-3 — кремового цвета, эмаль ПХВ-10 — защитного цвета, эмаль ПХВ-14 — зеленого цвета, эмаль ПХВ-15 — голубого цвета, эмаль ПХВ-21 — красного цвета, эмаль ПХВ-23 — серого цвета и др.) могут также применяться для кислотостойких покрытий внутри помещений.

5. ЛАКИ

Лаки — растворы различных смол и препарированных растительных масел в органических летучих растворителях с добавкой сиккативов, пластификаторов и спирторастворимых красителей или без них.

Таблица 153

Показатели и области применения лаков

№№ п.п.	Вид и обозначение лаков	Цвет	Срок отвердевания на контрольных образцах при 20±2° в час	Основное назначение	Допускаемое применение
		а	б	в	г
	А. Лаки масляно-смоляные				
1	Лак № 4с (ГОСТ 5470) . . .	Светлый	36	Для внутренних покрытий по дереву светлых пород и по масляным краскам светлых тонов, по мебели и для отделочных работ внутри помещений	—
2	Лак № 4т (ГОСТ 5470) . . .	Темный	36	То же, по темным породам дерева и по масляным краскам темных тонов	—
3	Лак № 5с (ГОСТ 5470) . . .	Светлый	48	Для внутренних и наружных покрытий по масляным краскам светлых тонов, по дереву светлых пород, по мебели и для отделочных работ внутри помещений	—
4	Лак № 5т (ГОСТ 5470) . . .	Темный	48	То же, по масляным краскам темных тонов, по дереву темных пород и для отделочных работ внутри помещений	—

Продолжение таблицы 153

№№ п.п.	Вид и обозначение лаков	Цвет	Срок отвердевания на контрольных образцах при 20±2° в час	Основное назначение	Допускаемое применение
		а	б	в	г
5	Лак № 6с (ГОСТ 5470) . . .	Светлый	48	Для наружных покрытий по масляным краскам светлых тонов	Для внутренних работ
6	Лак № 6т (ГОСТ 5470) . . .	Темный	48	То же, но по масляным краскам темных тонов	—
7	Лак № 7с (ГОСТ 5470) . . .	Светлый	24	Для покрытий по дереву и металлу поверхностей, не подвергающихся атмосферным воздействиям	—
8	Лак № 7т (ГОСТ 5470) . . .	Темный	24	То же, что в поз. 7 „в"	—
9	Лак № 8 (ГОСТ 5470) . . .	Светлый	6	Для разведения бронзовых порошков при покрытии внутри помещений	—
10	Лак масляный № 17а (ГОСТ 3863)	"	48	Для лакировки внутренних деревянных конструкций и мелких металлических деталей	—

№№ п.п.	Вид и обозначение лаков	Цвет	Срок отвердевания на контрольных образцах при 20±2° в час	Основное назначение	Допускаемое применение
		а	б	в	г
	Б. Лаки битумные				
11	Лак битумный № 177	Черный	8	Для внутренних покрытий по дереву и металлу (за исключением отопительных приборов)	В смеси с алюминиевой пудрой для окраски железных кровель и наружных металлических конструкций
12	Лак битумный № 35 (ГОСТ 350)	То же	24	Для покрытия металлических конструкций, не подвергающихся атмосферным воздействиям	Для покрытий сооружений канализации и водопровода
13	Лак битумный № 350 (ГОСТ 350)	То же	24	То же, но для покрытий с меньшим сроком службы	
14	Лак масляный асфальтовый № 10 печной	То же	2 при 120°	Для покрытия кожухов железных печей (отверденает при нагревании)	—

Продолжение таблицы 153

№№ п.п.	Вид и обозначение лаков	Цвет	Срок отвердевания на контрольных образцах при 20±2° в час	Основное назначение	Допускаемое применение
		а	б	в	г
15	Лак каменноугольный марки А и Б (кузбасслак) (ГОСТ В-1709)	Черный	34-32	Для покрытия приборов канализации и водопровода и для окраски поверхностей, находящихся в земле или под водой	Лак марки А в смеси с алюминиевой пудрой для окраски наружных металлических конструкций
	В. Лаки спиртовые и политуры				
16	Лаки спиртовые мебельные:			Для покрытия мебели и изделий из дерева	—
	№ 1 красный	От светло- до темнокрасного	4		
	№ 2	Светлый			
	№ 4	Черный			
17	Политуры спиртовые шеллачные:		4	Для полировки деревянных поверхностей	—
	мутная № 13	От светло-оранжевого до светло-коричневого			
	светлая № 14	От светло- до темнокоричневого . .			
	красная № 15	Красномалиновый . . .			
	черная № 16	Черный . . .			

6. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

а. Растворители

Растворители применяются для разбавления лаков и тертых красок.

Таблица 154

Свойства растворителей и области применения

Наименование	Удельный вес	Свойства	Область применения
Скипидар	0,860—0,875	В смеси с олифой (1:1 по объему) должен давать через сутки прочную пленку	Разжижитель олифы
Скипидарин	0,970	Имеет запах бензина. Не должен оставлять маслянистого пятна (на белой фильтровальной бумаге) при испарении. Начало кипения 165° и выше	То же
Бензин	0,690—0,760	Лучшие сорта прозрачны. Нижний предел кипения не ниже 140—150°	Разжижитель масляных красок
Керосин	До 0,845	Медленно улетучивается. На белой фильтровальной бумаге оставляет масляное пятно	Разжижитель масляных красок при второстепенных работах
Сольвент-нафта: легкая . тяжелая .	0,874—0,880 0,890—0,910	Температура кипения выше, чем у бензина, но ниже, чем у скипидара	Разжижитель масляных красок
Лакойль	—	Полное высыхание пленки через сутки. Пленка прозрачная, глянцовая	Разжижитель для темных колеров при внутренних работах; также для пооолифки, грунтовки, приготовления шпаклевки

б. Сиккативы

Сиккативы делятся на:

сиккатив свинцово-марганцевый светлый № 63 (ГОСТ 1003);

сиккатив свинцово-марганцевый темный № 64 (ГОСТ 1003);

экстракт № 1 сиккатив светлый;

экстракт № 1 сиккатив темный.

Сиккативы можно добавлять к олифам и масляным краскам при необходимости ускорить отвердевание их пленок.

в. Купорос медный

Купорос медный применяется для приготовления грунтов под клеевую окраску, выполняемую на животном или растительном клее. Применение грунтовок с медным купоросом не допускается при механизированном нанесении грунтовки и для грунтовки поверхностей, окрашиваемых составами на казеиновом клее.

Б. РУЛОННЫЕ ОТДЕЛОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

1. ОБОИ

Обои делятся на:

негрунтованные—рисунок нанесен на бумагу без ее предварительной грунтовки;

лепковые—одновременно с нанесением рисунка большая часть площади бумаги покрывается однотонной краской;

грунтованные—бумага предварительно полностью покрывается слоем однотонной окраски;

гобелены и ковры—имитируют гобелен или ковер, нанесенные одним из указанных способов;

фоновые, имеющие однотонную краску бархатистого вида;

декоративные—на готовые обои нанесен многокрасочный фриз;

тисненые — рисунок нанесен на загрунтованную бумагу тиснением, с одновременным печатанием масляными красками;

лакированные—поверх рисунка нанесена пленка лака или казеина;

бордюры и фризы — для отделки обоев при оклейке стен.

Таблица 155

Размеры обоев и допуски

Размеры кусков обоев	Обои негрунтованные, лепковые, грунтованные, гобелен и ковры, фоновые, лакированные		Обои тисненые и декоративные	Бордюры и фризы	Допускаемые отклонения
	одинарные куски	двойные куски	одинарные куски		
Длина куска в *м* . . .	6	12	7	6	±0,25*м*
Ширина куска в *см* . .	49—50	49—50	50	49—50	±1,5*см*
Полезная ширина куска в *см*	46,5—47,5	46,5—47,5	47—48,5	46,5—47,5	—

Обои наклеиваются клейстером, внахлестку (обои высшего качества—впритык).

2. ЛИНКРУСТ

Линкруст—толстая бумага с нанесенной сравнительно тонким слоем линолеумной (формовочной) массы, на поверхности которой имеются цветные рисунки или выпуклые узоры, в некоторой степени имитирующие резьбу по дереву и слоновой кости. Перед наклейкой линкруст погружают в горячую воду на 5-7 минут и через 6-8 часов приступают к наклеиванию. Линкруст наклеивается клейстером впритык.

3. ЛИНОЛЕУМ

Линолеум—холст из джута, кенафа и т. п., покрытый с лицевой стороны специальными цветными мастиками, с тыльной стороны—окрашенный противогнилостными составами. Изготовляется одноцветный и печатный (узорчатый). Применяется для настилки полов, а иногда и для отделки стен (декоративный линолеум).

Размеры: длина 30 *м* ± 20%; ширина одноцветного линолеума—1 и 2 *м*, печатного 2 *м* ± 10 *мм*. Толщина 2, 3, 4, 5 *мм*. От действия горячей воды линолеум незначительно изменяет цвет.

XIV. САНТЕХНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

1. ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ И СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ЧАСТИ К НИМ

Трубы стальные делятся на:
стальные водогазопроводные (обыкновенные черные,

обыкновенные оцинкованные, усиленные черные, усиленные оцинкованные);

стальные сварные;

стальные бесшовные.

а. Стальные водогазопроводные (газовые) трубы (по ГОСТ 3262-46)

Черные и оцинкованные газовые трубы применяются для водопроводов, газопроводов, систем отопления и деталей конструкций.

Обыкновенные трубы рассчитаны на давление при гидравлическом испытании 16 *кг/см*^{2}, а усиленные при испытании 25 *кг/см*^{2}.

Таблица 156

Сортамент газовых труб

Обозначение в дюймах	Наружный диаметр в *мм*	Обыкновенные		Усиленные		Вес муфт на 10 *м* труб в *кг*
		толщина стенки в *мм*	вес 1 *м* без муфт в *кг*	толщина стенки в *мм*	вес 1 *м* без муфт в *кг*	
¼	13,5	2,25	0,62	2,75	0,73	—
⅜	17,0	2,25	0,82	2,75	0,97	—
½	21,25	2,75	1,25	3,25	1,44	0,13
¾	26,75	2,75	1,63	3,5	2,01	0,22
1	33,5	3,25	2,42	4,0	2,91	0,38
1¼	42,25	3,25	3,13	4,0	3,77	0,48
1½	48,0	3,5	3,84	4,25	4,58	0,9
2	60,0	3,5	4,88	4,5	6,16	1,26
2½	75,5	3,75	6,64	4,5	7,88	2,2
3	88,5	4,0	8,34	4,75	9,81	2,6
4	114,0	4,0	10,85	5,0	13,44	4,6
5	140,0	4,5	15,04	5,5	18,24	6,6
6	165,0	4,5	17,81	5,5	21,63	114

Оцинкованные трубы тяжелее черных на 3—4%; они должны иметь сплошное оцинкованное покрытие по всей наружной и внутренней поверхности.

Трубы поставляются длиной 4—7 *м*. Допускается 10% труб длиной 3—4 *м*.

Трубы ¼″ и ⅜″ поставляются без резьбы и муфт.

Трубы ½″ и выше поставляются с резьбой на обоих концах и муфтой, навернутой на конец трубы.

б. Стальные сварные трубы (по ОСТ 18865-39)

Таблица 157

Сортамент сварных труб

Внутренний диаметр	Наружный диаметр	Толщина стенки	Вес 1 *м* трубы в *кг*
в *мм*			
70,0	76	3,0	5,40
82,5	89	3,25	6,87
94,5	102	3,75	9,09
106,5	114	3,75	10,1
119,0	127	4,0	12,13
125,0	133	4,0	12,7
130,0	140	5,0	16,65

Длина труб 4—7 *м*; допускается 10% труб длиной 3—4 *м*. Трубы применяются при условном давлении до 16 *кг/см*^{2} для парового и водяного отопления.

в. Стальные бесшовные трубы разного назначения (по ГОСТ 301-44)

Таблица 158

Наружный диаметр $d_н$ *мм*	Внутренний диаметр $d_{вн}$ *мм*	Условный проход $d_о$ *мм*	Толщина стенки S *мм*	Площадь поперечного сечения в свету *см*^{2}	Наружная поверхность 1 пог. *м* *м*^{2}	Теоретический вес 1 пог. *м* *кг*
76	70	70	3,0	38,5	0,239	5,4
89	83	80	3,0	52,8	0,279	6,36
102	94	90	4,0	69,4	0,320	9,67
108	100	100	4,0	78,5	0,339	10,26
127	119	—	4,0	111,2	0,399	13,59
133	125	125	4,0	123,0	0,418	12,73
159	150	150	4,5	177,0	0,488	17,15
194	184	175	5,0	266,0	0,609	23,31
219	207	200	6,0	336,0	0,688	31,52
245	231	225	7,0	419,0	0,770	41,09
273	259	250	7,0	527,0	0,858	45,92
299	283	275	8,0	629,0	0,939	57,41
325	309	300	8,0	750,0	1,02	62,54
351	335	325	8,0	881,0	1,1	67,67
377	361	350	8,0	1023,0	1,19	72,8

Примечания: 1. Сортамент труб приведен ие полностью.
2. Применяются в качестве трубопроводов нефти, воды. пара и т. д.

г. Соединительные части для стальных труб (фитинги)

1) Соединительные части из ковкого чугуна черные и оцинкованные для трубопроводов: угольники прямые, тройники прямые, кресты прямые, муфты прямые, тройники с отводами прямые, угольники переходные, тройники переходные, кресты переходные, муфты переходные, футорка, контргайки, пробки.

2) Стальные соединительные части: угольники прямые, тройники прямые, кресты прямые, муфты прямые, контргайки, тройники переходные, муфты переходные.

Таблица 159

Ориентировочные веса фитингов из ковкого чугуна для стальных труб

Номинальный внутренний диаметр в дюймах	Вес 100 шт. в *кг*						
	угольники	тройники	крестовины	муфта прямая	контргайки	пробки	гаики соединительные
½	12,0	16,6	27,0	8,6	2,7	4,4	17,8
¾	18,2	24,8	30,3	12,5	3,5	6,9	29,8
1	28,8	36,5	45,4	18,6	4,5	11,5	39,6
1¼	40,4	53,5	57,3	28,7	8,2	21,5	61,0
1½	56,4	72,5	96,8	36,9	12,4	22,5	86,5
2	81,0	101,0	131,0	54,0	22,2	33,0	152,5
2½	128,6	172,5	171,0	70,0	42,5	67,0	—
3	193,7	235,2	244,0	118,8	53,6	99,0	—
4	317,9	347,5	350,0	172,1	96,5	—	—

Таблица 160

Ориентировочные веса стальных фитингов

Номинальный размер в дюймах	Угольник прямой	Тройник прямой	Крест прямой	Муфта прямая
	Вес 1 шт. в *кг*			
½	0,13	0,14	0,17	0,066
¾	0,20	0,21	0,3	0,11
1	0,34	0,41	0,44	0,19
1¼	0,5	0,62	0,66	0,24
1½	0,7	0,85	0,93	0,45
2	1,10	1,2	1,3	0,63
2½	1,9	2,5	2,9	1,1

2. ТРУБЫ ЧУГУННЫЕ И СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ЧАСТИ К НИМ

По назначению трубы чугунные делятся на: водопроводные и канализационные.

По величине рабочего давления на: обыкновенные и усиленные.

Чугунные трубы должны быть покрыты внутри и снаружи асфальтовыми лаками.

Таблица 161

Сортамент и области применения чугунных труб

№№ п.п.	Вид труб	Основные размеры			Основное назначение
		внутренний диаметр в *мм*	толщина стенки в *мм*	длина в *м*	
1	Водопроводные раструбные обыкновенные и усиленные	от 50 до 150	от 7,5 до 9,5	3,0	Для внешних сетей водопроводов: а) обыкновенные—при рабочем давлении до 10 *ати* б) усиленные—при рабочем давлении, до 15 *ати*
		от 200 до 400	от 10,5 до 14,0	4,0	
		от 450 до 600	от 15 до 18	5,0	
2	Канализационные однораструбные обыкновенные	от 50 до 100	от 4,0 до 4,5	2,0 и 1,5	Для внутренних сетей канализации и водостоков
		150	5,0		
3	Канализационные усиленные	100	4,5	2,0 и 1,5	Для внутренних сетей водостоков на рабочее давление 2 *ати*
		150	5,0		
4	Канализационные с компенсационным раструбом	50	4,0	2,0 и 1,5	Для канализационных стояков при индустриальном методе монтажа
		75	4,0		
		100	4,5		

Примечание. Градации сортамента по внутреннему диаметру в *мм*; а) для водопроводных труб — 50; 75; 100; 125; 150, 200; 250; 300 350, 400, 450, 500 и 600; б) для канализационных труб—50; 75; 100 и 150.

Таблица 162

Ориентировочные веса некоторых чугунных водопроводных труб

Внутренний диаметр в *мм*	Длина в *мм*	Вес трубы в *кг*
50	2000	23,9
75	3000	51,2
100	3000	70,7
125	3000	91,8
150	3000	115,0
200	4000	218,0

Таблица 163

Ориентировочные веса некоторых чугунных канализационных труб

Внутренний диаметр в *мм*	Длина в *мм*	Вес трубы в *кг*	
		одно-раструбной	двух-раструбной
50	2000	12,4	15,0
75	2000	18,8	—
100	2000	24,5	28,4
150	2000	40,8	—

Таблица 164

Ориентировочные веса некоторых фасонных частей для водопроводных труб

Наименование	Сокращенное обозначение фасонных частей	Диаметр фасонных частей в *мм*					
		50	75	100	125	150	200
Тройник фланцевый	ТФ	11,8	19,2	26,5	37,2	47,3	77,1
Тройник раструб-фланец . .	ТРФ	14,4	21,7	30,2	42,1	52,3	82,3
Крест фланцевый	КФ	15,1	25,1	33,8	47,4	59,9	96,0
Крест раструб-фланец . . .	КРФ	18,0	27,3	37,7	52,3	64,9	101,9
Колено фланцевое	УФ	7,7	13,0	17,2	24,4	31,1	50,5
Колено раструбное	УР	10,8	16,1	23,5	31,0	40,0	62,6
Колено-раструб-гладкий конец	УРГ	8,9	14,0	20,7	28,2	36,1	58,5
Отвод раструбный	ОР	10,8	16,1	23,5	31,0	40,0	62,0
Отвод-раструб-гладкий конец	ОРГ	7,1	11,2	16,8	22,9	29,9	49,8
Патрубок раструб-фланец . .	ПФР	8,0	11,8	14,7	18,7	23,3	32,0

Продолжение таблицы 164

Наименование	Сокращенное обозначение фасонных частей	Диаметр фасонных частей в *мм*					
		50	75	100	125	150	200
Патрубок фланец гладкий конец	ПФГ	6,1	9,8	13,1	17,6	21,1	33,0
Двойной раструб	ДР	8,3	11,0	14,8	17,7	22,7	30,4
Муфта надвижная	МН	9,8	13,0	17,2	20,8	26,9	36,3
Заглушка фланцевая	ЗФ	3,0	4,9	5,7	8,2	10,6	16,5

Таблица 165

Ориентировочные веса некоторых фасонных частей для канализационных труб

Д мм	Вес фасонной части в *кг*												
	Колено 90°	отводы			отступы		муфты надвижные	ревизии	муфты переходные	тройники		крестовины	
		110°	135°	150°	75 *мм*	150 *мм*				косые 45°	прямые	косые 45°	прямые
50	1,3	1,7	1,1	1,8	2,3	2,9	1,7	3,6	—	2,3	2,1	3,2	2,7
100	3,7	4,8	4,0	5,2	4,2	5,0	2,7	9,6	—	5,7	5,1	7,8	6,5
150	9,1	9,2	9,3	10,0	6,5	7,9	3,9	—	—	14,0	11,8	18,2	15,1
100×50	—	—	—	—	—	—	—	—	2,9	3,9	3,7	4,8	4,1
150×100	—	—	—	—	—	—	—	—	6,0	10,0	8,2	12,0	10,0

3. ТРУБЫ КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ КЕРАМИЧЕСКИЕ

Трубы канализационные керамические покрыты снаружи и внутри глазурью; они имеют на внутренней стороне раструба и на наружной стороне конца ствола нарезку не менее чем из 5 канавок.

Керамические трубы делятся на 2 сорта и должны отвечать следующим основным требованиям:

1) Выдерживать гидравлическое давление не менее 4 *ат*.

2) Водопоглощение черепка должно быть: для труб I сорта не более 9%, для труб II сорта не более 11%.

3) Выдерживать внешнюю нагрузку на 1 *пог. м*—2 *т* для труб 125—250 *мм*; 2,5 *т*—для труб 300—450 *мм*; 3 *т*—для труб 500—600 *мм*.

4) Черепок должен выдержать испытание на кислотостойкость.

Таблица 166

Сортамент канализационных керамических труб

Внутренний диаметр	Толщина стенок	Наружный диаметр	Диаметры раструба		Длина		Приблизительный вес трубы в *кг*	
			внутренний	наружный	без раструба	с раструбом		
в *мм*					в *см*			
125	18	161	193	229	80 и 100	86 и 106	17	20,5
150	19	188	224	262	80 и 100	86 и 106	21	25,0
200	20	240	276	316	80 и 100	86 и 106	31	37,5
250	22	294	334	378	80 и 100	86 и 106	43	52,5
300	25	350	390	440	80 и 100	86 и 106	58	70,5
350	28	406	446	502	80 и 100	87 и 107	72	76,5
400	30	460	500	560	80	87	87	—
450	34	518	558	626	80	87	106	—
500	36	572	612	684	80	87	130	—
550	39	628	668	746	80	87	144	—
600	41	682	722	804	80	87	175	—

4. ТРУБЫ АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫЕ И СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ЧАСТИ К НИМ

Трубы асбестоцементные и муфты к ним делятся на:

трубы напорные водопроводные и муфты к ним, подразделяемые в зависимости от допускаемого рабочего давления на марки:

Таблица 167

Марки		Гидравлическое давление в *ат*	
Трубы	Муфты	Рабочее	Пробное
ВНД— 5	МВНД— 5	5	10
ВНД— 8	МВНД— 8	8	16
ВНД—10	МВНД—10	10	20

трубы безнапорные канализационные, подразделяемые на марки:

КМ—трубы канализационные муфтовые с соединительными муфтами МК;

КР—трубы канализационные раструбные.

а. Трубы напорные водопроводные (по ГОСТ 539-48)

Таблица 168

Сортамент труб марки ВНД-5

Внутренний диаметр	Наружный диаметр обточенных концов		Толщина стенок обточенных концов		Длина трубы		Длина обточенных концов, не менее	Вес трубы в *кг*
	номинальный	допускаемые отклонения минус	номинальная	допускаемые отклонения минус	номинальная	допускаемые отклонения		
	в *мм*							
50	68	1,5	9	2,0	3000		350	10,0
75	93	1,5	9	2,0	3000		350	14,3
100	120	2,5	10	2,5	3000	+5	350	20,8
123	143	2,5	10	2,5	3000	—100	350	25,0
					4000			33,3
147	169	2,5	11	3,0	3000		350	33,0
					4000			44,0
195	221	3,0	13	3,0	4000		350	65,3
243	273	3,0	15	3,5	4000		350	96,3
291	325	3,5	17	3,5	4000		350	130,0
338	376	3,5	19	4,0	4000		380	170,0
386	428	4,0	21	4,0	4000		380	214,0
482	532	4,0	25	5,0	4000	+5	380	338,0
576	636	4,0	30	5,0	4000	—150	425	456,0
672	742	4,5	35	5,0	4000		525	615,0
768	848	4,5	40	5,5	4000		525	785,0
864	954	5,0	45	5,5	4000		525	1025,0
960	1060	5,0	50	5,5	4000		525	1270,0

Таблица 169

Сортамент труб марок ВНД-8 и ВНД-10

Внутренний диаметр	Наружный диаметр обточенных концов		Толщина стенок обточенных концов		Длина трубы		Длина обточенных концов, не менее	Вес трубы в *кг*
	номинальный	допускаемые отклонения минус	номинальная	допускаемые отклонения минус	номинальная	допускаемые отклонения		
	в *мм*							
50	68	1,5	9	2,0	3000		350	10,0
75	93	1,5	9	2,0	3000		350	14,3
100	122	2,5	11	2,5	3000	+5	350	23,0
119	143	2,5	12	2,5	3000	—100	350	28,5
141	169	2,5	14	3,0	3000		350	41,0
119	143	2,5	12	2,5	4000		350	38,0
141	169	2,5	14	3,0	4000		350	54,5
189	221	3,0	16	3,0	4000		350	82,0
235	273	3,0	19	4,0	4000		350	121,0
279	325	3,5	23	4,0	4000	+5	350	173,0
322	376	3,5	27	4,0	4000	—150	380	235,0
368	428	4,0	30	5,0	4000		380	300,0
456	532	4,0	38	5,0	4000		380	430,0
546	636	4,0	45	5,0	4000		425	605,0

Таблица 170

Основные размеры асбестоцементных муфт к водопроводным трубам

№№ п.п.	Марка муфт	Основные размеры в *мм*			
		Наружный диаметр обточенного конца трубы	Внутренний диаметр муфты	Наружный диаметр муфты	Длина муфты
1	МВНД-10 и МВНД-8	68—325	78—337	108—387	150
2	»	376—532	391—547	449—631	180
3	»	636	654	754	200

Продолжение таблицы 170

№№ п.п.	Марка муфт	Основные размеры в *мм*			
		Наружный диаметр обточенного конца трубы	Внутренний диаметр муфты	Наружный диаметр муфты	Длина муфты
4	МВНД-5	68—325	78—337	108—373	150
5	»	376—532	391—547	431—603	180
6	»	636—742	654—760	720—836	200
7	»	848—1060	870—1082	956—1184	250

Таблица 171

Области применения напорных асбестоцементных водопроводных труб

№№ п.п.	Вид труб	Основное назначение	Допускаемое применение	Не допускается применять
1	Трубы водопроводные и муфты к ним	Для водопроводов—трубы и муфты к ним всех марок и размеров	Для нефтепроводов—трубы всех марок и размеров Для теплофикации на рабочее давление до 5 *ат*, при температуре до 80°—трубы и муфты марок: ВНД-8; МВНД-8; ВНД-10 и МВНД-10 Для газопроводов с давлением газа не более 2 *ат*	Для прокладки газопроводов в границах населенных пунктов
2	Трубы безнапорные и муфты к ним. Трубы безнапорные раструбные	Для внутренней и наружной безнапорной канализации фекальных вод	Для водосточных труб, мусоропроводов, вентиляционных каналов и дымоходов	

Примечание. Трубы марок ВНД-10, ВНД-8 и ВНД-5 следует применять с чугунными водопроводными частями.

6. Трубы безнапорные канализационные (по ГОСТ 1839-42)

Трубы безнапорные и муфты к ним, а также трубы безнапорные раструбные применяются, в основном, для внутренней и наружной безнапорной канализации фекальных вод, а также для водосточных труб, мусоропроводов, вентиляционных каналов и дымоходов.

Трубы марок КМ и КР при использовании в сетях домовой канализации следует применять с чугунными канализационными частями. Внутренняя поверхность асбестоцементных труб, применяемых для домовой канализации, должна быть покрыта слоем, непроницаемым для воды (битум и т. п.).

Безнапорные трубы должны испытываться давлением в 4 *ат*.

Таблица 172

Сортамент безнапорных асбестоцементных труб

Средний внутренний диаметр	Наружный диаметр		Толщина стенки		Длина	Вес 1 пог. *м* трубы в *кг*
	номинальный	допускаемые отклонения ±	номинальная	допускаемые отклонения —		
	в *мм*					
50	64	2,0	7	1,0	2500 и 3000	3,3
75	89	2,0	7	1,0	2500 и 3000	4,7
100	116	2,0	8	1,0	2500 и 3000	7,1
125	147	2,5	8	1,0	2500 и 3000	8,7
150	168	2,5	9	1,0	2500 и 3000	11,7
200	220	3,0	10	1,5	3000 и 4000	17,2
250	272	3,0	11	1,5	3000 и 4000	23,5
300	324	3,0	12	1,5	3000 и 4000	30,7
350	376	3,0	13	1,5	3000 и 4000	38,7
400	428	4,0	14	1,5	3000 и 4000	47,5
450	480	4,0	15	2,0	3000 и 4000	57,2
500	532	4,0	16	2,0	3000 и 4000	67,7
550	584	4,0	17	2,0	3000 и 4000	79,0
600	636	4,0	18	2,0	3000 и 4000	91,0

Таблица 173

Основные размеры муфт асбестоцементных к канализационным трубам

№№ п.п.	Марка муфт	Основные размеры в *мм*		
		внутренний диаметр муфты	наружный диаметр муфты	длина муфты
1	МК	от 71 до 386	от 95 до 420	150
2	»	от 431 до 535	от 461 до 575	180
3	»	689	683	200

5. ТРУБЫ БЕТОННЫЕ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ БЕЗНАПОРНЫЕ (по ГОСТ 6482-53[1])

Трубы бетонные и железобетонные безнапорные предназначаются для прокладки подземных безнапорных трубопроводов, транспортирующих неагрессивные, по отношению к бетону, воды. В зависимости от формы концов трубы де-

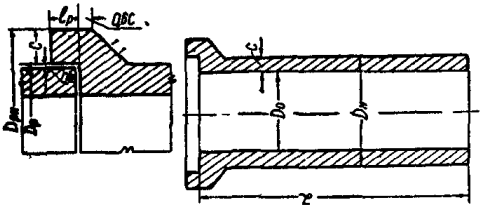


Рис. 34.

лятся на раструбные и гладкие. Гладкие трубы соединяются между собой при помощи железобетонных муфт. Форма и размеры бетонных и железобетонных раструбных труб приведены на рис. 34 и в таблице 174, а гладких труб и муфт — на рис. 35 и в таблице 175.

[1] Срок введения 1 октября 1953 г.

Размеры бетонных и железобетонных раструбных труб в *мм*

Внутренний диаметр трубы D_0	Наименьшая длина труб L	Глубина раструба l_p	Кольцевой зазор h_p	Наибольшая толщина стенок труб и раструбов „С“		
				бетонных	железобетонных	
					нормальной прочности	повышенной прочности
150	1000	50	15	30	—	—
200				40	—	—
250		70	18	50	—	—
300				60	40	50
350	1500	80	20	60	40	50
400				70	50	60
500				80	60	70
600				90	60	80
700		90	22	—	70	90
800				—	80	100
900		100	25	—	90	110
1000				—	100	120
1200		120	30	—	120	140
1500				—	140	160

Примечание. Допускается скос внутренней образующей раструба на величину, равную 0,05 глубины раструба.

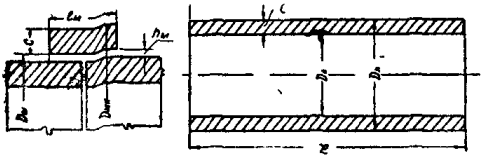


Рис 35.

Таблица 175

Размеры бетонных и железобетонных гладких труб и муфт в *мм*

Внутренний диаметр трубы D_0	Наименьшая длина труб L	Длина муфты $l_м$	Кольцевой зазор $h_м$	Наибольшая толщина стенок труб и муфт „С"		
				бетонных	железобетонных	
					нормальной прочности	повышенной прочности
250	1500	200	18	50	—	—
300				60	40	50
350			20	60	40	50
400				70	50	60
500				80	60	70
600				90	60	80
700	2000	250	22	—	70	90
800				—	80	100
900			25	—	90	110
1000				—	100	120
1200	2500	300	30	—	120	140
1500				—	140	160

Трубы и муфты должны изготовляться из бетона марки не ниже 300.

Толщина стенок труб и муфт определяется расчетом. Железобетонные трубы и муфты армируются спиралями и продольными стержнями (диаметр продольных стержней должен быть не менее 6 *мм*, а расстояние между стержнями не более 200 *мм*; железобетонные трубы с толщиной стенок менее 70 *мм* армируются одиночными спиралями, а от 70 *мм* и более—двойными спиралями).

Толщина защитного слоя—не менее 10 *мм*. Водопоглощение бетона труб—не более 8% от веса бетона, высушенного до постоянного веса.

При испытании труб на водонепроницаемость гидравлическое давление принимается: для труб нормальной проч-

ности 0,5 *ати*, а для труб повышенной прочности—1,0 *ати*. При указанном давлении в течение времени, определяемом из расчета 1 час на каждый сантиметр толщины стенки, не должно наблюдаться просачивание воды в виде отдельных капель сквозь стенку трубы.

Величина разрушающих нагрузок („р") в *кг*/пог. *м* при испытании прочности труб на прессе должны быть не менее указанных в таблице 176.

Таблица 176

Внутренний диаметр трубы D_0 *мм*	Бетонные трубы	Железобетонные трубы	
		нормальной прочности	повышенной прочности
150	2200	—	—
200	2500	—	—
250	2800	—	—
300	3100	3000	5800
350	3500	3400	5900
400	3800	3600	6100
500	4300	3800	6500
600	4800	4000	7000
700	—	4200	7500
800	—	4500	7800
900	—	4800	8200
1000	—	5200	9000
1200	—	5800	10000
1500	—	6300	11000

Определение механической прочности труб производят следующим образом. Отобранную для испытания трубу или вырезанный из нее образец длиной не менее 1 *м* укладывают в пресс на деревянные бруски, расположенные на нижней подушке пресса. На трубу, вдоль верхней образующей цилиндра, устанавливают брус. С целью равномерности передачи давления под верхний брус и на нижние бруски укладывать слой гипса или полосу из листовой резины (рис. 36).

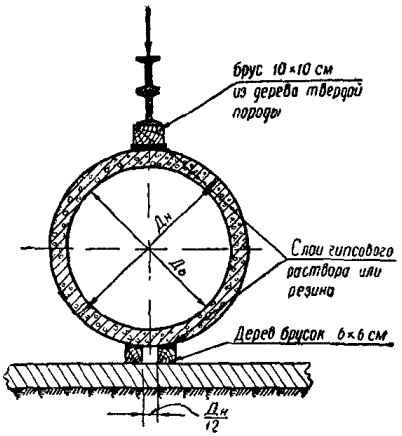


Рис. 36. Схема укладки труб для испытания на прочность.

Давление от траверсы пресса передают на трубу через верхний брус из расчета 500 *кг* в минуту на каждый метр длины трубы. Увеличение нагрузки производят с перерывами в 2 минуты.

6. ОТОПИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Таблица 177

	Единица измерения	Радиаторы чугунные							Радиаторы стальные штампованные РЦ
		„Польза" № 3	„Польза" № 6	ЛОР	ОР-1	РКШ-1	Москва-132	Гигиенический	
Строительная высота секции	*мм*	500	1000	500	500	500	500	500	500
Строительная глубина	»	185	185	180	132	116	150	134	190
Строительная длина . .	»	80	80	65	35	71	82	80	—
Полная высота	»	590	1090	600	570	565	575	575	620
Полная высота с ножками	»	—	—	—	620	—	—	—	—
Поверхность нагрева	*м²*	0,25	0,49	0,25	0,20	0,25	0,25	0,175	0,26
Вес 1 *м²* поверхности нагрева	*кг*	42,6	38,6	34,0	32,5	30,0	29,0	36,5	12,8
Емкость 1 *м²*	*л*	9,0	13,6	7,7	8,5	3,0	5,1	10,8	—

7. КОТЛЫ ОТОПИТЕЛЬНЫЕ

а. Котлы отопительные чугунные секционные „Стреля" большой модели верхнего горения

Таблица 178

Наименование	Поверхность нагрева в $м^2$	Емкость в *л*	Вес в *кг*	Габаритные размеры в *мм*
Весь котел (в сборе) . .	24,3	520	3192	1470×930×1700
Крайняя секция	1,16	60	295	—
Средняя секция	2,2	40	211	—

Примечание. Отопительные котлы „Стреля" предназначаются для теплоснабжения жилых и общественных зданий. Водогрейные котлы „Стреля" изготовляются на давление 5 $кг/см^2$ для воды температурой до +100°С. Котлы могут быть использованы также в качестве паровых низкого давления до 0,7 $кг/см^2$. Котлы „Стреля" выпускаются из 12 секций (10 средних и 2 крайних). Поверхность нагрева котла 24,3 $м^2$.

По особому заказу выпускаются котлы поверхностью нагрева 19,9 $м^2$ и 15,5 $м^2$.

б. Котлы отопительные чугунные секционные „Стребеля" малой модели верхнего горения

Таблица 179

Наименование	Поверхность нагрева в $м^2$	Емкость в *л*	Вес в *кг*	Габаритные размеры в *мм*
Весь котел (в сборе)	11,0	280	1545	1570×600×1315
Крайняя секция	0,5	15	160	—
Средняя секция	1,0	25	120	—

Примечание. Отопительные котлы „Стребеля" предназначены для теплоснабжения жилых и общественных зданий, водогрейные котлы изготовляются на давление 5 $кг/см^2$ для воды температурой до +100°С. Котлы могут быть использованы также в качестве паровых низкого давления до 0,7 $кг/см^2$. Котлы „Стребеля" выпускаются из 12 секций (10 средних и 2 крайних) Поверхность нагрева котла 11 $м^2$.

По особому заказу выпускаются котлы поверхностью нагрева 7 $м^2$

в. Котлы отопительные чугунные секционные системы НР/ч (ГОСТ 2562-44)

Таблица 180

Наименование показателей	Един из мерения	Позерхность нагрева котла в $м^2$		
		25	34	43
Количество средних секций . . .	шт.	18	26	34
Количество крайних секций . .	„	4	4	4

Продолжение таблицы 180

Наименование показателей	Единица измерения	Поверхность нагрева котла в $м^2$		
		25	34	43
Поверхность нагрева средней секции	$м^2$	1,125	1,125	1,125
Поверхность нагрева крайней секции	»	1,21	1,21	1,21
Емкость котла	*л*	420	605	760
Длина котла	*мм*	1825	2410	2940
Ширина котла	»	2385	2385	2385
Высота котла	»	3000	3000	3000
Вес котла	*кг*	2487	3201	3373
Вес топочной гарнитуры	»	960	1060	—
Вес каркаса	»	303	311	—
Количество красного кирпича	шт.	3460	4250	—
Количество огнеупорного кирпича	»	1680	2150	—

Примечание Отопительные чугунные секционные котлы НР/ч предназначаются для теплоснабжения промышленных и гражданских зданий. Водогрейные котлы изготовляются на давление в 5 $кг/см^2$ для температуры воды до +100°С. Котлы могут быть использованы также в качестве паровых низкого давления до 0,7 $кг/см^2$.

г. Котлы отопительные чугунные секционные „Пламя"

Таблица 181

Наименование показателей	Единица измерения	Поверхность нагрева котла в $м^2$		
		37	49	61
Количество средних секций	шт.	20	28	36
Количество крайних секций	»	4	4	4
Строительная длина	*мм*	1680	2240	2800
Строительная ширина	»	2067	2067	2067
Строительная высота	»	2596	2596	2596
Емкость котла	*л*	630	820	1010

Примечание Отопительные секционные котлы „Пламя" предназначаются для теплоснабжения промышленных и гражданских зданий. Водогрейные котлы изготовляются на давление 5 $кг/см^2$ для температуры воды до +100°С. Котлы могут быть использованы также в качестве паровых низкого давления до 0,7 $кг/см^2$.

д. Стальные водотрубные котлы системы НР-18 и НР-17

Таблица 182

Наименование показателей	Единица измерения	Котлы с топкой для дров и торфа			НР-17	НР-17
		НР-18-I 53 *м²*	НР-18-II 40 *м²*	НР-18-III 27 *м²*	20 *м²*	40 *м²*
Строительная длина котла	*мм*	2980	2420	1860	2420	2420
Строительная ширина котла	»	2385	2385	2385	1680	2965
Строительная высота котла	»	2600	2600	2600	2480	2480
Вес котла и соединительных частей	*кг*	1722	1333	940	1150	1860
Вес топочного устройства	»	1088	935	782	351	569
Общий вес	»	2810	2268	1722	1501	2426
Объем воды в котле	*л*	1206	922	638	478	956
Количество пакетов	шт.	2	2	2	1	2
Количество секций в пакете	»	16	12	8	12	12
Количество кирпича для обмуровки:						
красного	»	5000	4500	3600	—	—
огнеупорного	»	1700	1500	1200	—	—

Примечание. Стальные водотрубные котлы НР-18 и НР-17 предназначаются для теплоснабжения промышленных и гражданских зданий. Водогрейные котлы НР-18 и НР-17 изготовляются на давление 5 *кг/см²* для температуры воды +100°С. Котлы могут быть использованы также в качестве паровых низкого давления до 0,7 *кг/см²* Секции пакетов котла выполняются из стальных бесшовных труб диаметром 89/4 *мм*. Коллекторы пакетов и соединительные трубы выполняются из стальных бесшовных труб диаметром 108/5.

е. Котлы отопительные „Универсал"

Таблица 183

Поверхность нагрева котла в $м^2$	Длина котла в *мм*	Средняя секция		Ниппель		Стяжной болт		Колосник		Вес металлических частей котла в *кг*	Шамотный кирпич		Красный кирпич		Вес изоляционной мастики в *кг*	Вес неметаллических частей котла в *кг*	Общий вес котла в *кг*
		количество в шт.	общий вес в *кг*	количество в шт.	общий вес в *кг*	длина в *мм*	общий вес в *кг*	количество в шт.	общий вес в *кг*		количество в шт.	общий вес в *кг*	количество в шт.	общий вес в *кг*			
2,4	720	8	544	20	3,44	700	6,88	4	38,4	1382,0	150	465	163	570	36	1082,0	2464
14,6	745	10	680	24	38,7	825	8,12	5	48,0	1534,3	166	515	171	598	42	1166,0	2700
16,8	970	12	816	28	4,3	950	9,36	6	57,6	1686,8	182	565	179	626	48	1250,0	2987
19,0	1095	14	925	32	4,73	1075	10,6	7	67,2	1840,2	199	615	187	654	54	1334,5	3174
21,2	1220	16	1088	30	5,16	1200	11,84	8	76,8	1993,7	215	665	195	682	60	1418,0	3412
23,4	1345	18	1224	40	5,59	1325	13,08	9	86,4	2145,2	230	715	203	710	68	1502,0	3647
25,6	1470	20	1360	44	6,02	1450	14,32	10	96,0	2299,2	248	765	211	738	72	1586,0	3885

8. ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ НАСОСЫ

а. Центробежные насосы типа К

Насосы типа К—центробежные, консольные одноступенчатые с рабочим колесом одностороннего входа—предназначены для перекачки чистой воды с температурой до 80°.

б. Центробежные насосы типа ЦНШ

Центробежные насосы типа ЦНШ (Ц—центробежный, Н—насос, Ш—шарикоподшипниковый) одноступенчатые, консольного типа с рабочим колесом одностороннего входа, предназначены для перекачки чистой воды с температурой до 80°.

К типу ЦНШ относятся насосы двух марок: ЦНШ-40 и ЦНШ-80.

в. Фекальные насосы типа НФ

Фекальные насосы типа НФ—центробежные, одноступенчатые с рабочим колесом одностороннего входа, консольнонасаженным на вал насоса—предназначены для перекачки фекальных и других жидкостей с температурой до 80°.

Насосы НФ выпускаются четырех марок: $2^1/_2$НФ, 4НФ, 6НФ и 8НФ.

г. Песковые насосы типа НП

Центробежные песковые насосы типа НП—одноступенчатые с рабочим колесом одностороннего входа, консольнонасаженным на вал насоса,—предназначены для перекачки песка, взвешенного в воде.

Насосы НП выпускаются трех марок: 2НП, 4НП и 6 НП.

д. Землесосы—торфонасосы типа НЗ

Насосы типа НЗ—центробежные, одноступенчатые с рабочим колесом одностороннего входа, консольно насаженным на вал насоса. Землесос типа НЗ применяется для перекачки размельченного грунта, взвешенного в воде.

РАЗДЕЛ ТРЕТИЙ

РАСЧЕТ КОНСТРУКЦИЙ

Составил
канд. техн. наук И. Л. ХАЮТИН

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО РАСЧЕТУ КОНСТРУКЦИЙ И ОСНОВАНИЙ ФУНДАМЕНТОВ

Расчет строительных конструкций и оснований фундаментов производится по методу предельных состояний. Устанавливаются три вида предельных состояний конструкции:

а) первое предельное состояние, определяемое несущей способностью, при достижении которого конструкция или основание фундамента теряет способность сопротивляться внешним воздействиям вследствие исчерпания запасов прочности материала или потери устойчивости конструкций. Расчет по этому предельному состоянию обязателен для всех несущих конструкций или оснований фундаментов;

б) второе предельное состояние, определяемое развитием чрезмерных деформаций от действующих нагрузок, при достижении которого в конструкции, сохраняющей прочность и устойчивость, появляются такие деформации (прогибы, осадка и т. п.) или колебания, при которых конструкция становится непригодной для эксплуатации. Проверка по второму предельному состоянию требуется для изгибаемых элементов, фундаментов под машины и др., где величина деформации может ограничить возможность эксплуатации конструкций;

в) третье предельное состояние, определяемое образованием трещин или появлением местных повреждений, исключающих возможность эксплуатации конструкции, вследствие потери водонепроницаемости, опасности коррозии арматуры и т. д. По третьему предельному состоянию требуется проверять лишь железобетонные и каменные конструкции, предназначенные для хранения или транспортировки жидкостей и т. п.

Расчет по первому предельному состоянию производится на действие расчетных нагрузок. Несущая способность опреде-

ляется геометрической характеристикой сечения элемента (размером, формой и др.), расчетным сопротивлением материала (R) и особенностями работы конструкций или оснований фундаментов (концентрацией напряжений, влиянием агрессивной среды и других неблагоприятных факторов), учитываемыми коэфициентом условий работы (m). За расчетное сопротивление материала (R) принимается произведение нормативного сопротивления ($R^н$) (установленного нормами) на коэфициент однородности материала K, учитывающего изменчивость механических свойств материала.

2. КЛАССИФИКАЦИЯ НАГРУЗОК

Внешние воздействия на сооружения и конструкции состоят из постоянных нагрузок от веса конструкций и временных нагрузок, от веса оборудования и людей (полезной нагрузки), снеговой нагрузки, давления ветра, температурных и других воздействий.

Нагрузки от веса конструкций, а также установленные нормами величины полезной нагрузки, снеговой нагрузки, давления ветра и других внешних воздействий, которые могут иметь место при нормальной эксплуатации сооружения или оснований фундаментов, называются нормативными нагрузками.

Коэфициенты, учитывающие изменчивость нагрузок, в результате которой возникает возможность превышения их величин по сравнению с нормативными нагрузками, называются коэфициентами перегрузки (n).

Расчетные нагрузки представляют собой произведения нормативных нагрузок на коэфициенты перегрузки.

Все воздействия (силовые, температурные и пр.), в зависимости от вероятности их появления при работе сооружения, учитываются в следующих расчетных сочетаниях:

а) основные сочетания, которые для промышленных и гражданских зданий включают постоянно или регулярно действующие нагрузки, как то: собственный вес конструкций, полезную нагрузку, нагрузку от транспорта, снеговую нагрузку;

б) дополнительные сочетания, состоящие из нагрузок, входящих в основные сочетания, с добавлением нерегулярно возникающих нагрузок, например от давления ветра или воздействия температуры;

в) особые сочетания, включающие основные сочетания, действие ветра и одно особое воздействие, т. е. воздействие аварийного характера, например сейсмическую нагрузку, нагрузку при разрушении части сооружения и т. п.

При расчете конструкций на устойчивость против опро-

кидывания и скольжения коэфициент перегрузки для удерживающей нагрузки принимается равным $n' = 0{,}9$.

Проверка конструкций или оснований фундаментов по второму предельному состоянию производится по нормативным нагрузкам, т. е. коэфициент перегрузки принимается равным $n = 1{,}0$.

При расчетах с учетом дополнительных или особых сочетаний нагрузок значения коэфициентов перегрузки для всех нагрузок, кроме собственного веса, умножаются на коэфициент, равный:

при учете дополнительных сочетаний 0,9
при учете особых сочетаний 0,8

3 ПОСТОЯННАЯ НАГРУЗКА

Постоянной нагрузкой при расчете строительных конструкций является вес конструкций, передающих нагрузки на рассчитываемый элемент, собственный вес рассчитываемых конструкций и т. п. Для определения веса следует пользоваться данными таблицы 1 раздела „Стройматериалы и изделия".

Пример 1. Требуется определить вес 1 $м^2$ перекрытия, изображенного на рис. 1

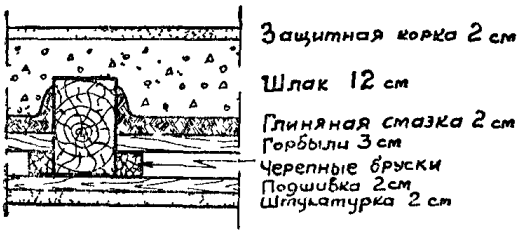


Рис. 1.

Вес защитной известково-песчаной корки . . . . $0{,}02 \times 1600 = 32$ *кг*
Вес шлака при объемном весе 900 *кг/м³* . . . $0{,}12 \times 900 = 108$ „
Вес глиняной смазки . . . . . $0{,}02 \times 1650 = 33$ „
Вес наката из горбылей . . . . . $0{,}03 \times 550 = 17$ „
Вес подшивки . . . . . $0{,}02 \times 550 = 11$ „
Вес штукатурки . . . . . $0{,}02 \times 1650 = 33$ „

Итого . . . . . = 234 *кг/м²*

Аналогично приведенному в примере 1 определяется вес любых строительных конструкций. Собственный вес некоторых конструкций указан в таблице 1.

Таблица 1

Собственный вес конструкций

Наименование конструкций	Вес в $кг/м^2$	Примечания
Крыша с железной кровлей	35	Вес крыши дан на 1 $м^2$ горизонтальной проекции и включает вес стропил, обрешетки и кровли
Крыша с рулонной кровлей	50	
Крыша с черепичной кровлей . . .	90	
Дощатая перегородка толщиной 9 *см*	95	Вес перегородок дан с учетом штукатурки по 2 *см* с каждой стороны
То же, толщиной 12 *см*, трехслойная	115	
Гипсовая литая перегородка	140	
Гипсовая пустотелая перегородка .	60	
Каркасозасыпная (шлак 10 *см*) . . .	185	
Кирпичная в ¼ кирпича	175	
Кирпичная в ½ кирпича	260	

Коэфициенты перегрузки для собственного веса конструкций и собственного веса грунта принимаются равными $n = 1{,}10$.

4. ПОЛЕЗНАЯ НАГРУЗКА

Полезная нагрузка является основной временной нагрузкой, могущей действовать на конструкцию в процессе эксплуатации.

Нормативная полезная, равномерно распределенная нагрузка на 1 $м^2$ перекрытия и коэфициенты перегрузки принимаются по таблице 2.

Таблица 2

Полезная нагрузка для перекрытий

№№ п. п.	Наименование зданий, помещении и конструкций	Полезная, равномерно распределенная нагрузка в $кг/м^2$	Коэфициент перегрузки
1	Чердачные перекрытия (без учета специального оборудования вентиляционных камер, водяных баков, моторов и т п) . .	75	1,40
2	Квартиры, лечебные учреждения (за исключением вестибюлей и зал, где возможно массовое скопление посетителей), детские сады, детские ясли	150	1,40

Продолжение таблицы 2

№№ п. п.	Наименование зданий, помещений и конструкций	Полезная, равномерно распределенная нагрузка в *кг/м²*	Коэфициент перегрузки
3	Общежития, конторы, классные комнаты, бытовые помещения промцехов, с учетом веса обычного оборудования	200	1,40
4	Коридоры общежитий, контор и бытовых помещений	300	1,30
5	Обслуживающие площадки в цехах, на которых исключена возможность нагрузки оборудованием и материалами, галереи для легких транспортеров по действительной нагрузке, но не менее	200	По фактическим данным, но не менее 1,20
6	Залы столовых, ресторанов, аудиторий с учетом веса обычного оборудования	300	1,30
7	Залы и коридоры театров, кино, клубов, школ, вокзалов, трибуны .	400	1,20
8	Перекрытия промышленных зданий, складов, музеев, торговые залы магазинов по действительной нагрузке, но не менее	400	По фактическим данным, но не менее 1,20
9	Книгохранилища, архивы, перекрытия под проездами по действительной нагрузке, но не менее	500	1,20
10	Лестницы, вестибюли, террасы и балконы:		
	для зданий и помещений, указанных в пп. 2 и 3	300	1,40
	для всех прочих зданий и помещений	400	1,40

Нагрузки, указанные в таблице 2, даны без учета веса перегородок. Вес перегородок учитывается только при расчете тех балок, на которые опираются перегородки.

При расчете колонн, несущих стен и фундаментов жилых и общественных зданий загружение перекрытий полезной нагрузкой принимается согласно таблице 3.

Таблица 3

Число перекрытий (включая чердачное) над рассчитываемым этажом	до 2	3—4	5—6	7 и более
Расчетная нагрузка в % от суммы полезных нагрузок на все вышерасположенные перекрытия . . .	100	85	70	60

5. СНЕГОВАЯ НАГРУЗКА

Нормативная снеговая нагрузка p_c на $1\,м^2$ площади горизонтальной проекции покрытия определяется по формуле:

$$p_c = p \times c \qquad (1),$$

где c — коэфициент из таблицы 5;

p — расчетный вес снегового покрова по районам (рис. 2) в $кг/м^2$, принимается согласно таблице 4. Для гористых местностей всех районов величина p принимается в зависимости от высоты снегового покрова, по метеорологическим данным, как средняя из максимальных за 10 лет.

Таблица 4

Вес снегового покрова p $кг/м^2$

№№ районов СССР	Вес снегового покрова p $кг/м^2$
I	50
II	70
III	100
IV	150
V	200

Коэфициент перегрузки для снеговой нагрузки принимается равным $n = 1{,}40$.

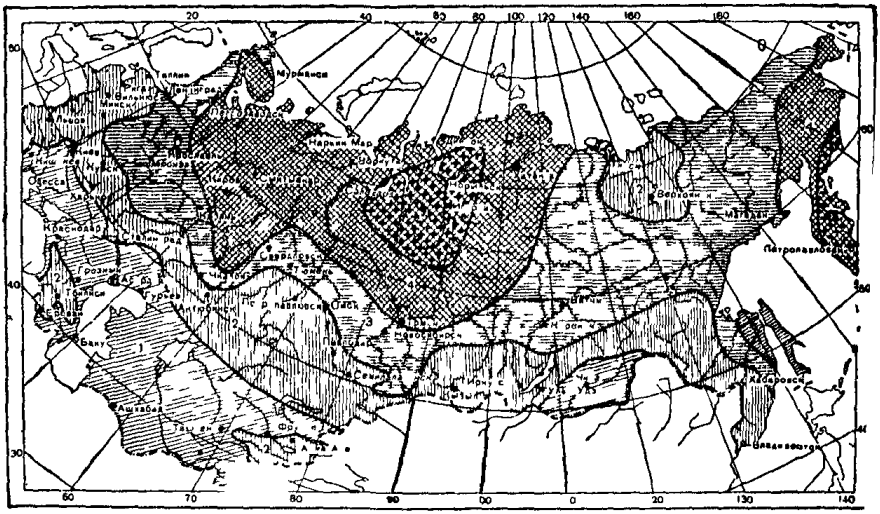


Рис. 2.

Таблица 5

Значение коэфициента c

№№ п.п.	Профили покрытий	Величина c	Примечания
1	Простые односкатные и двухскатные при уклоне: а) $0 < \alpha \leqslant 25°$ . . . . . б) $\alpha > 60°$	 1,0 0,0	При промежуточных значениях α c принимается по интерполяции
2	Простые цилиндрические (l — пролет, f — стрела подъема покрытия)	$\frac{l}{10\,f}$	но не более $c < 1{,}0$ и не менее $c > 0{,}3$
3	Сложные с поперечными или продольными фонарями, с неодинаковой высотой отдельных частей, скатами внутрь, парапетами и т. п.	По рис. 3	При определении снеговых нагрузок в местах примыкания низких зданий к более высоким (рис. 3,*г*) для участка $a = 2H$, но не менее 5,0 *м* и не более 10,0 *м* принимается $p_c = 200H$ *кг/м²* (H—в метрах), но не менее $p_c = p_c$ и не более $p_c = 4p_c$ (p_c — величина давления по формуле 1 при $c = 1$)

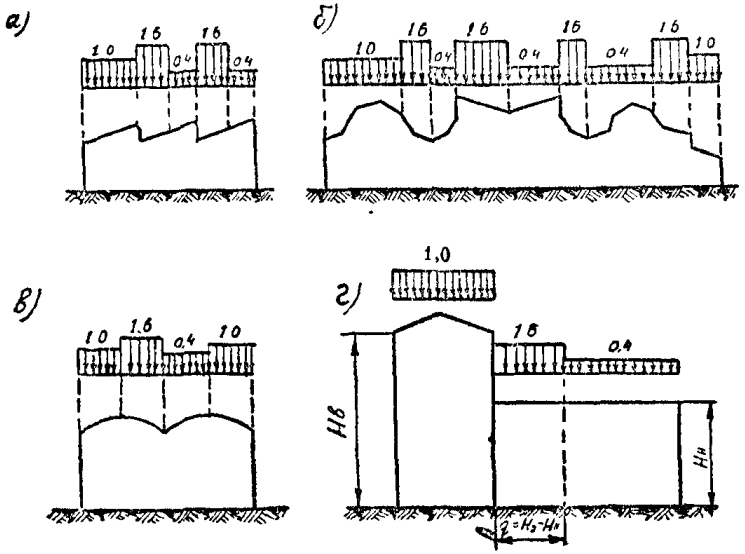


Рис. 3.

Пример 2. Определить снеговую нагрузку для двухскатной крыши, имеющей уклон $\alpha = 35°$. Район строительства г. Витебск.

По таблице 5 для угла $\alpha = 35°$

$$c = \frac{60 - 35}{60 - 25} \times 1{,}0 = 0{,}7.$$

При весе снегового покрова для г. Витебска (III район) $p = 100$ *кг/м²* нормативная снеговая нагрузка на 1 *м²* горизонтальной проекции по формуле 1 составит:

$$p_c = c \times p = 0{,}7 \times 100 = 70 \text{ кг}.$$

6. ВЕТРОВАЯ НАГРУЗКА

Нормативная ветровая нагрузка $q_в$ в *кг/м²* принимается нормальной к поверхности сооружения или его части и определяется по формуле:

$$q_в = kQ \text{ кг/м}^2, \qquad (2)$$

где: Q — скоростной напор ветра в *кг/м²*, принимаемый по таблице 6;

k — аэродинамический коэфициент, согласно таблице 7.

Таблица 6

Значение скоростного напора Q *кг/м²*

№№ районов	Географические районы	При высоте над поверхностью земли		
		до 10 *м*	20 *м*	100 *м*
I	Вся территория СССР, за исключением II, III и IV районов . . .	30	40	100
II	Береговая полоса океанов и морей, за исключением III и IV районов	55	70	150
III	Береговая полоса Черного моря, протяженностью от г. Анапы до г. Туапсе	80	100	200
IV	Арктика, Крайний Север, побережье Камчатки, о Сахалин Курильские острова, побережье залива Шелехова, побережье Берингова моря	по особым нормам		

Таблица 7

№№ п. п	Элементы поверхности сооружения	*к*
1	Вертикальные поверхности с наветренной стороны, положительное давление	+ 0,8
2	Вертикальные поверхности с подветренной стороны, отрицательное давление . . .	— 0,6
3	Вертикальные или отклоняющиеся от вертикали не более чем на 50° поверхности в зданиях с многорядным расположением фонарей и т. п. сложным профилем:	
	для наветренных и всех возвышающихся поверхностей, положительное давление .	+ 0,8
	для подветренных кранов и всех возвышающихся поверхностей, отрицательное давление	— 0,6
	для наветренных промежуточных поверхностей, положительное давление . . .	+ 0,4
	для подветренных промежуточных поверхностей, отрицательное давление . . .	— 0,4
4	Наклонные поверхности в зданиях без фонарей или с однорядным расположением фонарей, а также горизонтальные поверхности в зданиях с многорядным расположением фонарей	согласно рис. 4

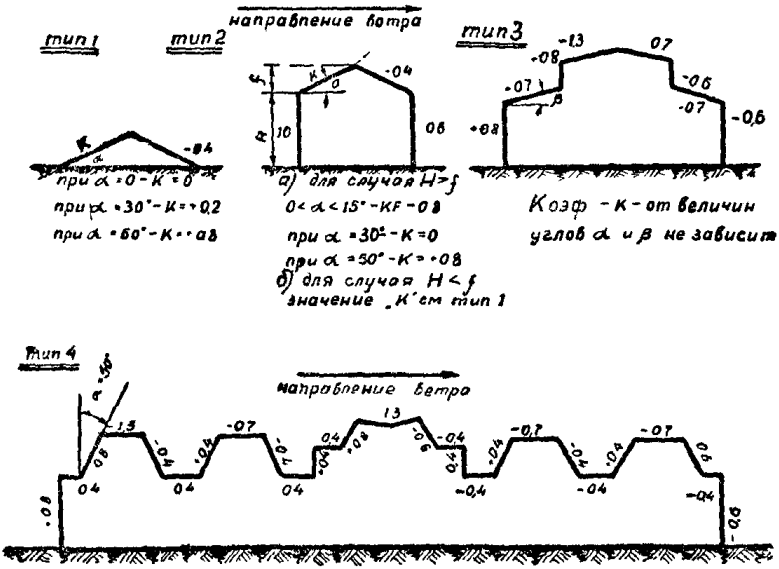


Рис. 4.

Величина скоростного напора ветра для районов с резко выраженным рельефом земной поверхности должна приниматься равной $\frac{v^2}{16}$ *кг/м²*, но не менее величины, указанной для соответствующей местности в таблице 6. Здесь v — наибольшая скорость ветра, принимаемая по данным метеорологических наблюдений в *м/сек*.

Коэфициент перегрузки для ветровой нагрузки принимается равным 1,20.

7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАГРУЗОК

Воздействия на отдельные конструктивные элементы могут передаваться в виде равномерно-распределенной нагрузки, нагрузки, распределенной по треугольнику или трапеции, а также в виде сосредоточенных сил и т. д. Характер распределения нагрузки зависит от вида конструкции и положения в ней рассматриваемого элемента. Так, например, для перекрытий гражданских зданий нагрузка для плиты и вспомогательных балок принимается равномерно-распределенной, а для главных балок (за исключением их собственного веса), нагрузка от перекрытия будет передаваться в виде сосредоточенных сил, приложенных в месте опирания на них вспомогательных балок и по величине равных опорным реакциям от этих балок.

Нагрузка на балки от кладки стен (например, для перемычек) может распределяться в виде треугольника или трапеции и т. п., за исключением кладки, выполненной в зимних условиях методом замораживания.

Величина нагрузки определяется умножением интенсивности нагрузки (постоянной, полезной, снеговой и т. д.) на соответствующие грузовые площади, при этом неразрезностью конструктивных элементов пренебрегают. Постоянные и временные нагрузки подсчитываются раздельно.

Пример 3. Требуется определить расчетные нагрузки для элементов железобетонного ребристого перекрытия, схема которого дана на рис. 5, если вес перекрытия 350 *кг/м²*, нормативная полезная нагрузка $p = 400$ *кг/м²*, сечение ребра главной балки — 35×70 *см*, а вспомогательной — 20×35 *см*. Коэфициенты перегрузки для постоянной нагрузки $n_1 = 1{,}10$, а для полезной $n_2 = 1{,}30$:

а) для неразрезной плиты расчетные нагрузки принимаются равными:

1) постоянная = весу перекрытия + 50% полезной нагрузки:

$$g_{\text{плиты}} = 1{,}10 \times 350 + 1{,}30 \times \frac{400}{2} = 645 \text{ кг/м}^2,$$

2) временная = 50% полезной нагрузки:

$$p_{\text{плиты}} = 1{,}30 \times \frac{400}{2} = 260 \text{ кг/м}^2;$$

б) для вспомогательной неразрезной балки к постоянной нагрузке, кроме веса перекрытия и собственного веса, добавляется 25% временной нагрузки. Следовательно, нагрузка на 1 пог. *м* вспомогательной балки будет:

1) от веса перекрытия $1{,}10 \times 350 \times 1{,}75 = 673$ *кг*

2) от собственного веса балки $1{,}10 \times 0{,}20 \times 0{,}35 \times 2400 = 185$ *кг*

3) от полезной нагрузки $1{,}30 \times 0{,}25 \times 400 \times 1{,}75 = 227$ *кг*

Итого $g_{в.б.} = 1085$ *кг*/пог. *м*

Временная расчетная нагрузка = 75% полезной нагрузки:

$$p_{в.б.} = 1{,}30 \times 0{,}75 \times 400 \times 1{,}75 = 690 \text{ кг/пог. м};$$

в) для главной балки равномерно распределенную нагрузку от собственного ее веса для удобства расчета разрешается считать сосредоточенной, приложенной в месте опирания вспомогательных балок. В таком случае постоянная нагрузка составит:

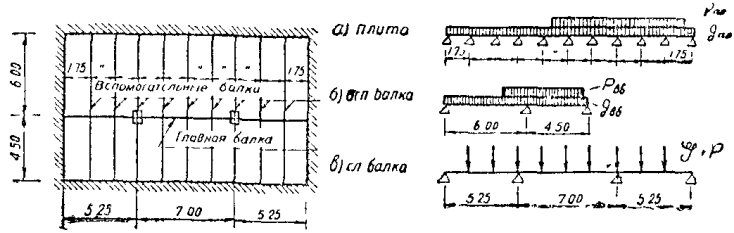


Рис. 5.

1) от веса перекрытия $1{,}10 \times 350 \times 1{,}75 \left(\frac{6{,}0 + 4{,}5}{2}\right) = 3540$ *кг*

2) от собственного веса . . $1{,}10 \times 0{,}35 \times 1{,}75 \times 2400 = 1135$ *кг*

Итого $G = 4675$ *кг*

Временная расчетная нагрузка:

$$P = 1{,}30 \times 400 \times 1{,}75 \left(\frac{6{,}0 + 4{,}5}{2}\right) = 4770 \text{ кг};$$

г) нагрузка на колонну от перекрытия равна опорным реакциям от спирающихся на нее главной и вспомогательной балок, которые при подсчете нагрузок рассматриваются как разрезные. В данном случае:

$$N = 3{,}5\ (G + P) = 3{,}5\ (4675 + 4770) = 33230 \text{ кг}.$$

8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПОРНЫХ РЕАКЦИЙ, ИЗГИБАЮЩИХ МОМЕНТОВ И ПЕРЕРЕЗЫВАЮЩИХ СИЛ

Для определения опорной реакции балки, свободно лежащей на обеих опорах, берут сумму моментов от всех нагрузок, действующих на данную балку, относительно второй опоры, и делят эту сумму моментов на длину пролета. Реакцию на другой опоре возможно определить так же, как разность между суммой всей нагрузки в пролете и ранее

вычисленной реакцией на первой опоре. Для вычисления моментов от сплошной нагрузки, распределенной равномерно на участке длины пролета или в виде треугольника, трапеции и т. п., последняя заменяется равной по величине сосредоточенной силой, приложенной в центре тяжести заменяемой сплошной нагрузки.

Для определения изгибающего момента в каком-либо сечении балки необходимо вычислить относительно этого сечения сумму моментов всех сил, расположенных на балке справа или слева от рассматриваемого сечения.

Для определения перерезывающей силы в каком-либо сечении балки необходимо взять сумму проекций всех сил, расположенных справа или слева от рассматриваемого сечения, на ось, перпендикулярную балке в данном сечении.

Пример 4. Требуется определить опорные реакции, изгибающие моменты и перерезывающие силы под грузами P_1 и P_2 для балки, изображенной на рис. 6.

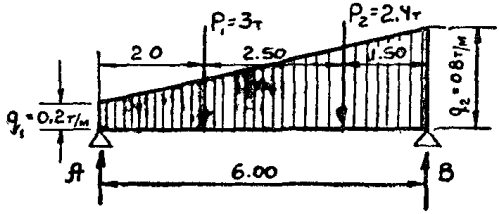


Рис. 6.

Для определения опорной реакции трапецоидальную нагрузку можно разбить на прямоугольную, интенсивностью $q_1 = 0{,}2$ *т/м* и треугольную с интенсивностью на опоре B $q_2 - q_1 = 0{,}6$ *т/м*.

Равнодействующая прямоугольной нагрузки $P_3 = 0{,}2 \times 6{,}0 = 1{,}2$ *т* приложена посредине пролета, т. е. на расстоянии 3,0 *м* от опоры B. Равнодействующая треугольной нагрузки $P_4 = \frac{0{,}6 \times 6{,}0}{2} = 1{,}8$ *т* приложена на расстоянии $^1/_3$ пролета, т. е. 2,0 *м* от опоры B (в центре тяжести треугольника).

Реакция на опоре A:

$$A = \frac{\Sigma M_B}{l} = \frac{3{,}0\ (6{,}0 - 2{,}0) + 2{,}4 \times 1{,}50 + 1{,}2 \times 3{,}00 + 1{,}8 \times 2{,}0}{6{,}0} = 3{,}8\ т.$$

Реакция на опоре B:

$$B = \Sigma P - A = 3{,}0 + 2{,}1 + 1{,}2 + 1{,}8 - 3{,}8 = 4{,}6\ т.$$

Изгибающий момент под грузом P_1, расположенным на расстоянии $a_1 = 2{,}0$ *м* от опоры A:

$$M_1 = Aa_1 - \frac{q_1 \times a_1^2}{2} - \frac{(q_2 - q_1) \times a_1^2}{2l} \frac{a_1}{3} =$$

$$= 3{,}8 \times 2{,}0 - \frac{0{,}2 \times 2{,}0^2}{2} - \frac{0{,}6 \times 2{,}0^2}{6 \times 6{,}0} = 7{,}07\ т\,м$$

Изгибающий момент под грузом P_2 расположенным на расстоянии $a_2 = 4{,}5$ *м* от опоры A:

$$M_2 = Aa_2 - \frac{q_1 a_2^2}{2} - \frac{(q_2 - q_1) a_2^3}{6l} - P_1 (a_2 - a_1) =$$

$$= 3{,}8 \times 4{,}5 - \frac{0{,}2 \times 4{,}5^2}{2} - \frac{0{,}6 \times 4{,}5^3}{6 \times 6{,}0} - 3{,}0 \times 2{,}5 = 6{,}95 \ т/м.$$

Перерезывающая сила левее груза P_1:

$$Q_1 = A - q_1 a_1 - \frac{(q_2 - q_1) a_1^3}{2l} = 3{,}8 - 0{,}2 \times 2{,}0 - \frac{0{,}6 \times 2{,}0^2}{2 \times 6{,}0} = 3{,}2 \ т.$$

Перерезывающая сила правее силы P_2:

$$Q_2 = A - q_2 a_2 - \frac{(q_2 - q_1) a_2^2}{2l} - P_1 - P_2 =$$

$$= 3{,}8 - 0{,}2 \times 4{,}5 - \frac{0{,}6 \times 4{,}5^2}{2 \times 6{,}0} - 3{,}0 - 2{,}4 = -3{,}51 \ т.$$

Опорные реакции, изгибающие моменты и прогибы однопролетных балок можно определить по формулам, приведенным в таблице 8.

Таблица 8

Опорные реакции, максимальные изгибающие моменты и прогибы однопролетных балок

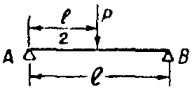
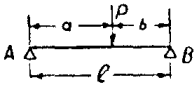
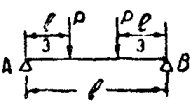
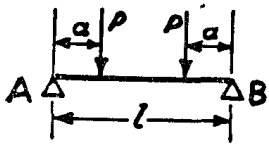
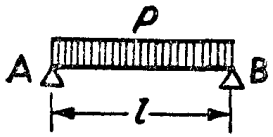
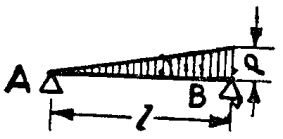
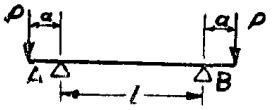
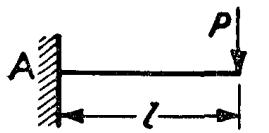
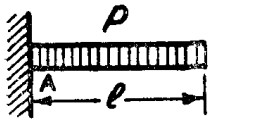
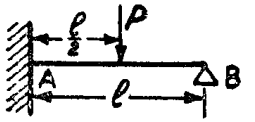
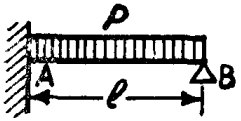
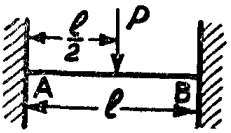
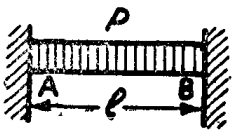
Схема балки и нагрузки	Опорные реакции	Максимальный изгибающий момент	Максимальный прогиб	Расстояние места максимального изгибающего момента от опоры A
	$A = B = 0{,}5P$	$\frac{Pl}{4}$	$\frac{Pl^3}{48EJ}$	$\frac{l}{2}$
	$A = \frac{Pb}{l}$ $B = \frac{Pa}{l}$	$\frac{Pab}{l}$	$\frac{Pbl^2}{27EJ} \times \left(1 - \frac{b^2}{l^2}\right) \times \sqrt{3\left(1 - \frac{b^2}{l^2}\right)}$	a
	$A = B = P$	$\frac{Pl}{3}$	$\frac{23}{648} \frac{Pl^3}{EJ}$	от $\frac{l}{3}$ до $\frac{2l}{3}$

Схема балки и нагрузки	Опорные реакции	Максимальный изгибающий момент	Максимальный прогиб	Расстояние места максимального изгибающего момента от опоры A
	$A = B = P$	Pa	$\frac{Pa^3}{24\,EJ} \times$ $\times \left(3\frac{l^2}{a^2} - 4\right)$	от a до $(l-a)$
	$A = B = \frac{pl}{2}$	$\frac{pl^2}{8}$	$\frac{5}{384}\frac{pl^4}{EJ}$	$\frac{l}{2}$
	$A = \frac{pl}{6}$ $B = \frac{pl}{3}$	$0{,}0642\,pl^2$	$0{,}00652 \times$ $\times \frac{pl^4}{LJ}$	$0{,}578\,l$
	$A = B = P$	$-Pa$	$\frac{Pal^2}{8\,EJ}$	от 0 до l
	$A = P$	$-Pl$	$\frac{Pl^3}{3\,EJ}$	0
	$A = pl$	$-\frac{pl^2}{2}$	$\frac{p^4}{8\,EJ}$	0
	$A = \frac{11}{16}P$ $B = \frac{5}{16}P$	$-\frac{3Pl}{16}$ $+\frac{5Pl}{32}$	$\frac{Pl^3}{107{,}3\,EJ}$	0 $0{,}5l$

Продолжение таблицы 8

Схема балки и нагрузки	Опорные реакции	Максимальный изгибающий момент	Максимальный прогиб	Расстояние места максимального изгибающего момента от опоры A
	$A = \frac{5}{8} pl$ $B = \frac{3}{8} pl$	$-\frac{pl^2}{8}$ $+\frac{9}{128} pl^2$	$\frac{pl^4}{185\,EJ}$	0 $\frac{3}{8} l$
	$A = B = \frac{P}{2}$	$-\frac{Pl}{8}$ $+\frac{Pl^2}{8}$	$\frac{Pl^3}{192\,EJ}$	0; l 0,5l
	$A = B = \frac{pl}{2}$	$-\frac{pl^2}{12}$ $+\frac{pl^2}{24}$	$\frac{pl^4}{384\,EJ}$	0; l 0,5l

9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСИЛИЙ В СТЕРЖНЯХ ФЕРМ

Усилия в стержнях ферм могут быть определены аналитическим или графическим способом. Аналитический метод удобнее применять при определении усилий в отдельных стержнях. Если же требуется определить усилия во всех стержнях, то лучше построить диаграмму усилий.

Порядок построения диаграммы:

1) Все действующие на ферму нагрузки, включая ее собственный вес, прикладываются снаружи фермы, в соответствующих узлах верхнего и нижнего поясов. При наличии нагрузки лишь в узлах верхнего пояса нагрузку от собственного веса можно целиком передать на узлы данного пояса, т. е. считать узлы нижнего пояса ненагруженными.

2) Определяются опорные реакции фермы. Опорные реакции определяются точно так же, как и в простой балке, т. е. реакция на данной опоре фермы получается делением на длину пролета суммы моментов от действующих на ферму сил относительно другой опоры (см. п. 8 настоящей главы).

3) Обозначаются поля фермы путем нумерации всех промежутков между внешними нагрузками (включая опорные реакции) и внутренние треугольники, образованные стержнями самой фермы (напр., 7, 8, 9 и т. п., рис. 7).

4) Строится силовой многоугольник внешних сил, в том числе и опорных реакций, отложенных в той последовательности, в какой они встречаются на ферме при обходе схемы в круговом порядке по часовой стрелке.

5) Определение внутренних усилий начинают с опорного узла, где в простых фермах имеются лишь два неизвестных усилия (напр., усилия в поясах 1—7 и 4—7) и далее переходят к узлам, где сходятся не более чем два

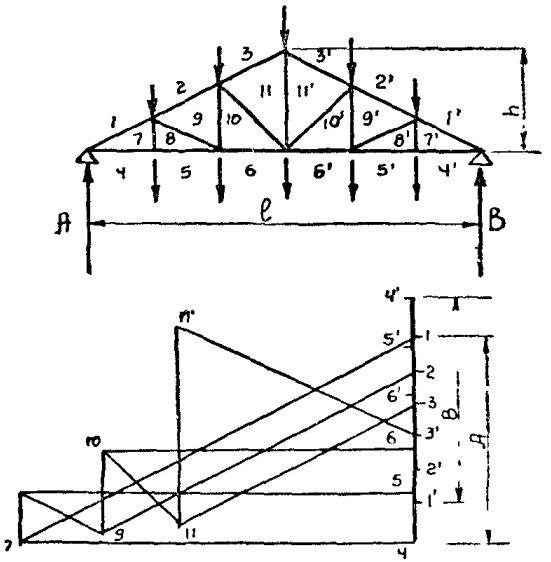


Рис. 7.

стержня, для которых усилия еще не определены. Усилия в неизвестных двух стержнях рассматриваемого узла получаются путем построения лучей диаграммы, параллельных указанным стержням и проведенных. один луч от начала первой известной силы (узловой нагрузки или уже определенного усилия в стержне) при обходе данного узла по часовой стрелке, а другой луч от последней известной силы в том же узле. Точка пересечения этих двух лучей будет иметь номер силового поля (треугольника фермы), заключенного между данными стержнями. Например (см. рис. 7), для конькового узла, когда усилие в стержне 3—11 уже известно, для определения усилия в стержнях 3′—11′ и

11′—11 необходимо из начала силы 11—3, т. е. из точки 11, построить луч, параллельный стержню 11—11′, а из конца силы 3—3′ (узловой нагрузки, точки 3′) луч, параллельный стержню 3′—11′ и в точке пересечения на диаграмме поставить номер 11′. Лучи 3′—11′ и 11—11′, измеренные в масштабе многоугольника внешних сил, дают искомые усилия.

6) Для определения знака усилия можно пользоваться следующим правилом. Обозначения каждого стержня на ферме читаются относительно узла, к которому он примыкает, обходом по часовой стрелке. Например, средняя стойка по отношению к коньковому узлу имеет номер 11′—11, а по отношению к нижнему узлу 11—11′. Если на диаграмме усилие, при переносе его на соответствующий стержень фермы, направлено к узлу, то стержень сжат, если же имеет направление от узла, то растянут. В рассматриваемом примере усилие в средней стойке по отношению к коньковому узлу (номер 11′—11) направлено вниз, т. е. от узла, значит стойка растянута. Если этот стержень рассматривать по отношению к нижнему узлу (номер 11—11′), то усилие направлено вверх, т. е. также от рассматриваемого узла.

10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТАТИЧЕСКИХ МОМЕНТОВ, ЦЕНТРОВ ТЯЖЕСТИ, МОМЕНТОВ ИНЕРЦИИ И МОМЕНТОВ СОПРОТИВЛЕНИЯ СЕЧЕНИЙ

Статическим моментом какой-либо площади относительно заданной оси называется произведение этой площади на расстояние (по перпендикуляру) от ее центра тяжести до указанной оси.

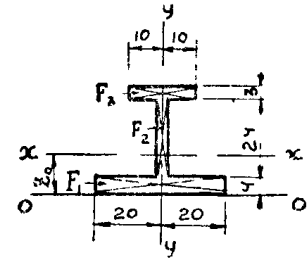


Рис. 8

Для определения положения центра тяжести какой-либо сложной фигуры ее необходимо разбить на отдельные части в виде прямоугольников, треугольников или других фигур, площадь которых и положение центров тяжести в них известны. Для получения расстояния от центра тяжести фигуры до какой-либо (произвольной) оси следует вычислить сумму статических моментов всех площадей расчлененной фигуры относительно данной оси, т. е. умножить площади отдельных ее частей на соответствующие расстояния от их центров тяжести до рассматриваемой оси и разделить эту сумму на площадь всей фигуры.

Для определения момента инерции какой-либо фигуры относительно заданной оси пользуются формулой:

$$J_0 = J_x + Fz_0^2, \qquad (3)$$

где: J_x — момент инерции заданной фигуры относительно оси, проходящей через ее центр тяжести $(X-X)$ и параллельной заданной оси $(O-O)$;

z_0 — расстояние от оси $X-X$ до заданной оси $O-O$.

При сложных фигурах их необходимо расчленить на элементарные площади и момент инерции площади сложной фигуры определять как сумму моментов инерции отдельных ее частей относительно той же оси.

Для определения момента сопротивления сечения фигуры пользуются формулой:

$$W = \frac{J}{z}, \qquad (4)$$

где: J — момент инерции площади сечения для оси, относительно которой определяется момент сопротивления заданной фибры сечения;

z — расстояние до заданной фибры (по перпендикуляру) от рассматриваемой оси сечения.

Пример 5. Требуется определить центр тяжести, момент инерции и момент сопротивления фигуры, изображенной на рис. 8.

Определение положения центра тяжести. Относительно вертикальной оси фигура симметрична и положение оси $Y-Y$ известно — она совпадает с осью симметрии. Для получения положения другой оси $X-X$ расчленяем данную фигуру на три прямоугольника с площадями:

$$F_1 = 4 \times 40 = 160 \text{ см}^2;\ F_2 = 2 \times 24 = 48 \text{ см}^2 \text{ и}$$
$$F_3 = 3 \times 20 = 60 \text{ см}^2.$$

Расстояния отдельных частей до оси $O-O$ соответственно равны:

$$z_1 = \frac{4{,}0}{2} = 2{,}0 \text{ см};\quad z_2 = \frac{24{,}0}{2} + 4{,}0 = 16{,}0 \text{ см}$$

и $$z_3 = \frac{3{,}0}{2} + 24{,}0 + 4{,}0 = 29{,}5 \text{ см}.$$

Статический момент всей площади относительно оси $O-O$:

$$S_0 = F_1z_1 + F_2z_2 + F_3z_3 = 160 \times 2{,}0 + 48 \times 16{,}0 + 60 \times 29{,}5 = 2858 \text{ см}^3$$

Расстояние от оси $O-O$ до центра тяжести, т. е. до оси $X-X$:

$$z_0 = \frac{S_0}{F} = \frac{2858}{160 + 48 + 29{,}5} = 12 \text{ см}.$$

Определение моментов инерции площади сечения относительно осей $X-X$ и $Y-Y$. Момент инерции определяем по формуле (3), как сумму моментов инерции отдельных прямоугольников относительно соответствующих осей.

Моменты инерции прямоугольников относительно осей, проходящих через их центр тяжести и параллельных оси $X-X$, составляют:

$$J_{1,x}=\frac{40\times 4^3}{12}=214\ см^4;\quad J_{2,x}=\frac{2\times 24^3}{12}=2304\ см^4;$$

$$J_{3,x}=\frac{20\times 3^3}{12}=45\ см^4.$$

Расстояния центров тяжести отдельных прямоугольников до оси $X-X$:

$$z_{1,x}=z_1-z_0=2-12=-10\ см;\qquad z_{2,x}=z_2-z_0=16-12=4\ см;$$

$$z_{3,x}=z_3-z_0=29{,}5-12=17{,}5\ см.$$

Момент инерции фигуры относительно оси $X-X$:

$$J_x=214+2304+45+160+10^2+48\times 4^2+60\times 17{,}5^2=45630\ см^4$$

Относительно оси $Y-Y$ центры тяжести всех прямоугольников располагаются на оси $Y-Y$ всей фигуры и следовательно момент инерции равен:

$$J_y=J_{1,y}+J_{2,y}+J_{3,y}=\frac{4\times 40^3}{12}+\frac{24\times 2^3}{12}+\frac{3\times 20^3}{12}=23400\ см^4.$$

Определение моментов сопротивления сечения. Моменты сопротивления сечения определяем по формуле (4). Для оси $X-X$ имеем:

для нижней фибры при $z_н=z_0=12\ см$;

$$W_{x,н}=\frac{45630}{12}=3805\ см^3;$$

для верхней фибры при $z_в=h-z_0=19\ см$;

$$W_{x,в}=\frac{45630}{19}=2395\ см^3;$$

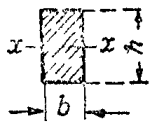
для оси $Y-Y$ имеем

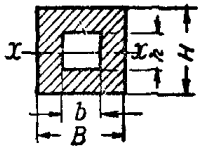
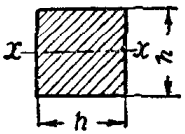
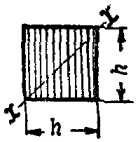
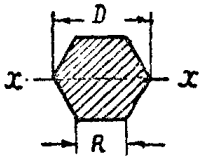
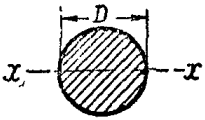
$$W_y=\frac{23400}{20}=1170\ см^3.$$

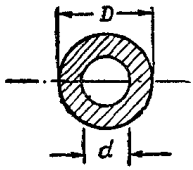
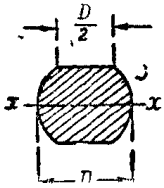
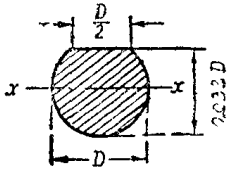
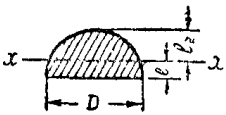
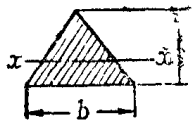
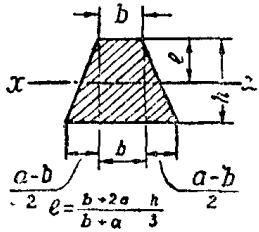
Формулы для определения моментов инерции и моментов сопротивления некоторых плоских фигур приведены в таблице 9.

Таблица 9

Моменты инерции, моменты сопротивления и площади плоских фигур

Форма сечения	Момент инерции J_x	Момент сопротивления W_x	Площадь сечения F
	$\frac{bh^3}{12}$	$\frac{bh^2}{6}$	bh

Форма сечения	Момент инерции J_x	Момент сопротивления W_x	Площадь сечения F
	$\frac{BH^3 - bh^3}{12}$	$\frac{BH^3 - bh^3}{6H}$	$BH - bh$
	$\frac{h^4}{12}$	$\frac{h^3}{6}$	h^2
	$\frac{h^4}{12}$	$\frac{h^3}{6\sqrt{2}} = 0{,}1179\,h^3$	h^2
	$\frac{5\sqrt{3}}{16} R^4 = 0{,}5413\,R^4$	$\frac{5}{8} R^3$	$0{,}6495\,D^2$
	$\frac{\pi D^4}{64} = 0{,}0491\,D^4$	$\frac{\pi D^3}{32} = 0{,}0982\,D^3$	$\frac{D^2}{4}$

Форма сечения	Момент инерции J_x	Момент сопротивления W_x	Площадь сечения F
	$\frac{\pi (D^4 - d^4)}{64}$	$\frac{\pi (D^4 - d^4)}{32\,D}$	$\frac{\pi (D^2 - d^2)}{4}$
	$0{,}039\,D^4$	$0{,}088\,D^3$	$0{,}740\,D^2$
	$0{,}014\,D^4$	$0{,}092\,D^3$	$0{,}763\,D^2$
 $e_1 = 0{,}2122D$	$\frac{D^4}{16}\left(\frac{\pi}{8} - \frac{8}{9\pi}\right) = 0{,}00637\,D^4$	$W_1 = 0{,}03234\,D^3$ $W_2 = 0{,}02385\,D^3$	$\frac{\pi D^2}{8}$
	$\frac{bh^3}{36}$	$\frac{bh^2}{24}$	$\frac{bh}{2}$
	$\frac{a^2 + 4ab + b^2}{36\,(a+b)}\,h^3$	$\frac{a^2 + 4ab + b^2}{12\,(2a+b)}\,h^2$	$(a+b)\frac{h}{2}$

II. СТАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

1. МАТЕРИАЛЫ

Несущие элементы стальных конструкций должны выполняться преимущественно из стали марки Ст. 3. Для особо тяжелых конструкций (мостовых ферм, мощных подкрановых балок и т. п.) применяется сталь марки НЛ2, а для листовых конструкций (трубопроводов, резервуаров и т. п.) преимущественно сталь марок Ст. 2 и НЛ1. Сталь марки Ст. 0 может применяться только для нерассчитываемых элементов.

Электроды при ручной сварке сталей марок Ст. 0, Ст. 2, Ст. 3 и Ст. 4 должны применяться толсто обмазанные, марок Э42 и Э42А. Для сталей марок НЛ1 и НЛ2 применяются электроды марок Э50А и Э55А.

Все материалы, применяемые для изготовления металлических конструкций, должны удовлетворять требованиям ГОСТ 380 и 5058 в отношении химического состава и прочностных характеристик, приведенных в разделе „Стройматериалы и изделия".

Модули упругости для прокатной стали, стального и чугунного литья принимаются следующими:

прокатная сталь и стальное литье $E = 2\,100\,000$ *кг/см*^{2};

чугунное литье марок СЧ24—44, СЧ28—48, СЧ21—40 и СЧ18—36 $E = 1\,000\,000$ *кг/см*^{2};

чугунное литье марок СЧ15—32 и СЧ12—28 $E = 850\,000$ *кг/см*^{2}.

Величина коэфициента линейного расширения стали при повышении температуры на 1° принимается $\alpha = 0{,}0000112$.

2. РАСЧЕТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАТЕРИАЛОВ И СОЕДИНЕНИЙ И КОЭФФИЦИЕНТЫ УСЛОВИЙ РАБОТЫ

Расчетные сопротивления материалов и соединений при расчете стальных конструкций приведены в таблицах 1, 2, 3 и 4.

Таблица 1

Расчетные сопротивления для прокатной стали в *кг/см*^{2}

№№ п.п.	Вид напряженного состояния	Условное обозначение	Прокатная сталь марок					
			Ст. 0	Ст. 2	Ст. 3	Ст. 5	НЛ1	НЛ2
1	Растяжение, сжатие и изгиб . .	R	1700	2000	2100	2400	2500	2900
2	Срез	$R_{ср}$	1000	1200	1300	1400	1500	1700
3	Смятие торцовой поверхности . .	$R_{см.т}$	2500	3000	3200	3600	3800	4300
4	Смятие местное при плотном касании	$R_{см.м}$	1300	1500	1600	1800	1900	2200
5	Диаметральное сжатие катков при свободном касании	$R_{сж.к}$	60	70	80	80	95	110

Таблица 2

Расчетные сопротивления для сварных соединений в *кг см*²

№№ п.п.	Вид сварных соединений	Вид напряженного состояния	Условное обозначение	Электроды марки Э34 в конструкциях из стали марок Ст. 0, Ст. 2, Ст. 3 и Ст. 4	Электроды марки Э42 и автоматическая сварка под слоем флюса в конструкциях из стали марки Ст. 0	Электроды марок Э42 и Э42А и автоматическая сварка под слоем флюса в конструкциях из стали марок	
						Ст. 2	Ст. 3 и Ст. 4
1	Встык	Сжатие	$R^{св}_{сж}$	1300	1700	2000	2100
2	То же	Растяжение при обычных способах контроля качества швов	$R^{св}_{р}$	1200	1450	1700	1800
3	То же	Растяжение при повышенной степени контроля качества швов (электромагнитные, рентгеновские и другие методы)	$R^{св}_{р}$	—	1700	2000	2100
4	То же	Срез	$R^{св}_{ср}$	800	1000	1200	1300
5	Угловые швы		$R^{св}_{у}$	900	1200	1100	1400

Таблица 3

Расчетные сопротивления для заклепочных соединений в *кг/см²* для горячей и холодной клепки с учетом коэфициентов качества отверстий

№№ п.п.	Вид напряженного состояния	Условное обозначение	Заклепки из стали марок Ст. 2 и Ст. 3 в конструкциях из стали марок					
			Ст. 0	Ст. 2	Ст. 3 и Ст. 4	Ст. 5	НЛ1	НЛ2
1	Срез *B*	$R^{зак}_{ср}$	1800	1800	1800	1800	1800	1800
2	Срез *C*	$R^{зак}_{ср}$	1400	1400	1400	—	—	—
3	Смятие *B*	$R^{зак}_{см}$	3400	4000	4200	4800	5000	5800
4	Смятие *C*	$R^{зак}_{см}$	2700	3200	3400	—	—	—
5	Отрыв головок .	$R^{зак}_{отр}$	2000	2000	2000	2000	2000	2000

Таблица 4

Расчетные сопротивления для болтовых соединений в *кг/см²*

№№ п.п.	Вид болтовых соединений	Вид напряженного состояния	Условные обозначения	Болты из стали марки Ст. 0 в конструкциях из стали марок		Болты из стали марки Ст. 3 в конструкциях из стали марок				
				Ст. 0	Ст. 3 и Ст. 4	Ст. 0	Ст. 3 и Ст. 4	Ст. 5	НЛ1	НЛ2
1	Чистые и рифленые болты	Растяжение	$R_р$	1700	1700	2100	2100	2100	2100	2100
2	То же	Срез *B* . .	$R_{ср}$	1350	1350	1700	1700	1700	1700	1700
3	То же	Смятие *B* .	$R_{см}$	3100	3800	3100	3800	4300	4500	5200
4	Черные болты	Растяжение	$R_р$	1700	1700	2100	2100	2100	2100	2100
5	То же	Срез	$R_{ср}$	900	900	1150	1150	—	—	—
6	То же	Смятие	$R_{см}$	2100	2600	2100	2600	—	—	—
7	Анкерные болты . . .	Растяжение	$R_р$	1700	1700	2100	2100	2100	2100	2100

По напряженному состоянию *B* рассчитываются заклепки и болты, поставленные в отверстия, сверленные на проектный диаметр в собранных элементах и сверленные в отдельных деталях по кондукторам. К группе *C* относятся заклепки

и болты, поставленные в продавленные отверстия или в отверстия, сверленные без кондукторов в каждой детали в отдельности (без последующей рассверловки на больший диаметр в собранных элементах).

При расчете стальных конструкций принимаются следующие коэфициенты условий работы:

1) Для элементов конструкций (m):

а) для корпусов днищ и резервуаров $m = 0{,}8$;

б) для колонн гражданских зданий и опор водонапорных башен $m = 0{,}9$;

в) для сжатых элементов ферм и для перекрытий под зданиями театров, кино, помещений магазинов, архивов и т. п., если вес перекрытий равен или больше полезной нагрузки ($g_{с.в.} \geqslant р$) $m = 0{,}9$;

г) для сжатых элементов стропильных ферм и для прогонов кровель зданий: для веса перекрытия $g_{пер} \geqslant 150\ кг/м^2$ при снеговой нагрузке $p_с = 50 \div 70\ кг/м^2$ и для $g_{пер} \geqslant 300\ кг/м^2$ при $p_с = 100\ кг/м^2$ $m = 0{,}95$;

д) для элементов ферм, прикрепленных к фасонкам односторонне $m = 0{,}75$.

2) Для соединений конструкций (m_c):

а) для заклепок с потайными или полупотайными головками $m_c = 0{,}8$;

б) для заклепок, работающих на растяжение (отрыв) $m_c = 0{,}6$;

в) для черных, чистых и рифленых болтов, работающих на растяжение, $m_c = 0{,}8$;

г) для анкерных болтов, работающих на растяжение, $m_c = 0{,}65$.

Для прочих элементов конструкций и соединений, за исключением специальных сооружений, коэфициенты условий работы принимаются $m = m_c = 1$.

3. РАСЧЕТ СОЕДИНЕНИЙ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ НА ЗАКЛЕПКАХ И БОЛТАХ

Заклепки и болты рассчитываются по первому предельному состоянию (по несущей способности) по формулам:

расчетное усилие для одной заклепки (болта) на срез:

$$N = m m_c \frac{\pi d^2}{4} R_{ср}\, n_{ср}; \qquad (1)$$

расчетное усилие для одной заклепки (болта) на смятие:

$$N = m m_c \Sigma\delta\ d\ R_{см}; \qquad (2)$$

расчетное усилие для одной заклепки на отрыв головки:

$$N = m m_c \frac{\pi d^2}{4} R_{отр}; \qquad (3)$$

расчетное усилие для болтов на растяжение:

$$N = m m_c \frac{\pi d_0^2}{4} R_р, \qquad (3а)$$

где: $n_{ср}$ — число рабочих срезов заклепок или болтов;
d — диаметр отверстия для заклепки или диаметр стержня болта;
$\Sigma\delta$ — наименьшая суммарная толщина элементов, сминаемых в одном направлении;
d_0 — диаметр болта по резьбе;
$R_{ср}$, $R_{см}$, $R_{отр}$ и $R_р$ — расчетные сопротивления для заклепок (болтов), принимаемые по таблицам 3 и 4;
m — коэфициент условий работы элемента или конструкции;
m_c — коэфициент условий работы заклепочного или болтового соединения.

Необходимое количество n заклепок (болтов) для восприятия расчетной силы $N_{эл}$ определяется, исходя из учета их равномерной работы по формуле:

$$n = \frac{N_{эл}}{N}, \qquad (4)$$

где N — расчетное усилие на одну заклепку (болт). При работе заклепок (болтов) на срез и смятие принимается меньшее из значений, полученных по формулам (1—2).

Заклепки (болты), работающие одновременно на срез и растяжение, проверяются отдельно по соответствующим силам на срез и на растяжение.

В рабочих элементах число заклепок, прикрепляющих элемент в узле или расположенных по одну сторону стыка, должно быть не менее двух.

Пример 1. Требуется рассчитать соединение косоура из ⌐ № 14, прикрепленного на уголках болтами к площадочной балке из ⊏ № 18. Опорное давление косоура на площадочной балке составляет: от постоянной нагрузки $A_1 = 800$ *кг* и от полезной $A_2 = 600$ *кг*. Болты черные из стали марки Ст.0. Площадочная балка и прикрепляющие уголки из стали марки Ст.3.

Расчетное давление от косоура на площадочную балку с учетом коэфициентов перегрузки $n_1 = 1{,}1$ и $n_2 = 1{,}4$:

$$A = 1{,}1 \times 80 + 1{,}4 \times 600 = 1720 \text{ кг}.$$

При креплении болтами $d=12$ *мм* расчетное усилие на один болт по формулам 1 и 2 составляет:

$$N_{ср} = m m_c \frac{\pi d^2}{4} R_{ср} n_{ср} = 1{,}0 \times 1{,}0 \frac{3{,}14 \times 1{,}2^2}{4} \times 900 \times 1 = 1015 \text{ кг}.$$

$$N_{см} = m m_c \Sigma \delta d \, R_{см} = 1{,}0 \times 1{,}0 \times 0{,}6 \times 1{,}2 \times 2600 = 1875 \text{ кг}.$$

Ввиду наличия некоторого момента в прикреплении расчет ведется на опорное давление, увеличенное на 20—30%.

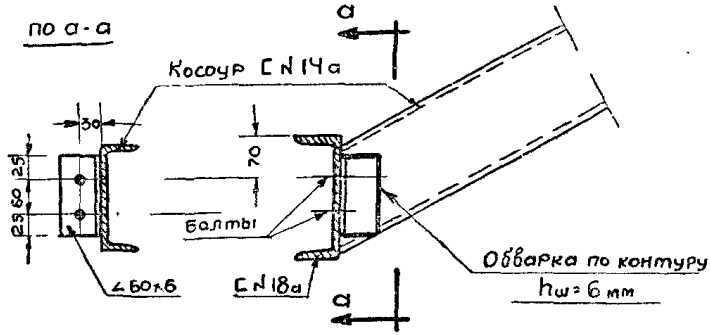


Рис. 1.

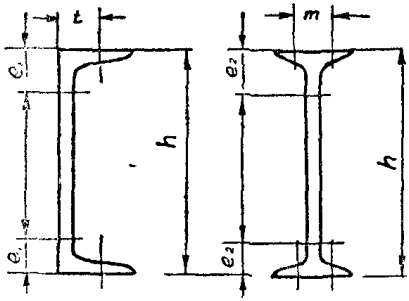
Требуемое количество болтов по формуле:

$$n = \frac{1{,}2A}{N_{ср}} = \frac{1{,}20 \times 1720}{1015} = 2 \text{ шт.}$$

Размещение заклепок и болтов в прокатных профилях производится по рискам, значения которых указаны в таблицах 5 и 6.

Таблица 5

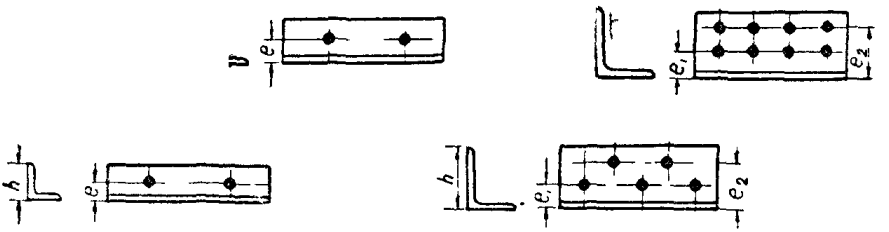
Размещение заклепок и болтов в швеллерах и двутаврах



h	14	16	18	20	22	24	27	30	33	36	40	45	50
t	35	35	40	40	45	45	45	50	50	55	60	—	—
мин. e_1	45	50	50	55	55	60	65	65	65	70	75	—	—
m	40	45	50	55	60	65	65	70	75	80	80	85	90
мин. e_2	45	45	45	50	50	55	60	60	65	65	70	75	75
Наибольший диаметр дыры в *мм* [	17	20	20	23	23	26	26	26	29	29	29	—	—
Наибольший диаметр дыры в *мм* I	12	14	17	17	17	20	20	20	20	20	23	23	23

Таблица 6

Размещение заклепок и болтов в уголках



h	e	$d_{мкс}$	h	e	$d_{мкс}$	h	e_1	e_2	$d_{мкс}$	e_1	e_2	$d_{мкс}$
50	30	14	80	45	23	120	55	85	23	—	—	—
55	30	17	90	50	23	130	55	90	23	—	—	—
60	35	17	100	60	26	150	65	110	26	55	115	20
65	35	20	120	65	29	180	70	130	29	70	140	23
75	40	20	—	—	—	200	90	150	29	70	150	26

Размещение заклепок и болтов в листовом металле (предельные расстояния) указано в таблице 7. Меньшие расстояния принимаются для рабочих болтов или заклепок (стыковых) и большие — для связующих.

Таблица 7

Размещение заклепок и болтов в листовом металле

Нормируемый	Направление	Ряд	Вид усилия	Расстояние	
				минимальное	максимальное
Между центрами дыр диаметром d	В любом направлении	Крайний при наличии окаймляющего уголка и средний ряд	Растяжение	Для заклепок $3d$ Для болтов $3{,}5d$	$16d$ или 24δ
			Сжатие		$12d$ или 18δ
		Крайний ряд при отсутствии окаймляющих уголков	Растяжение и сжатие		$8d$ или 12δ
От центра дыр до края элемента	Вдоль	В любом ряду	Растяжение и сжатие	$2d$	$4d$ или 8δ
	Поперек			$1{,}5d$	

4. РАСЧЕТ СОЕДИНЕНИЙ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ НА СВАРКЕ

Соединение элементов стальных конструкций на сварке может выполняться стыковыми, угловыми (валиковыми) и другими швами.

Стыковые швы осуществляются при соединении элементов, расположенных в одной плоскости, путем заполнения присадочным материалом пространства между элементами. Разделка кромок и конструктивные размеры стыковых швов показаны на рис. 2.

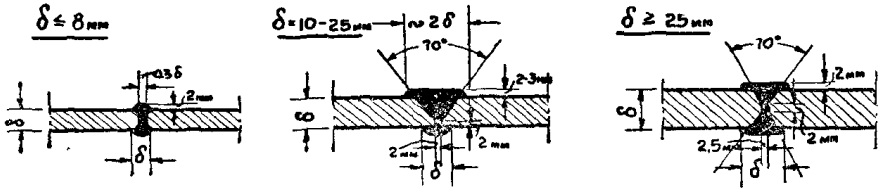


Рис. 2.

Стыковые швы применяются преимущественно в случае заводского изготовления конструкций.

В построечных условиях соединение элементов целесообразнее осуществлять накладками, приваренными к стыкуемым элементам угловыми швами.

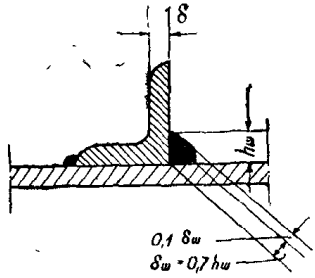


Рис. 3.

Угловые швы для конструкций, работающих на статическую нагрузку, выполняются с равными катетами.

Максимальная высота валикового шва $h_ш \leqslant 1{,}5\,\delta$ при сварке с одной стороны и $1{,}0\,\delta$ при сварке с двух сторон в одном месте швами одной высоты (рис. 3.)

Минимальная высота валикового шва $h_ш = 4$ *мм*.

Максимальная расчетная длина флангового (продольного) шва $l_ш = 60 h_ш$.

Минимальная расчетная длина шва $l_ш = 40$ *мм*, но не менее $4h_ш$. Расстояние между шпонками прерывистых швов не должно превышать:

для сжатых элементов $C = 15\,\delta$;

для растянутых элементов $C = 30\,\delta$,

где δ – толщина более тонкого элемента.

Крепление уголков должно производиться с учетом несимметричности их центра тяжести по отношению к полке уголка. Расчетное усилие у обушка и по кромке уголка принимается (рис. 5):

для равнобоких уголков $N_{об} = 0{,}7N$; $N_{кр} = 0{,}3N$;

для неравнобоких уголков, приваренных широкой полкой, $N_{об} = 0{,}65N$; $N_{кр} = 0{,}35N$;

то же, но узкой полкой $N_{об} = 0{,}75\,N$; $N_{кр} = 0{,}25\,N$.

Минимальные размеры перепуска и накладок в стыках должны приниматься в соответствии с рис. 6.

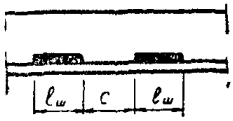


Рис. 4.

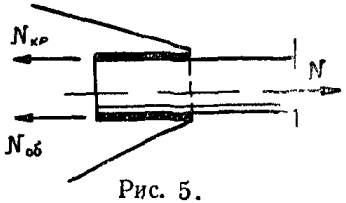


Рис. 5.

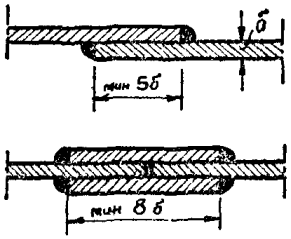


Рис. 6.

Расчет сварных соединений производится по следующим формулам.

лобовые (торцевые) стыковые швы на сжатие и растяжение:

$$N \leqslant mR_{св}\, l_ш\, \delta; \tag{5}$$

косые стыковые швы на сжатие и растяжение:

$$N \leqslant mR_{св}\, l_ш \frac{\delta}{\sin \alpha}; \tag{6}$$

косые стыковые швы на срез:

$$N \leqslant m\, R^{св}_{ср} l_ш \frac{\delta}{\cos \alpha}; \tag{7}$$

угловые швы на сжатие, растяжение и срез при любом положении их по отношению к действующему усилию:

$$N \leqslant 0{,}7\ mR^{св}_{у} l_ш\, h_ш, \tag{8}$$

где: N — расчетное усилие в элементе;

m — коэфициент условной работы элемента или конструкции;

$l_ш$ — расчетная длина шва, равная действительной длине сварки за вычетом 10 *мм* для покрытия непровара и кратера на концах шва;

δ — наименьшая толщина соединяемых элементов;
$h_ш$ — толщина углового шва (высота катета валика);
α — угол между направлением косого шва и действующей силой;
$R_{св}$ — расчетное сопротивление для сварки на растяжение, если N растягивает элемент, и на сжатие, если N — сжимающее усилие;
$R_{ср}^{св}$ — расчетное сопротивление для сварки на срез;
$R_у^{св}$ — расчетное сопротивление для угловых (валиковых) швов.

5. РАСЧЕТ КОМБИНИРОВАННЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Комбинированными соединениями называются соединения, в которых часть усилия воспринимается заклепками, а часть сварными швами. Подобные соединения допускаются лишь при усилении существующих клепаных конструкций. В этом случае клепаное соединение должно быть проверено на усилие $N = N_1 + 0{,}5\ N_2$, а сварные швы на усилие N_2, где N_1 — усилие, действующее в соединении в момент производства работ, а N_2 — дополнительное усилие, возникающее после усиления.

Если клепаное соединение не удовлетворяет этой проверке, то сварные швы должны быть рассчитаны на полное усилие $N_1 + N_2$, т. е. без учета работы заклепок.

6. РАСЧЕТ ЭЛЕМЕНТОВ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

а. Растянутые и сжатые элементы

Элементы конструкций, работающие на центральное сжатие и растяжение, рассчитываются по первому предельному состоянию, при котором несущая способность элемента должна удовлетворять формуле:

$$N \leqslant mRF_{нг}; \tag{9}$$

Сжатые элементы, кроме того, должны быть проверены на устойчивость (на продольный изгиб) по формуле:

$$N \leqslant m\varphi RF_{бр}, \tag{10}$$

где: N — расчетная нормальная сила в *кг*;
F — площадь сечения элемента в *см*^{2};
m — коэфициент условий работы элемента, принимаемый согласно п. 2 настоящей главы;
φ — коэфициент понижения несущей способности стержня при продольном изгибе, принимаемый в зависимости от гибкости элемента по таблице 8;
R — расчетное сопротивление для прокатной стали в *кг*/*см*^{2}.

Гибкость элемента определяется по формуле:

$$\lambda = \frac{l_0}{r}, \qquad (11)$$

где: l_0 — расчетная длина элемента в *см*, зависящая от фактической длины элемента, способа заделки его концов и характера загружения стержня;

r — радиус инерции сечения в *см*:

$$r = \sqrt{\frac{J}{F}}; \qquad (12)$$

J — момент инерции площади сечения элемента в $см^4$.

Таблица 8

Коэфициенты φ понижения несущей способности при продольном изгибе центрально-сжатых элементов

№№ п.п.	Гибкость элемента λ	Коэфициенты φ		
		Ст. 0, Ст. 2, Ст. 3 и Ст. 4	Ст. 5, НЛ1 и НЛ2	Чугун
1	0	1,00	1,00	1,00
2	10	0,99	0,98	0,97
3	20	0,96	0,95	0,91
4	30	0,94	0,93	0,81
5	40	0,92	0,90	0,69
6	50	0,89	0,83	0,57
7	60	0,86	0,78	0,44
8	70	0,81	0,71	0,34
9	80	0,75	0,63	0,26
10	90	0,69	0,54	0,20
11	100	0,60	0,45	0,16
12	110	0,52	0,39	—
13	120	0,45	0,33	—
14	130	0,40	0,29	—
15	140	0,36	0,25	—
16	150	0,32	0,23	—
17	160	0,29	0,21	—
18	170	0,26	0,19	—
19	180	0,23	0,17	—
20	190	0,21	0,15	—
21	200	0,19	0,13	—

Установленные для сжатых элементов стальных конструкций предельные гибкости стержней приведены в табли-

це 9. Гибкость растянутых стержней при действии статической нагрузки не должна превышать 400.

Таблица 9

Предельные гибкости для сжатых элементов

№№ п.п.	Наименование конструкции	Элементы конструкций	Максимальная допускаемая гибкость $\lambda_{мкс}$
1	Фермы	Пояса, опорные раскосы, стойки, передающие опорные реакции	120
		Прочие элементы	150
2	Колонны	Основные . . .	120
		Второстепенные (фахверк, фонари и др). и элементы решетки колонн	150
3	Связи	Все элементы .	200

Расчетная длина при определении гибкости элементов конструкций принимается равной:

для колонн, заделанных жестко на фундаменте при смещаемом верхнем конце $l_o = 2l$;

для колонн, заделанных жестко на фундаменте при свободном сопряжении с балками поверху $l_o = 0{,}7l$;

для колонн, свободно опирающихся на фундамент (узкий башмак) при свободном сопряжении с балками наверху $l_o = l$;

для колонн промежуточных этажей $l_o = l$;

для поясов ферм, опорных раскосов и стоек, передающих опорные реакции; в плоскости фермы $l_{ox} = l$, из плоскости $l_{oy} = l_{закр}$ ($l_{закр}$ — расстояние между узлами закрепления пояса от смещения);

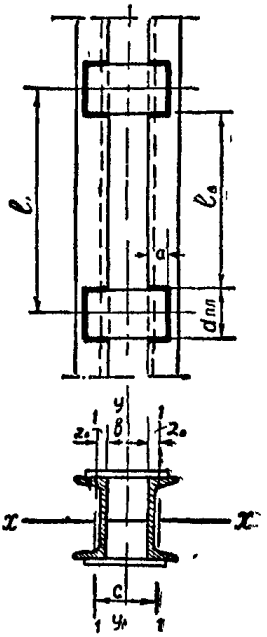


Рис. 7.

для стержней решетки: в плоскости фермы — $l_{ox} = 0{,}8\,l$, из плоскости фермы — $l_{oy} = l$.

Стержни, состоящие из двух уголков, швеллеров и т. п., соединенных прокладками, рассчитываются как цельные. Расстояние между прокладками при этом не должно превышать: $40\,r$ — для сжатых элементов и $80\,r$ — для растянутых (r — радиус инерции отдельного уголка или швеллера относительно оси, параллельной плоскости прокладок).

При равнобоких уголках это расстояние можно принять для сжатых стержней равным $l_1 = 12\,b$, а для растянутых $l_1 = 24\,b$, где b — ширина полки уголка.

При расчете сжатых стержней из двух ветвей, соединенных планками, гибкость их относительно свободной оси должна определяться с учетом гибкости отдельной ее ветви по формуле:

$$\lambda_{пр} = \sqrt{\lambda_y^2 + \lambda_в^2}, \qquad (12)$$

где: $\lambda_y = \frac{l_y}{r_y}$ — гибкость всего стержня $\left(r_y = \sqrt{\frac{J_y}{F}}\right)$;

$\lambda_в = \frac{l_в}{r_в}$ — гибкость отдельной ветви, принимаемая в пределах $30 \div 40$ $\left(r_в = \sqrt{\frac{J_в}{F_в}}\right)$.

Для расчета планок перерезывающая сила в стержне, изгибающий момент и сдвигающая сила в планках определяются по следующим формулам:

Поперечная сила в стержне при стали марок Ст. 0, Ст. 2, Ст. 3 и Ст. 4

$$Q = 20\,F \qquad (13)$$

Поперечная сила в стержне при стали марок Ст. 5, НЛ1 и НЛ2

$$Q = 40\,F \qquad (13а)$$

(F — площадь поперечного сечения колонны в $см^2$, Q — в $кг$)

Изгибающий момент в планке

$$M_{пл} = \frac{Ql_1}{4} \qquad (14)$$

Сдвигающая сила

$$T_{пл} = \frac{Ql_1}{2c}. \qquad (15)$$

Высота планки принимается $d_{пл} = (0{,}5 \div 0{,}75)\,b_{кол}$, где $b_{кол}$ — ширина сечения. Толщина планок берется не менее 6 $мм$. Крепление планки к стержню (колонне) при сварке должно удовлетворять формуле:

$$\sqrt{\left(\frac{M_{пл}}{W_{св}}\right)^2 + \left(\frac{T_{пл}}{F_{св}}\right)^2} \leqslant mR_y^{св}, \qquad (16)$$

где: $W_{св}$, $F_{св}$ — момент сопротивления и площадь сечения швов, прикрепляющих планку к ветви колонны;
$R_y^{св}$ — расчетное сопротивление для сварки угловыми швами.

Пример 2. Требуется подобрать сеченне верхнего пояса фермы при следующих данных: длина панели 250 *см*, закрепление пояса связями осу-

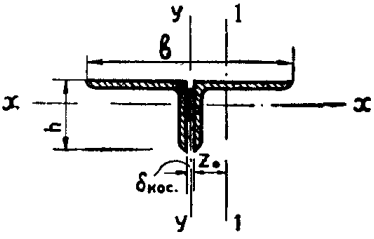


Рис. 8.

ществляется через один узел (т. е. $l_{oy} = 500$ *см*). Расчетное усилие в поясе $N = 72$ *т*. Материал Ст. 3. Коэфициент условий работы $m = 1{,}0$.

Задаемся гибкостью пояса $\lambda = 80$ и следовательно $\varphi = 0{,}75$.

Требуемая площадь сечения пояса (из формулы 10):

$$F_{тр} = \frac{N}{R\varphi} = \frac{72000}{2100 \times 0{,}75} = 45{,}6 \text{ см}^2.$$

Требуемый радиус инерции сечения по оси X—X при $l_{ox} = l = 250$ *см* (формула 11):

$$r_x^{тр} = \frac{l_{ox}}{\lambda} = \frac{250}{80} = 3{,}12 \text{ см},$$

а по оси $Y - Y$:

$$r_y = \frac{500}{80} = 6{,}25 \text{ см}.$$

Для таврового сечения радиусы инерции приближенно составляют $r_x \cong 0{,}30\,h$ и $r_y \cong 0{,}20\,b$. Следовательно, требуемые размеры сечения при заданной гибкости:

$$h_{тр} = \frac{r_x^{тр}}{0{,}30} = \frac{3{,}12}{0{,}30} = 10{,}4 \text{ см};$$

$$b_{тр} = \frac{r_y^{тр}}{0{,}20} = \frac{6{,}25}{0{,}20} = 31 \text{ см}.$$

Принимаем сечение из двух уголков $150 \times 100 \times 10$; площадь сечения — $F = 24{,}3 \times 2 = 48{,}6$ *см*^{2}; $r_x = 2{,}87$ *см*; $J_в = 557$ *см*^{4}.

Проверка по оси $X - X$. Гибкость:

$$\lambda_x = \frac{l_{ox}}{r_x} = \frac{250}{2{,}87} = 87;\ \varphi_x = 0{,}71.$$

По формуле (10) имеем:

$$N = 72000 < F_{бр}\varphi m R = 48{,}6 \times 0{,}71 \times 1{,}0 \times 2100 = 72600 \text{ кг}.$$

Проверка по оси $Y - Y$

$$J_y = 2\left[J_в + F_в \left(z_0 + \frac{\delta_{кос}}{2} \right)^2 \right] =$$

$$= 2\left[557 + 45{,}3 \left(4{,}81 + \frac{1{,}2}{2} \right)^2 \right] = 2540 \text{ см}^4.$$

Радиус инерции сечения $r_y = \sqrt{\frac{J_y}{F}} = \sqrt{\frac{2540}{48{,}6}} = 7{,}24$ *см*.

Гибкость $\lambda_y = \frac{l_{oy}}{r_y} = \frac{500}{7{,}24} = 69 < \lambda_x = 87$, т. е. несущая способность стержня по оси $Y - Y$ обеспечена.

Пример 3. Требуется рассчитать колонну при следующих данных: усилие от расчетных нагрузок $N = 180$ *т*; $l_o = 6{,}0$ *м*; Ст. 3; электроды марки Э34, $m = 0{,}90$. Сечение из двух швеллеров.

Принимаем гибкость $\lambda = 70$ ($\varphi = 0{,}81$).

Требуемая площадь сечения:

$$F_{тр} = \frac{180000}{0{,}9 \times 0{,}81 \times 2100} = 117 \text{ см}^2.$$

Требуемый радиус инерции сечения:

$$r_x^{тр} = \frac{600}{70} = 8{,}56 \text{ см}.$$

Для принятого сечения радиус инерции сечения приближенно составляет $r_x = 0{,}38\,h$ и $r_y = 0{,}44\,b$. Таким образом, требуемая высота сечения

$$h_{тр} = \frac{8{,}56}{0{,}38} = 22{,}6 \text{ см}.$$

Принимаем $\sqsubset N\,30\,c$; $F = 2 \times 55{,}89 = 111{,}78$ *см*^{2}; $r_x = 11{,}15$ *см*; $r_в = 2{,}38$ *см*; $z_o = 2{,}09$ *см*.

Проверка сечения по оси $X - X$. Гибкость по оси $X - X$

$$\lambda_x = 500 : 11{,}15 = 54;\ \varphi_x = 0{,}88.$$

По формуле (10) имеем:

$$N = 180000 < F_{бр}\,\varphi_x\,mR = 111{,}78 \times 0{,}88 \times 0{,}90 \times 2100 = 187000 \text{ кг}.$$

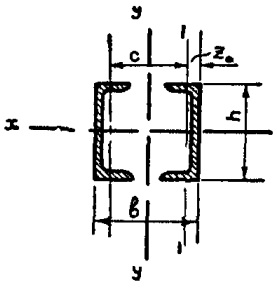


Рис. 9.

Расчет относительно свободной оси $Y - Y$. Принимаем $\lambda_в = 30$. Для равнопрочности колонны по оси $X - X$ и $Y - Y$ требуемая гибкость колонны по оси $Y - Y$ составляет:

$$\lambda_y^{тр} = \sqrt{54^2 - 30^2} = 45; \qquad r_y^{тр} = \frac{l_o}{\lambda_y^{тр}} = \frac{600}{45} = 13{,}3 \text{ см}.$$

Требуемая ширина сечения: $b_{тр} = 13{,}3 : 0{,}44 \cong 30{,}0$ *см*. Следовательно, при $c = b - 2z_0 = 30 - 2 \times 2{,}09 = 25{,}82$ *см*;

$$J_y = 2\left[J_в + F_в\left(\frac{c}{2}\right)^2\right] = 2\,(316 + 12{,}91^2 \times 55{,}89) = 2480 \text{ см}^4;$$

$$r_y = \sqrt{\frac{2480}{111{,}78}} = 14{,}54 \text{ см} \text{ и } \lambda_y = \frac{600}{14{,}54} = 41;$$

$$\lambda_{пр} = \sqrt{41^2 + 30^2} = 51 < \lambda_x = 54.$$

Несущая способность колонны по оси $Y - Y$ несколько больше ее несущей способности по оси X—X.

Расчет планок. Принимаем планки $d_{пл} = 20$ *см* и толщиной $\delta_{пл} = 0{,}8$ *см*.

$l_1 = \lambda_в r_в + d_{пл} = 30 \times 2{,}38 + 20 = 92$ *см*; $Q = 20F = 20 \times 111{,}78 = 2225$ *кг*;

$$M_{пл} = \frac{Ql_1}{4} = \frac{2225 \times 92}{4} = 51400 \text{ кг/см};$$

$$T_{пл} = \frac{Ql_1}{2c} = \frac{2225 \times 92}{2 \times 25{,}82} = 3980 \text{ кг};$$

$$W_{св} = 0{,}7\, h_ш\, d_{пл}\left(\frac{d_{пл}}{6} + a\right) = 0{,}7 \times 0{,}6 \times 20\left(\frac{20}{6} + 5\right) = 70 \text{ см}^3;$$

$$F_{св} = 0{,}7 \times 0{,}6\ (20{,}0 + 2 \times 5{,}0) = 12{,}6 \text{ см}^2.$$

По формуле (16):

$$\sqrt{\left(\frac{51400}{70}\right)^2 + \left(\frac{3980}{12{,}6}\right)^2} = 695 < mR_y^{св} = 900 \times 0{,}9 = 810 \text{ кг/см}^2.$$

Пример 4. Требуется подобрать сечение нижнего пояса фермы и рассчитать его прикрепление к опорной узловой фасонке толщиной

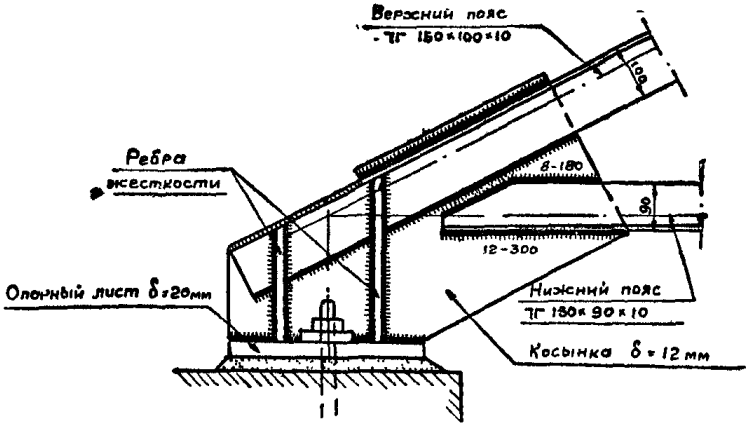


Рис. 10.

12 *мм*, если усилие в панели пояса от расчетных нагрузок $N = 55000$ *кг*; Ст. 0, электроды марки Э42.

Требуемая площадь сечения пояса по формуле (9):

$$F_{тр}^{нт} = \frac{N}{mR} = \frac{55000}{1{,}0 \times 1700} = 32{,}3 \text{ см}^2.$$

Принимаем по сортаменту 2 ⌊ $130 \times 90 \times 10$; $F = 2 \times 16{,}7 = 33{,}4$ *см*². Предельное усилие для принятого сечения по формуле (9):

$$mFR = 1{,}00 \times 33{,}4 \times 1\,700 = 56800 > N = 55000 \text{ кг}.$$

При креплении пояса узкой полкой к фасонке усилие, передаваемое одним уголком, составляет:

$$\text{у обушка } N_{об} = 0{,}75 \times \frac{55000}{2} = 20500 \text{ кг};$$

$$\text{у кромки } N_{кр} = 0{,}25 \times \frac{55000}{2} = 7000 \text{ кг}.$$

При сварке толстопокрытыми электродами марки Э42 ($R_y^{св} = 1200$ *кг/см*²) требуемая длина приварки у обушков, при толщине шва 12 *мм* из формулы (8):

$$l_{св} = \frac{20500}{0{,}7 \times 1{,}2 \times 1200} + 1{,}0 = 20{,}7 \text{ см}.$$

Принято конструктивно $l_{св} = 30$ *см*.

Толщина шва у кромок при длине шва (см. рис. 10) $l_{св} = 18$ *см*;

$h_ш = \frac{7000}{0{,}7\ (18-1)\ 1200} = 0{,}51$ *см*. Принимаем конструктивно

$$h_ш = 8 \text{ мм}.$$

6. Изгибаемые элементы

Расчет балок. Элементы конструкций, работающие на изгиб (балки и т. п.), рассчитываются по первому предельному состоянию на прочность и общую устойчивость и, кроме того, проверяются по второму предельному состоянию — на прогиб.

Принятое сечение балки должно удовлетворять:

расчету на прочность по формуле:

$$M \leqslant mRW_{нт}; \tag{17}$$

расчету на общую устойчивость:

$$M \leqslant m\varphi_б\ RW_{бр}; \tag{18}$$

расчету на прогиб (жесткость):

$$f \leqslant [f], \tag{19}$$

где: M — наибольший изгибающий момент от расчетной нагрузки на балку;

W — момент сопротивления сечения балки;

m — коэффициент условий работы элемента или конструкции;

$\varphi_б$ — коэфициент снижения несущей способности при проверке общей устойчивости балки, принимаемый для прокатных балок по таблице 10, в зависимости от расстояния между закреплениями сжатого пояса балки $l_{закр}$ из плоскости изгиба;

f — прогиб балки от нормативной нагрузки (т. е. при коэфициентах перегрузки $n = 1$), зависящий от характера закрепления балки на опорах и вида ее загружения (см. главу «Общие сведения»);

$[f]$ — допускаемая относительная предельная деформация (прогиб), принимаемая по таблице 11.

Таблица 10

Значение коэфициента общей устойчивости (для прокатных балок)

$l_{закр}$ м	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00 и более
$\varphi_б$	0,98	0,94	0,89	0,82	0,71	0,61	0,54	0,48	0,44

В балках двутаврового сечения проверка по формуле (18) может не выполняться в случае, если отношение свободной длины сжатого пояса к его ширине не превышает величин, указанных в таблице 10а.

Таблица 10а

Наибольшее отношение $l_{закр} : b$, при котором не требуется проверки на общую устойчивость

№№ п.п.	Марка стали	Наибольшее отношение $l_{закр} : b$	
		При нагрузке по верхнему поясу	При нагрузке по нижнему поясу
1	Ст.0, Ст.2, Ст.3, Ст.4,	16	25
2	Ст.5, НЛ1 и НЛ2	12	18

Таблица 11

Предельные деформации (прогибы) для изгибаемых элементов

№№ п.п.	Наименование элементов конструкций	Величина прогиба в долях пролета
1	Подкрановые балки:	
	при ручных кранах	1/500
	при электрических кранах грузоподъемностью до 50 *т*	1/600
	при электрических кранах грузоподъемностью 50 *т* и более	1/750
2	Балки рабочих площадок промышленных зданий:	
	при отсутствии рельсовых путей	1/250
	при наличии узкоколейных путей	1/400
	при наличии ширококолейных путей	1/600
3	Балки междуэтажных перекрытий:	
	главные балки	1/400
	прочие балки	1/250
4	Балки покрытий:	
	главные балки	1/250
	прогоны и обрешетки	1/200

При наличии штукатурки прогиб балок перекрытий только от полезной нагрузки не должен превышать 1/350 пролета.

Расчет балок, работающих на косой изгиб. Прогоны кровельных перекрытий, если они устанавливаются перпендикулярно скату, должны рассчитываться на прочность и прогиб с учетом косого изгиба. Проверка сечений должна производиться по формулам:

$$\text{на прочность } \sigma = \frac{M_x}{W_x} + \frac{M_y}{W_y} \leqslant mR; \qquad (20)$$

на прогиб $\frac{f}{l}=\frac{\sqrt{f_x^2+f_y^2}}{l}\leqslant\left[\frac{f}{l}\right]$, (21)

где: M_x — изгибающий момент в балке от расчетной нагрузки; $P_x = P\cos\alpha$, направленной перпендикулярно скату;

M_y — изгибающий момент в балке от расчетной нагрузки; $P_y = P\sin\alpha$, направленной параллельно скату;

f_x — прогиб балки (от нормативной нагрузки $P_x^{\text{нор}}$) в направлении, перпендикулярном скату;

f_y — прогиб балки (от нормативной нагрузки $P_y^{\text{нор}}$) в направлении, параллельном скату;

m, R, $\left[\frac{f}{l}\right]$ — то же, что и в формулах (17 — 19);

W_x, W_y — моменты сопротивления сечения балки (нетто) относительно осей $X-X$ и $Y-Y$.

Для уменьшения влияния M_y рекомендуется сокращать пролет прогона в направлении работы его вдоль ската (l_y) постановкой тяжей или распорок.

При наличии в прогоне одного тяжа (в средине пролета) $M_y = 0{,}25\,M'_y$, а $M_x = M'_x$.

При двух тяжах, установленных в третях пролета, принимают:

при $P_y < 0{,}25\,P_x$, $M_y = 0{,}022M'_y$, а $M_x = M'_x$

при $P_y > 0{,}25\,P_x$, $M_y = 0{,}09\,M'_y$, а $M_x = 0{,}89\,M'_x$,

где M'_x и M'_y — изгибающие моменты соответственно от нагрузок P_x и P_y, вычисленные для прогона при отсутствии тяжей или распорок.

Значением прогиба f_y при наличии тяжей или распорок, можно пренебречь и производить проверку только в плоскости наибольшей жесткости прогона.

В покрытиях, обладающих достаточной жесткостью в плоскости ската (например, в виде железобетонной монолитной плиты или сборных плит, замоноличенных посредством заливки раствором), можно принять $M_y = 0$ и $f_y = 0$.

Пример 5. Для перекрытия конторского помещения требуется подобрать сечение прогона длиной 6,90 *м* (в свету), загруженного в третях пролета сосредоточенными силами от давления вспомогательных балок: от постоянной нагрузки $P_1 = 2800$ *кг* и от полезной $P_2 = 1500$ *кг*. Материал — сталь марки Ст. 0. Коэфициент условий работы $m = 1{,}0$.

Расчетная нагрузка при коэфициентах перегрузки $n_1 = 1{,}10$ и $n_2 = 1{,}30$; $P = 1{,}10 \times 2800 + 1{,}3 \times 1500 = 5030$ *кг*.

При расчетном пролете $l = 690 + 30 = 720$ *см*, изгибающий момент

$$M = Pa = 5030 \times 2{,}4 = 12100 \text{ кгм}.$$

Требуемый момент сопротивления $W = \frac{1210000}{1700} = 712$ *см*^{3}.

По прочности необходимо принять I № 33а; ($W = 721$ *см*^{3}, $I = 11900$ *см*^{4}).

В этом случае относительный прогиб по формуле (19)

$$\frac{f}{l} = \frac{23}{648} \frac{(2800 + 1500)\ 720^2}{2100000 \times 11900} = \frac{1}{312} > \left[\frac{f}{l}\right] = \frac{1}{400}.$$

Следовательно, по прогибу необходимо увеличить сечение.

Исходя из этого, принимаем двутавр № 36а, для которого $W = 875$ *м*^{3} и $J = 15760$ *см*^{4}. Проверка дает:

1) на прочность $M = 1210000 < mRW_{нт} = 1{,}00 \times 1700 \times 875 = 1487000$ *кгсм*;

2) на прогиб $\frac{f}{l} = \frac{1}{312} \times \frac{11900}{15760} = \frac{1}{416} < \frac{1}{400}$;

3) на общую устойчивость (расстояние между закреплениями прогона $l_{закр} = 2{,}40$ *м* и $\varphi_б = 0{,}96$) по формуле (18):

$$m\varphi_б\ RW_{бр} = 1{,}00 \times 0{,}96 \times 1700 \times 875 = 1430000 \text{ кгсм}.$$

Пример 6. Требуется подобрать сечение прогона кровельного перекрытия промздания при следующих данных: уклон крыши 1 : 10 ($\cos\alpha = 0{,}995$, $\sin\alpha = 0{,}100$). Расстояние по осям ферм 6,0 *м*. Нагрузка на прогон от веса перекрытия $g = 500$ *кгм* и от снега $p_c = 250$ *кгм*. Материал — сталь марки Ст. 3.

Расчетная нагрузка на прогон, перпендикулярная скату крыши:

$$P_x = (500 \times 1{,}10 + 250 \times 1{,}40) \times 6{,}00 \times 0{,}995 = 5350 \text{ кг}.$$

Расчетная нагрузка на прогон, параллельная скату крыши:

$$P_y = (500 \times 1{,}10 + 250 \times 1{,}40) \times 6{,}00 \times 0{,}10 = 540 \text{ кг}.$$

Изгибающие моменты при постановке тяжей через 2,0 *м*.

$$M_x = \frac{5350 \times 6{,}0}{8} = 4000 \text{ кгм}; \quad M_y = \frac{540 \times 6{,}0}{8} \times 0{,}022 = 8{,}8 \text{ кгм}.$$

Необходимый $W_x^{тр}$ – швеллера при R=2100 *кг/см*^{2}, коэфициента условий работы $m = 1{,}0$ и при отношении $C = \frac{W_x}{W_y} = 7 \div 9$ (для швеллеров и двутавров)

$$W_x^{тр} = \frac{M}{R}\left(1 + C\frac{M_y}{M_x}\right) = \frac{400000}{2100} \times \left(1 + 8\frac{8{,}8}{4000}\right) = 207 \text{ см}^3.$$

Принимаем [24$а$; $W_x = 251$ $см^3$; $W_y = 30$ $см^3$; $J_x = 3069$ $см^4$; $J_y = 171$ $см^4$

Расчетное напряжение по формуле (20):

$$\sigma = \frac{400000}{251} + \frac{880}{30} = 1595 + 30 = 1625 \text{ кг/см}^2.$$

Относительный прогиб по формуле (21) при $J_x^{\text{нор}} \cong (500 + 250) \times$ $\times 6{,}0 = 4500$ $кг$, если пренебречь величиной f_y, будет:

$$\frac{f}{l} = \frac{5}{384} \times \frac{4500 \times 600^2}{2100000 \times 3069} = \frac{1}{307} < \frac{1}{200}.$$

в. Стыки прокатных балок

Стыки балок из швеллеров и двутавров осуществляются перекрытием полок и стенки накладками из листовой стали с приваркой их по контуру угловыми швами (рис. 11).

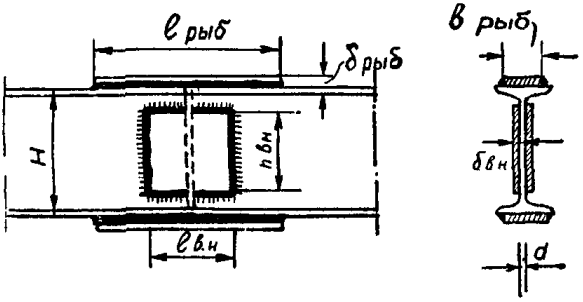


Рис. 11.

Для расчета стыка необходимо сперва определить значение изгибающего момента (M) и перерезывающей силы (Q) в месте стыкования балки. Изгибающий момент распределяют между горизонтальными накладками (рыбками) и вертикальными пропорционально моментам инерции стенки и полок балки, а перерезывающую силу целиком передают на вертикальные накладки.

Поперечное сечение рыбок должно быть примерно равно сечению полок балки, причем ширина их должна быть меньше ширины полок балки на $2h_ш$ или же больше на ту же величину ($h_ш$ — толщина валикового шва для прикрепления накладки к полке балки). Высота вертикальных накладок применяется в соответствии с размером стенки стыкуемой балки, а толщина примерно равной толщине стенки.

Порядок расчета стыка, т. е. подбор размеров накладок и их прикрепление, показан на примере 7. Без расчета стык может быть выполнен равнопрочным сечению стыкуемой балки путем устройства стыковых накладок из обрезка двутавра того же профиля. Длина необходимого обрезка

определяется из формулы: $l = K\sqrt{H}$ ($K = 6$ при электродах марки Э42 и $K = 8$ для марки Э34), а раскройка его показана на рис. 12. Приварка рыбок и боковых накладок производится по контуру, причем толщина швов принимается равной соответственно толщине полок и стенки балки.

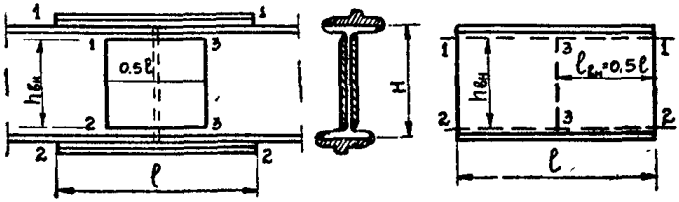


Рис. 12.

Пример 7. Для балок перекрытия примера 5 необходимо выполнить стык, расположенный от опоры на расстоянии $a = 2{,}0$ *м*. Пролет балок $l = 7{,}20$ *м*. Опорная реакция $A = P = 5030$ *кг*. Сечение I № 36*а* (момент инерции $J = 15760$ *см*^{4}, высота $H = 36$ *см*, ширина полки $b = 13{,}6$ *см*, толщина полки $t = 1{,}58$ *см*, стенки $d = 1{,}2$ *см*). Электроды марки Э34.

Изгибающий момент в месте стыка $M = Pa = 5030 \times 2{,}0 = 10600$ *кгм*.

Перерезывающая сила в месте стыка $Q = A = 5030$ *кг*.

Момент инерции сечения стенки:

$$J_{ст} = \frac{d\,(H - 2t)^3}{12} = \frac{1{,}2\,(36 - 2 \times 1{,}58)^3}{12} = 3520\ см^4.$$

Изгибающий момент, приходящийся на стенку:

$$M_{ст} = \frac{J_{ст}}{J} M = \frac{3529}{15760}\ 10600 = 2230\ кгм.$$

Изгибающий момент, приходящийся на полки:

$$M_{пол} = M - M_{ст} = 10600 - 2230 = 8370\ кгм.$$

Усилия в рыбках $N_р = \frac{M_{пол}}{H} = \frac{837000}{36} = 23200$ *кг*.

При ширине рыбок $b_р = b - 2h_ш \cong 12$ *см* и расчетном сопротивлении стали $R = 1700$ *кг/см*^{2} необходимая толщина их:

$$\delta_р = \frac{N_р}{mR_{вр}} = \frac{23200}{1{,}0 \times 1700 \times 12} = 1{,}14\ см \approx 1{,}2\ см.$$

Необходимая длина сварных швов для прикрепления рыбок к полкам при высоте их $h_ш = 1$ *см* и расчетном сопротивлении для угловых швов $R_у^{св} = 900$ *кг/см*^{2}:

$$l_{св} = \frac{N_р}{0{,}7m\ h_ш R_у^{св}} = \frac{23200}{0{,}7 \times 1{,}0 \times 1{,}0 \times 900} = 37\ см.$$

Горизонтальные накладки принимаем длиной 40 *см* и обвариваем их по всему периметру.

Высоту накладок на стенке принимаем равным 25 *см*. Отношение $K = h_{в.н.} : H = 25 : 36 = 0{,}7$. Необходимая толщина вертикальных накладок:

$$\delta_{в.\,н.} = \frac{3\,M_{ст}}{m h^2_{в.н.}\,RK} = \frac{3 \times 223\,000}{1{,}0 \times 25^2 \times 1700 \times 0{,}7} = 0{,}9\,см.$$

Принимаем $\delta_{в.н.} = 1$ *см*. Толщину швов, прикрепляющих накладку к стенке, необходимо назначать приблизительно равной толщине накладки. В данном случае принимаем $h_{ш} = 8$ *мм*. Приблизительная длина накладки:

$$l_{в.н.} = \frac{M_{ст}}{m \cdot 0{,}7\ h_{ш}\ R_{в}\ h_{в.н.}\ K} - \frac{h_{в.н.}}{3} = \frac{223000}{1{,}0 \times 0{,}7 \times 0{,}8 \times 900 \times 25 \times 0{,}7} - \frac{25}{3} = 18\ см.$$

Принимаем $l_{в.н.} = 20$ *см*. Напряжения в швах вертикальной накладки с учетом перерезывающей силы по формуле (16), при

$$W_{св} = 0{,}7\ h_{ш}\ h_{в.в} \left(l_{в.н.} + \frac{h_{в.н.}}{3}\right) K = 0{,}7 \times 0{,}8 \times 25 \left(20 + \frac{25}{3}\right) 0{,}7 = 278\ см^3$$

$$F_{св} = 0{,}7\ h_{ш}\ (l_{в.н.} + h_{в.н.})\ 2 = 0{,}7 \times 0{,}8\ (20 + 25)\ 2 = 50{,}3\ см^2$$

$$\sqrt{\left(\frac{M_{ст}}{W_{св}}\right)^2 + \left(\frac{Q}{F_{св}}\right)^2} = \sqrt{\left(\frac{223000}{278}\right)^2 + \left(\frac{5030}{50{,}3}\right)^3} = 816 < R_{у}^{св} = 900\ кг/см^2.$$

г. Элементы конструкций, работающие на внецентренное растяжение и внецентренное сжатие

Если элемент, кроме растяжения (или сжатия), подвергается также поперечному изгибу (от вертикально приложенной продольной силы или поперечной нагрузки), то его несущая способность проверяется по формулам:

при внецентренном растяжении или сжатии

$$\sigma = \frac{N\left(1 + \frac{e}{\rho}\right)}{F_{нт}} \leqslant mR; \qquad (22)$$

при внецентренном сжатии, при проверке в плоскости действия момента (ось $X - X$)

$$\sigma = \frac{N}{F_{бр}\ \varphi_{вн}} \leqslant mR; \qquad (23)$$

при внецентренном сжатии, при проверке в перпендикулярной плоскости (ось $Y - Y$)

$$\sigma = \frac{N}{c\varphi_{у}\ F_{бр}} \leqslant mR, \qquad (24)$$

где: N — расчетная нормальная сила в элементе в *кг*;
m — коэфициент условий работы конструкции;
e — эксцентриситет силы N; $e = \frac{M}{N}$ в *см*;
(M — расчетный изгибающий момент);
ρ — ядровое расстояние $\rho = \frac{W}{F}$ в *см*;
W — момент сопротивления площади сечения элемента в $см^3$;
F — площадь поперечного сечения элемента в $см^2$;
$\varphi_{вн}$ — коэфициент понижения несущей способности внецентренно-сжатого элемента, определяемый по таблице 12;
φ_y — коэфициент понижения несущей способности стержня при продольном изгибе в плоскости, перпендикулярной плоскости действия момента, принимается по таблице 8;
c — коэфициент; для стержней симметричных относительно плоскости действия момента (ось $Y - Y$, рис. 12) значение c можно определить по формуле:

$$c = \frac{\beta}{1 + \alpha \frac{e}{\rho}}, \qquad (25)$$

где: α, β — коэфициенты. Для двутавровых сечений при эксцентриситетах в сторону большей полки разрешается принимать $\alpha = 0{,}85$, а коэфициент β в зависимости от гибкости λ_y (для элементов из стали марки Ст.0, Ст.2, Ст.3 и Ст.4):

$$\text{при } \lambda_y \leqslant 100;\ \beta = 1,$$
$$\text{при } \lambda_y > 100;\ \beta = \frac{0{,}60}{\varphi_y}.$$

При эксцентриситетах в сторону малой полки принимается $\alpha = \beta = 1{,}0$.

Для стержней с замкнутым поперечным сечением и составных стержней с планками и решетками принимается $\alpha = 1{,}0$, а коэфициент β по формуле:

$$\beta = 1 + 0{,}5 \frac{e}{\rho}. \qquad (26)$$

Соединительные планки внецентренно-сжатых стержней рассчитываются по формулам (14 — 16) на восприятие фактической перерезывающей силы Q, либо на условную силу Q, определяемую по формуле (13), если последняя больше по величине.

Коэфициенты $\varphi_{вн}$ понижения несущей способности при расчете внецентренно-сжатых элементов из стали марок Ст. 0, Ст. 2, Ст. 3

$\frac{e}{\rho}$	Гибкость элемента в плоскости изгиба λ									
	20	30	40	50	60	70	80	90	100	120
0	0,960	0.940	0,920	0,890	0,860	0,810	0,750	0,690	0,600	0,450
0,2	794	779	754	731	696	635	609	560	510	410
0,4	683	669	647	625	596	562	525	487	447	371
0,6	599	588	568	549	529	487	465	434	402	339
0,8	535	524	508	480	469	446	420	393	366	313
1,0	483	473	459	444	426	406	383	360	338	292
1,2	440	432	419	406	390	372	353	333	314	273
1,4	403	397	388	368	359	345	328	311	293	357
1,6	374	367	357	348	334	321	306	291	275	244
1,8	347	342	334	324	314	301	287	274	260	231
2,0	325	320	312	304	294	284	271	258	247	220
2,5	279	276	269	263	256	247	237	228	218	196
3,0	0,245	0,242	0,238	0,232	0,226	0,220	0,211	0,203	0,195	0,173
3,5	219	216	213	208	202	196	191	185	175	164
4,0	197	195	192	188	184	179	174	168	163	150
5,0	167	163	161	158	156	152	148	143	140	130
7,0	124	123	122	120	118	116	114	111	109	103
10,0	090	090	090	089	088	086	085	084	083	079
20,0	048	048	048	047	047	047	046	046	045	044
30,0	032	032	032	032	032	032	032	032	031	031
40,0	024	024	024	024	024	024	024	024	024	023
50,0 и более	019	019	019	019	019	019	019	019	019	019

Пример 8. К полке колонны на высоте 5,0 *м* с одной стороны прикрепляется прогон из I № 45 *с*. Опорное давление прогона от расчетной нагрузки составляет 14,2 *т*. Расчетная нормальная сила в колонне $N=280$ *т*. Сечение колонны сварное из 3 листов по рис. 14. Материал—Ст. 3. Коэфициент условий работы $m = 1{,}0$.

Эксцентриситет от крепления прогона:

$$e = \frac{h}{2} = \frac{30}{2} + 1{,}6 = 16{,}6 \ \textit{см}.$$

Изгибающий момент $M = 14200 \times 16{,}6 = 236000$ *кгсм*.

Проверка по оси X—X:

$$F = 2 \times 1{,}6 \times 30 + 0{,}8 \times 30 = 120 \text{ см}^2;$$

$$J_x = \frac{0{,}8 \times 30^3}{12} + 2\left(\frac{1{,}6^3 \times 30}{12} + 30 \times 1{,}6 \times 15{,}8^2\right) = 26000 \text{ см}^4;$$

$$r_x = \sqrt{\frac{J_x}{F}} = \sqrt{\frac{26000}{120}} = 14{,}7 \text{ см}; \quad W_x = \frac{26000}{16{,}6} = 1565 \text{ см}^3.$$

Эксцентриситет нормальной силы:

$$e = \frac{M}{N} = \frac{236000}{200000} = 1{,}18 \text{ см}.$$

Ядровое расстояние $\rho = \frac{W}{F} = \frac{1565}{120} = 13{,}05$ см.

При относительном эксцентриситете $\frac{e}{\rho} = \frac{1{,}18}{13{,}05} = 0{,}09$ и гибкости колонны $\lambda_x = \frac{500}{14{,}7} = 34$, коэфициент понижения несущей способности колон-

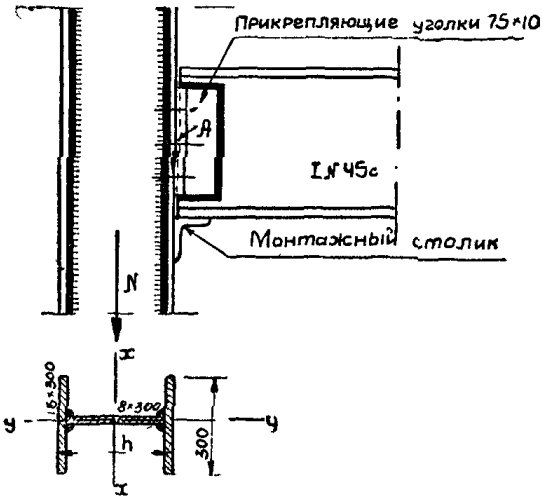


Рис. 13

ны по таблице 12 (по интерполяции) $\varphi_{вн} = 0{,}847$ и из формулы (23): $N = 200000 < F_{бр}\ \varphi_{вн}\ mR = 120 \times 0{,}847 \times 1{,}00 \times 2100 = 213000$ кг.

Проверка по оси Y—Y:

$$J_y = 2\frac{1{,}6 \times 30^3}{12} + \frac{30 \times 0{,}8^3}{12} = 7200 \text{ см}^4;$$

$$r_y = \sqrt{\frac{7200}{120}} = 7{,}74 \text{ см}; \quad \lambda_y = \frac{500}{7{,}74} = 65 \quad \varphi_y = 0{,}835.$$

По формуле (25) при $\alpha = 0{,}85$, $\beta = 1$; $c = \frac{1{,}0}{1 + 0{,}85 \times 0{,}09} = 0{,}97$.

Из формулы (24) получаем:

$$N = 200000 < c\varphi_y FmR = 0{,}97 \times 0{,}835 \times 120 \times 2100 \times 1{,}00 = 204000 \text{ кг}.$$

III. ДЕРЕВЯННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

I. МАТЕРИАЛЫ

Для изготовления элементов несущих деревянных конструкций постоянных зданий следует применять преимущественно древесину хвойных пород (сосну, ель, лиственницу). В элементах гвоздевых конструкций применение лиственницы не допускается.

Применение древесины лиственных пород (осины, липы, тополя, ольхи, березы и бука) допускается лишь для деревянных конструкций временных сооружений, вспомогательных конструкций (креплений котлованов, опалубки, лесов и т. п.), а также в покрытиях постоянных зданий с чердаками, для открытых, доступных для осмотра и проветривания элементов наслонных стропил (стойки, подкосы, ригели, прогоны) и обрешетки (кроме березы).

Для шпонок, нагелей, вкладышей и т. п. мелких ответственных деталей должна применяться плотная прямослойная, без сучков и других пороков древесина твердых лиственных пород. При этом детали из березы, бука и других малостойких в отношении загнивания пород во всех случаях должны антисептироваться.

Сортамент лесоматериалов и качество древесины готовых элементов или отдельных их участков, выполненных из лесоматериалов как хвойных, так и лиственных пород, должны удовлетворять, в соответствии с категорией элемента, требованиям, приведенным в разделе II настоящего справочника. Категория элементов определяется их ответственностью и принимается по таблице 1.

Таблица 1

Категории элементов несущих конструкций

№№ п. п.	Наименование элементов	Категория
1	Растянутые и растянуто-изгибаемые элементы конструкций (в том числе растянуто-изгибаемые элементы составных балок) с использованием более 70% их несущей способности	I
2	Сжатые и изгибаемые элементы конструкций	II
3	Растянутые и растянуто-изгибаемые элементы конструкций с использованием не более 70% их несущей способности	II
4	Настилы, обрешетка под кровлю и неответственные элементы, повреждение которых не нарушает целости несущих конструкций	III

Влажность древесины для изготовления наземных деревянных конструкций не должна превышать 25%, за исключением конструкций, в которых усушка древесины не вызывает расстройства соединений или значительного провисания конструкций и др.

Влажность древесины для изготовления клееных конструкций должна быть не более 15%. Для изготовления шпонок, нагелей, вкладышей и других мелких ответственных деталей также не более 15%.

Модуль упругости древесины вдоль волокон, независимо от породы древесины для конструкций, защищенных от увлажнения и нагревания, принимается равным $E=100000$ *кг/см*^{2}.

Объемный вес древесины в конструкциях, защищенных от увлажнения, принимается следующим:

1) лиственница—650 *кг/м*^{3},

2) сосна, ель, кедр, пихта—500 *кг/м*^{3},

3) дуб, бук, береза, ясень, клен, граб, акация, вяз—700 *кг/м*^{3},

4) осина, тополь, ольха, липа—500 *кг/м*^{3}.

В конструкциях, не защищенных от увлажнения, объемный вес для всех пород кроме лиственницы, увеличивается на 100 *кг/м*^{3}, а для лиственницы на 150 *кг/м*^{3}.

Изменение диаметра бревна по его длине (сбег) принимается равным 1 *см* на 1 *м* длины бревна.

2. РАСЧЕТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАТЕРИАЛОВ

Расчетные сопротивления древесины сосны и ели, при расчете защищенных от нагрева деревянных конструкций на воздействие постоянной и временной нагрузок, принимаются по таблице 2.

Таблица 2

Расчетные сопротивления R древесины сосны и ели в *кг/см*^{2}

№№ п.п.	Вид напряженного состояния	Обозначение	Расчетное сопротивление
1	Изгиб	$R_и$	130
2	Растяжение вдоль волокон	$R_р$	100
3	Сжатие и смятие вдоль волокон . . .	$R_с$ $R_{см}$	130

Продолжение таблицы 2

№№ п. п.	Вид напряженного состояния	Обозначение	Расчетное сопротивление
4	Смятие вдоль волокон в лобовых врубках	$R_{см}$	150
5	Сжатие и смятие по всей поверхности, поперек волокон, а также в щековых врубках	$R_{с90}$; $R_{см90}$	18
6	Местное смятие поперек волокон на части длины при длине свободных концов не менее длины площадки смятия и толщины элемента:		
	а) при длине площадки смятия вдоль волокон 10 *см* и более, а также в лобовых врубках, шпонках и опорных плоскостях конструкций	$R_{см90}$	30
	б) при длине площадки смятия 3 *см*, а также под шайбами при углах смятия от 90° до 60°	$R_{см90}$	40
7	Скалывание вдоль волокон (максимальное)	$R_{ск}$	24
8	Скалывание поперек волокон (максимальное)	$R_{ск\,90}$	12

Расчетное сопротивление древесины смятию под углом α к направлению волокон определяется по формуле:

$$R_{см.\alpha} = \frac{R_{см}}{1 + \left(\frac{R_{см}}{R_{см.90}} - 1\right)\sin^3\alpha}. \qquad (1)$$

Расчетное сопротивление древесины скалыванию под углом α к направлению волокон определяется по формуле:

$$R_{ск.\,\alpha} = \frac{R_{ск}}{1 + \left(\frac{R_{ск}}{R_{ск.90}} - 1\right)\sin^3\alpha}. \qquad (2)$$

Расчетные сопротивления для древесины других пород принимаются по таблице 2 с умножением на соответствующие коэфициенты из таблицы 3.

Таблица 3

Коэфициенты расчетных сопротивлений чистой древесины разных пород по отношению к чистой древесине сосны и ели

№№ п. п.	Породы древесины	Коэфициент нормативного сопротивления		
		растяжению, изгибу, сжатию и смятию вдоль волокон	сжатию и смятию поперек волокон	скалыванию
	Хвойные			
1	Лиственница	1,2	1,2	1,0
2	Кедр сибирский	0,9	0,9	0,9
3	Пихта	0,8	0,8	0,8
	Твердые лиственные			
4	Дуб	1,3	2,0	1,3
5	Ясень, клен, граб	1,3	2,0	1,6
6	Акация	1,5	2,2	1,8
7	Береза, бук	1,1	1,6	1,3
8	Вяз, ильм	1,0	1,6	1,0
	Мягкие лиственные			
9	Ольха, липа	0,8	1,3	1,1
10	Осина, тополь	0,8	1,0	0,8

Расчетные сопротивления для конструкций, находящихся в условиях повышенной влажности или повышенной температуры или проверяемых на воздействие только постоянных нагрузок, принимаются по таблице 2 с умножением на соответствующие коэфициенты по таблице 4.

Таблица 4

Коэфициенты снижения расчетных сопротивлений чистой древесины, а также Модуля упругости древесины конструкций, находящихся в условиях повышенной влажности или повышенной температуры или проверяемых на воздействие только постоянной нагрузки

№№ п. п.	Условия эксплуатации конструкций	Коэфициент
1	Кратковременное увлажнение древесины с последующим ее высыханием	0,85
2	Длительное увлажнение древесины	0,75
3	Воздействие установившейся температуры воздуха 35°—50° (в производственных помещениях)	0,80
4	Воздействие постоянной нагрузки	0,80

Для конструкций, рассчитанных на кратковременное воздействие монтажных или сейсмических нагрузок, значения расчетных сопротивлений из таблицы 2 умножаются на соответствующие коэфициенты из таблицы 5.

Таблица 5

Коэфициенты повышения расчетных сопротивлений чистой древесины при расчете конструкций на кратковременное воздействие нагрузок

№№ п. п.	Вид нагрузок	Коэфициент	
		для всех видов сопротивления, кроме смятия	для смятия
1	Монтажные нагрузки	1,1	1,3
2	Сейсмические	1,2	1,5

Общий поправочный коэфициент к расчетным сопротивлениям вычисляется перемножением соответствующих коэфициентов из таблиц 3—5.

Расчетные сопротивления для стальных частей деревянных конструкций принимаются по нормам проектирования стальных конструкций, приведенным в главе II настоящего раздела.

3. РАСЧЕТ ЭЛЕМЕНТОВ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

а. Центрально-растянутые и центрально-сжатые элементы

Растянутые элементы. Центрально-растянутые элементы рассчитываются по формуле:

$$N \leqslant m_{\text{р}} R_{\text{р}} F_{\text{нт}}, \qquad (3)$$

где: N — расчетная нормальная сила в элементе;

$m_{\text{р}}$ — коэфициент условий работы элемента на растяжение, принимаемый: для элементов, не имеющих ослаблений в расчетном сечении $m_{\text{р}} = 1{,}0$; для элементов с ослаблением $m_{\text{р}} = 0{,}8$;

$R_{\text{р}}$ — расчетное сопротивление древесины на растяжение;

$F_{\text{нт}}$ — площадь рассматриваемого поперечного сечения (нетто). При подсчете $F_{\text{нт}}$ ослабления, расположенные на участке длиной 20 *см*, принимаются совмещенными в одном сечении.

Пример 1. Нижний пояс фермы, перекрывающей производственное помещение с установившейся температурой воздуха $t = 40°$, ослаблен в узле отверстиями для болтов $d = 16$ *мм*, прикрепляющих стойку. Сечение элементов согласно рис. 1. Расчетная нормальная сила в элементе $N = 15$ *т*.

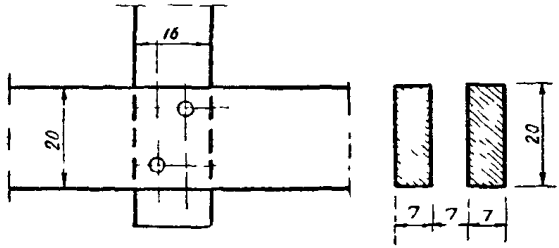


Рис. 1.

Расчетное сопротивление для древесины на растяжение по таблице 2 с учетом поправочного коэфициента по таблице 4 $R_р = 0{,}8 \times 100 = 80$ *кг/см²*;

$$F_{нт} = 2 \times 7 \times 20 - 2 \times 1{,}6 \times 7 \times 2 = 235 \text{ см}^2.$$

Коэфициент условий работы $m_р = 0{,}8$.

По формулам несущая способность пояса

$$m_р R_р F_{нт} = 0{,}8 \times 80 \times 235 = 15040 \text{ кг} > N = 15000 \text{ кг}.$$

Сжатые элементы. Центрально-сжатые элементы цельного и составного сечения рассчитываются на прочность (сжатие) по формуле:

$$N \leqslant m_с R_с F_{нт}. \qquad (4)$$

Кроме того, сжатые элементы должны проверяться на продольный изгиб (устойчивость) по формуле:

$$N \leqslant m_с \varphi R_с F_{расч}, \qquad (5)$$

где: $m_с$ — коэфициент условий работы элемента на сжатие; $m_с = 1$;

φ — коэфициент продольного изгиба, определяемый в зависимости от величины гибкости λ по формулам:

при гибкости $\lambda \leqslant 75$; $\varphi = 1 - 0{,}8\left(\frac{\lambda}{100}\right)^2$; (6)

при гибкости $\lambda > 75$; $\varphi = \frac{3100}{\lambda^2}$; (7)

$F_{нт}$ — площадь поперечного сечения (нетто) элемента;

$F_{расч}$ — расчетная площадь сечения стержня в зоне наибольшего возможного изгибающего момента от продольного изгиба, принимаемая согласно рис. 2, в зависимости от наличия местных ослаблений.

При ослаблении, не выходящем на ребро (рис. 2,*а*), если:

а) $F_{осл} \leqslant 0{,}25 F_{бр}$, то $F_{расч} = F_{бр}$;

б) $F_{осл} > 0{,}25 F_{бр}$, то $F_{расч} = 1{,}33 F_{нт}$.

При ослаблениях, выходящих на ребро (рис. 2, *б* и *в*),

$$F_{расч} = F_{нт}.$$

При несимметричном ослаблении необходимо также учитывать изгибающий момент от эксцентриситета, равного расстоянию между центрами тяжести $F_{нт}$ и $F_{бр}$.

Для составных стержней при определении гибкости учитывается гибкость отдельной ветви и податливость связей, скрепляющих ветви между собой (гвоздей, болтов и т. п.):

$$\lambda_{пр} = \sqrt{(\eta_0 \lambda_0{}^2)^2 + \lambda_в{}^2} \qquad (8)$$

где: λ_0 — гибкость всего стержня относительно оси 0—0

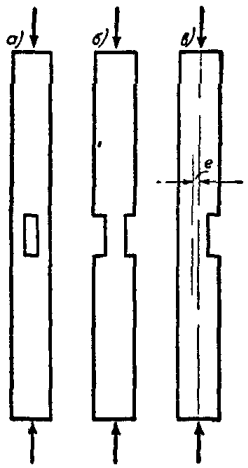


Рис. 2.

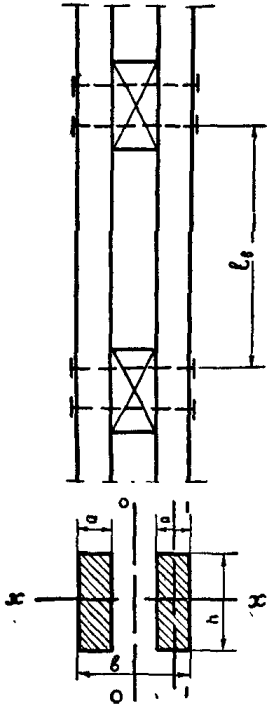


Рис. 3.

при расчетной длине l_0, вычисленная как для монолитного сечения;

$\lambda_в$ — гибкость отдельной ветви (относительно оси 1—1)

$\lambda_в = \frac{l_y}{r_y}$; при $l_в < 7a$ принимается $\lambda_в = 0$;

η_0 — коэфициент приведения гибкости, определяемый по формуле:

$$\eta_0 = \sqrt{1 + K_c \frac{bh\, n_ш}{l_0{}^2\, n_c}}\ , \qquad (9)$$

где: b и h — полная ширина и высота поперечного сечения стержня в *см*;

l_o — расчетная длина стержня в *м*;

$n_ш$ — расчетное количество швов между элементами;

n_c — расчетное количество „срезов" — связей (среднее для всех швов сечения) на 1 пог. *м* стержня;

K_c — берется по формуле (для гвоздей и болтов):

$$K_c = \frac{1}{md^2}, \qquad (10)$$

где: d — диаметр связей в *см* (гвоздей, болтов и т. п.);

m — коэфициент. В центрально-сжатых элементах $m = 10$ для гвоздей и $m = 3$ — для болтовых нагелей. Для сжато-изогнутых элементов $m = 5$ — для гвоздей и $m = 1{,}5$ — для болтов.

Расчетная длина стержня принимается:

при одном защемленном, а другом свободно-нагруженном конце $l_o = 2l$;

при обоих шарнирно-закрепленных концах $l_o = l$;

при одном защемленном и другом шарнирно-закрепленном $l_o = 0{,}8\,l$;

при обоих защемленных концах $l_o = 0{,}65\,l$.

Приведенная гибкость не должна превышать для:

основных несущих колонн $\lambda \leqslant 120$;

прочих основных элементов (поясов ферм, опорных раскосов и стоек и т. п.) $\lambda \leqslant 150$;

второстепенных элементов $\lambda \leqslant 175$;

связей $\lambda \leqslant 200$.

Порядок расчета цельных элементов на продольный изгиб следующий. Необходимо задаться гибкостью элемента (при длине $l_o = 3{,}0 \div 4{,}0$ *м* и нагрузке $15 \div 20\,m$ можно принять $\lambda = 60 \div 80$, для более длинных элементов $\lambda = 80 \div 100$). По принятому λ определяется φ и требуемый радиус инерции сечения $r_{тр} = l_o : \lambda$; далее определяется требуемая площадь сечения $F_{тр} = \frac{N}{m_c R_c \varphi}$ и требуемый размер $h_{тр} = \frac{r_{тр}}{a}$ (для круглых сечений $a = 0{,}25$, а для прямоугольных $a = 0{,}29$).

По полученным $F_{тр}$ и $h_{тр}$ ($d_{тр}$) устанавливается размер сечения элемента и производится проверка в нем напряжений.

Пример 2. Требуется подобрать сечение стойки для постоянной эстакады. Нагрузка на стойку $N = 12{,}0$, высота стойки $l = 5{,}0$ *м*. Стойки из круглых сосновых брёвен.

Расчетное сопротивление с учетом поправочного коэфициента на режим эксплуатации (переменное увлажнение):

$$R_c = 130 \times 0{,}85 = 110\ кг/см^2.$$

Задаемся гибкостью $\lambda = 90$, при этом $\varphi = \frac{3100}{\lambda^2} = \frac{3100}{90^2} = 0{,}38$.

Требуемая площадь сечения при $m_c = 1$ из формулы (5):

$$F_{тр} = \frac{12000}{0{,}38 \times 98} = 320 \text{ см}^2.$$

Требуемый радиус инерции сечения для принятой гибкости $\lambda = 90$;

$$r_{тр} = \frac{500}{90} = 5{,}56 \text{ см}.$$

При круглом сечении требуемый диаметр стойки:

$$d_{тр} = \frac{r_{тр}}{0{,}25} = \frac{5{,}56}{0{,}25} = 22 \text{ см}.$$

Необходимо принять стойку $d = 21$ см; $F = 346$ см²; $r = 0{,}25 \times 21 = 5{,}25$ см.

В этом случае $\lambda = 500 : 5{,}25 = 95$; $\varphi = 0{,}345$ и при $R_c = 110$ кг/см², несущая способность стойки по формуле (4) составляет:

$$m_c \varphi R_c F = 1 \times 0{,}345 \times 110 \times 346 = 13100 > N = 12000 \text{ кг}.$$

б. Внецентренно-растянутые элементы

Если кроме растяжения элемент, вследствие внецентренного положения растягивающей силы или действия поперечной нагрузки, подвергался воздействию изгибаемого момента, т. е. работает на внецентренное растяжение, то несущая способность его определяется по формуле:

$$\frac{N}{m_р R_р F_{нт}} + \frac{M}{m_и R_и W_{нт}} \leqslant 1, \qquad (9)$$

где: N, M — расчетное растягивающее усилие и изгибающий момент в рассматриваемом поперечном сечении;

$m_р$, $m_и$ — коэфициенты условий работы элемента на растяжение и изгиб;

$R_р$, $R_и$ — расчетные сопротивления древесины растяжению и изгибу;

$F_{нт}$, $W_{нт}$ — площадь и момент сопротивления (нетто) рассматриваемого элемента.

в. Внецентренно-сжатые элементы

Если элемент работает на внецентренное сжатие, т. е. когда сжимающая сила приложена внецентренно или когда, кроме осевой центрально-приложенной продольной силы, элемент подвергается также воздействию поперечной нагрузки, то несущая способность его определяется по формуле:

$$\frac{N}{m_c R_c F_{нт}} + \frac{M}{m_и \xi R_н W_{нт}} \leqslant 1, \qquad (10)$$

где: $N, M, F_{нт}, W_{нт}$ — имеют те же значения, что и в формуле (9);

m_c, $m_и$ — коэфициенты условий работы элемента на сжатие и изгиб;

R_c, $R_и$ — расчетные сопротивления древесины сжатию и изгибу;

ξ — коэфициент (действительный в пределах от 1 до 0), учитывающий дополнительный момент от прогиба стержня и определяемый по формуле:

$$\xi = 1 - \frac{\lambda^2 N}{3100 R_c F_{бр}}, \qquad (11)$$

где λ — гибкость элемента в плоскости изгиба.

В составных внецентренно-сжатых элементах, кроме того, необходима проверка несущей способности по устойчивости наиболее напряженной ветви, если расчетная длина последней превышает 7 толщин ветви. Указанная проверка производится по формуле:

$$\frac{N}{F_{бр}} + \frac{M}{W_{бр}\xi} \leqslant \varphi_в R_c, \qquad (12)$$

где: $\varphi_в$ — коэфициент продольного изгиба, определенный по гибкости отдельной ветви;

$F_{бр}$, $W_{бр}$ — площадь и момент сопротивления (брутто) поперечного сечения.

Если напряжения изгиба $\frac{M}{W_{бр}}$ меньше $0{,}1\,\frac{N}{F_{бр}}$, то стержень рассчитывается без учета изгибающего момента.

Напряжения в плоскости, перпендикулярной плоскости действия изгибающего момента, проверяются без учета влияния этого момента.

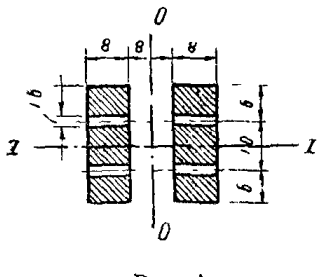


Рис. 4.

Пример 3. Требуется определить несущую способность сжатого пояса деревянной фермы. Расчетное усилие в поясе $N = 20{,}0$ *т*, длина панели $l_0 = 2{,}80$ *м*. Посередине панели на пояс опирается прогон с расчетным опорным давлением $P = 700$ *кг*. Сечение пояса—2 бруса 8×22 *см* с прокладками через 70 *см*, поставленных на 4 болтах $d = 16$ *мм*; $m_c = m_и = 1{,}0$.

Проверка в плоскости изгиба (ось $X-X$):

$$F_{бр} = 2 \times 8 \times 22 = 352\ см^2;\quad F_{нт} = 2 \times 8\,(22 - 2 \times 1{,}6) = 301\ см^2;$$

$$J_{нт} = 2 \times 8 \left(\frac{22^3}{12} - 2 \times 1{,}6 - 5{,}0^2 \right) = 12860\ см^4;$$

$$W_{нт} = \frac{12860}{\frac{22}{2}} = 1168\ см^3;\quad r_x = 0{,}29 \times 22{,}0 = 6{,}35\ см;$$

$$\lambda_x = \frac{280}{6{,}35} = 44;$$

$$\xi = 1 - \frac{44^2 \times 20000}{3100 \times 130 \times 352} = 0{,}73$$

Таким образом, при изгибающем моменте

$$M = \frac{Pl_o}{4} = 0{,}25 \times 700 \times 2{,}80 = 490 \text{ кгм}$$

проверка по оси X — X по формуле (10) дает следующие результаты.

$$\frac{20000}{1{,}0 \times 130 \times 301} + \frac{49000}{1168 \times 0{,}73 \times 130} = 0{,}512 + 0{,}443 = 0{,}955 < 1{,}0.$$

Проверка по оси 0 — 0:

Коэфициент K_c по формуле (8):

$$K_c = \frac{1}{3 \times 1{,}6^2} = 0{,}13; \; n_c = \frac{4}{0{,}70} = 5{,}73 \text{ „среза" на пог. м.}$$

Коэфициент приведения при $n_ш = 2{,}0$ и $l_o = 2{,}8$ м.

$$\eta_o = \sqrt{1 + 0{,}13 \frac{22 \times 24 \times 2}{2{,}8^2 \times 5{,}73}} = 2{,}27;$$

$$J_o = \frac{22\,(24^3 - 8^3)}{12} = 24400 \text{ см}^4;$$

$$r_o = \sqrt{\frac{24400}{352}} = 8{,}35 \text{ см};$$

$$\lambda_o = \frac{280}{8{,}35} = 33{,}5.$$

При расстоянии между болтами в прокладках 12 см $l_y = 70 - 12 = 58$ см и $r_y = 0{,}29 \times 8{,}0 = 2{,}31$ см, т. е. $\lambda_в = 56 : 2{,}31 = 25$; приведенная гиокосгь (формула 7):

$$\lambda_{пр} = \sqrt{(2{,}27 \times 33{,}5)^2 + 25^2} = 80 \; (\varphi = 0{,}485)$$

и несущая способность по оси 0 — 0:

$$m_c R_c \varphi F_{бр} = 0{,}1 \times 130 \times 0{,}485 \times 532 = 22200 \text{ кг.}$$

г. Изгибаемые элементы

Балки и настилы перекрытий. Балки и настилы, работающие на поперечный изгиб, рассчитываются по формулам:

на прочность $M \leqslant m_и R_и W_{нт}$, (13)

на жесткость (прогиб) $f \leqslant [f]$, (14)

где: M — расчетный изгибающий момент;

$m_и$ — коэфициент условий работы элемента на изгиб:

($m_и = 1$ для брусьев с размерами сторон менее 15 *см*;

$m_и = 1{,}15$ для брусьев с размерами сторон более 15 *см*;

$m_и = 1{,}20$ для бревен, не имеющих врезок в расчетном сечении; для балок на призматических деревянных шпонках $m_и = 0{,}8$; для балок пролетом более 4,0 *м* на пластинчатых нагелях: из двух элементов $m_и = 0{,}9$ и из трех элементов $m_и = 0{,}8$);

$R_и$ — расчетное сопротивление древесины изгибу;

$W_{нт}$ — момент сопротивления (нетто) поперечного сечения балки;

f — прогиб балки от нормативной нагрузки, зависящий от характера опирания и вида загружения балки (см. главу «Общие сведения»);

E — модуль упругости древесины;

$[f]$ — предельный относительный прогиб, принимаемый по таблице 6 (по отношению к длине пролета);

Таблица 6

Предельный прогиб для деревянных конструкций

№№ п.п.	Изгибаемые элементы	Предельный прогиб
1	Междуэтажные перекрытия	1 : 250
2	Чердачные перекрытия . . .	1 : 200
3	Перекрытия (кроме ендов):	
	прогоны, вспомогательные стропильные ноги и деревоплита	1 : 200
	обрешетки и настилы под кровлю	1 : 150
4	Ендовы	1 : 400

При наличии штукатурки прогиб балок перекрытий только от полезной нагрузки не должен превышать $\frac{1}{350}$.

Подрезка балок на опоре. В зависимости от высоты балки глубина подрезки не должна превышать:

при $h \geqslant 18$ *см* $a \leqslant 0{,}3\,h$;

при $h = 18 \div 12$ *см* $a \leqslant 0{,}4\,h$;

при $h < 12$ *см* $a \leqslant 0{,}5\,h$.

Длина C опорной площадки подрезки должна быть не больше высоты балки h. Рекомендуется делать скошенную подрезку, как это показано пунктирной линией на рис. 5.

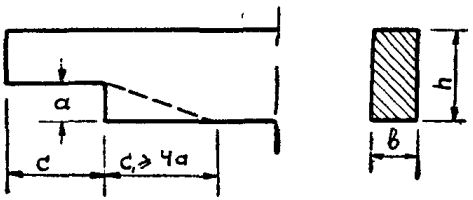


Рис. 5.

Подрезка балок в случае расположения вблизи опор значительных сосредоточенных грузов запрещается.

Расчет на косой изгиб. Если балки из брусьев укладываются наклонно так, что нагрузка действует под углом α к главным осям инерции поперечного сечения (например, прогоны кровельных перекрытий), то они подвергаются косому изгибу и должны рассчитываться по формулам:

$$\text{на прочность } \sigma = \frac{M_x}{W_x^{\text{нт}}} + \frac{M_y}{W_y^{\text{нт}}} \leqslant m_{\text{и}} R_{\text{и}}, \qquad (13а)$$

$$\text{на прогиб } \frac{f}{l} = \frac{\sqrt{f_x^2 + f_y^2}}{l} \leqslant \left[\frac{f}{l}\right], \qquad (14а)$$

где: M_x, M_y — изгибающие моменты по осям $X—X$ и $Y—Y$;

$W_x^{\text{нт}}$, $W_y^{\text{нт}}$ — моменты сопротивления сечений по оси $X—X$ и $Y—Y$;

f_x, f_y — прогибы элемента по оси $X—X$ и $Y—Y$.

Пример 4. Требуется подобрать сечение балок междуэтажного перекрытия. Пролет балок (в свету стен) $l_0 = 5{,}0$ *м*, шаг балок 0,80 *м*. Вес перекрытия $g = 220$ *кг/м²*, а полезная нагрузка на перекрытие $p = 300$ *кг/м²*; $n_1 = 1{,}10$; $n_2 = 1{,}30$.

Расчетная нагрузка на 1 пог. *м* балки $q = (1{,}10 \times 220 + 1{,}30 \times 300) \times 0{,}8 = 505$ *кг*.

Расчетный пролет балок $l = 5{,}0 + 0{,}20 = 5{,}20$ *м*.

$$M = \frac{ql^2}{8} = \frac{505 \times 5{,}2^2}{8} = 1700 \text{ кгм}.$$

Требуемый момент сопротивления сечения $W_{тр} = \frac{170000}{130} = 1310$ *см*³.

Принимаем сечение 16×24 *см*, $W = 1536$ *см*³; $J = 18452$ *см*⁴.

Нормативная нагрузка $p^{нор} = 0{,}8\ (220 + 300) = 415$ *кг/м*.

Прогиб по формуле (14):

$$\frac{f}{l} = \frac{5}{384} \cdot \frac{4{,}15 \times 520^3}{100000 \times 18452} = \frac{1}{244} \cong \frac{1}{250}.$$

Прогиб от одной полезной нагрузки $p = 0{,}8 \times 300 = 240$ *кг/м*:

$$\frac{f}{l} = \frac{5}{384} \cdot \frac{2{,}40 \times 520^3}{100000 \times 8452} = \frac{1}{422} < \frac{1}{350}.$$

Пример 5. Требуется подобрать прогон для кровельного перекрытия при следующих данных: уклон перекрытия $\alpha = 18^\circ$ ($\cos\alpha = 0{,}947$, $\sin\alpha = 0{,}308$), расстояние по осям ферм $l = 4{,}00$ *м*; постоянная нагрузка $g = 300$ *кг*/пог. *м* и от давления снега $p_c = 200$ *кг*/пог. *м*, $n_1 = 1{,}10$, $n_2 = 1{,}40$; $m_и = 1{,}15$.

Расчетная нагрузка $q = 300 \times 1{,}10 + 200 \times 1{,}40 = 610$ *кг/м*.

Нагрузка, перпендикулярная скату крыши, $P_x = 4{,}00 \times 610 \times 0{,}947 = 2310$ *кг*.

Нагрузка, параллельная скату крыши, $P_y = 4{,}00 \times 500 \times 0{,}308 = 750$ *кг*.

Изгибающие моменты:

$$M_x = \frac{2310 \times 4{,}0}{8} = 1155 \text{ кгм};$$

$$M_y = \frac{750 \times 4{,}0}{8} = 375 \text{ кг м}.$$

Принимая $C = \frac{W_x}{W_y} = \frac{h}{b} = 1{,}4$, находим необходимый момент сопротивления сечения прогона по формуле:

$$W_x^{тр} = \frac{M_x}{m_и R_и}\left(1 + C\frac{M_y}{M_x}\right) = \frac{115500}{1{,}15 \times 130}\left(1 + 1{,}4\frac{375}{1155}\right) = 1120 \text{ см}^3;$$

или высота прогона $h = 22$ *см* и ширина $b = \frac{h}{C} = 15$ *см*.

Проверка принятого сечения: $b \times h = 15 \times 22$ *см*; $W_x = 1234$ *см*³; $W_y = 827$ *см*³, $J_x = 13560$ *см*⁴, $J_y = 6200$ *см*⁴.

Напряжение по формуле (13а):

$$\frac{115500}{1234} + \frac{37500}{827} = 138 \text{ кг/см}^2 < m_и R_и = 1{,}15 \times 130 = 149 \text{ кг/см}^2.$$

Прогиб по формуле (14а):

$$f_x = \frac{5}{384} \cdot \frac{(300 + 200)\ 0{,}447 \times 400^4}{100000 \times 13560} = 1{,}16 \text{ см};$$

$$f_y = \frac{5}{384} \cdot \frac{(300 + 200)\ 0{,}308 \times 400^4}{100000 \times 6200} = 0{,}82 \text{ см};$$

$$\frac{f}{l} = \frac{\sqrt{1{,}16^2 + 0{,}82^2}}{400} = \frac{1}{280} < \frac{1}{150}.$$

Расчет элементов стропил. Настилы и обрешетки кровли рассчитываются на прочность и прогиб:

от собственного веса и снега;

от собственного веса и сосредоточенного груза 100 *кг* (вес человека с инструментом).

При сплошном настиле и при расстоянии между осями досок (брусков) не более 15 *см* сосредоточенный груз передается двум доскам (брускам), в остальных случаях — одной доске (бруску). При двух настилах (например, рабочем и защитном) или однослойном, но при наличии распределительного бруска, подшитого снизу посредине пролета, сосредоточенный груз распределяется на полосу шириной 50 *см*.

Изгибающие моменты и прогибы для настилов и обрешетки определяются как для неразрезных двухпролетных балок.

Обрешетка под черепичную, железную и другие кровли обычно принимается без расчета, в зависимости от ее пролета:

из брусков	4×5 *см*	— при пролете	1,25 *м*
»	5×5 »		
(или	4×6 »)	» »	1,50 »
»	5×6 »	» »	2,00 »
»	6×8 »	» »	3,00 »

При этом больший размер принимается перпендикулярно к направлению ската.

Стропила рассчитываются как однопролетные балки на следующие нагрузки:

вес человека с инструментом $P = 100$ *кг*;

вес снега;

вес кровли с настилом $g_{кр}$;

вес утеплителя и подшивки (в бесчердачных зданиях).

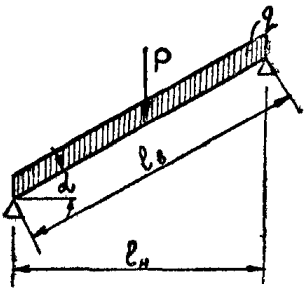


Рис 6

Собственный вес стропильной ноги можно принимать $g_{св} = 5\%$ от веса кровельного перекрытия в целом, включая вес снега.

При углах $\alpha > 30°$ стропильная нога рассчитывается на поперечный изгиб и сжатие по формуле (10), причем за N и M принимаются:

$N = (ql_в + P) \sin\alpha$ — продольное усилие в стропильной ноге;

$M = \left(\frac{ql_в^2}{8} + \frac{Pl_в}{4}\right) \cos\alpha$ — изгибающий момент в стропильной ноге.

При углах $\alpha < 30°$ продольным усилием можно пренебрегать и расчет вести на изгиб, принимая $M = \frac{ql_в^2}{8} + \frac{Pl_в}{4}$.

Прогоны, укладываемые по стойкам для опирания промежуточных стропильных ног, рассчитываются как балки. Расчетной нагрузкой на балку являются сосредоточенные силы от опорных реакций стропил. Сечения стоек и раскосов подбираются, исходя из их работы на сжатие (продольный изгиб). Обычно сечения этих конструкций принимают конструктивно из бревен $d = 13 \div 14$ *см* с проверкой на продольный изгиб лишь длинных элементов.

Пример 6. Требуется подобрать сечение наслонных стропил под стальную кровлю, имеющую уклон $\alpha = 22°$ ($\cos \alpha = 0{,}928$).

Расстояние по осям стропил 1 60 *м*.
Расстояние по осям стоек вдоль здания 4,80 *м*.

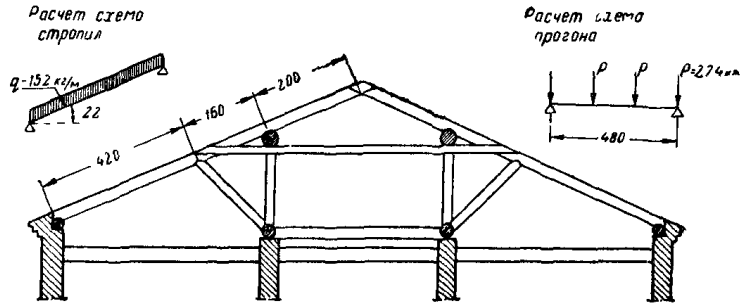


Рис. 7.

Схема стропил показана на рис. 7. Нагрузки: вес кровли с обрешеткой 25 *кг/м*², снеговая — 70 *кг/м*² горизонтальной проекции.

Коэфициент перегрузки $n_1 = 1{,}10$; $n_2 = 1{,}40$ (коэфициент перегрузки для веса человека с инструментом принимается $n = 1$).

Расчет стропил. Для расчета выбираем участок стропил с наибольшим расстоянием между опорами (мауерлатом, подкосами, стойками и т. д.; ригель-схватка опорой стропил не является). В данном примере $l_{\text{мке}} = 420$ *см*.

Расчетная нагрузка $q = 1{,}05 (n_1 g + n_2 p_c \cos \alpha) = 1{,}05 \times (1{,}10 \times 25 + 1{,}4 \times 70 \times 0{,}928) \times 1{,}60 = 190$ *кг/пог. м*.

$$M = \frac{190 \times 4{,}20^2}{8} + \frac{100 \times 4{,}20}{4} = 525 \text{ кгм}.$$

Необходимый момент сопротивления сечения при стропилах из круглого лесоматериала ($m_и = 1{,}20$) из формулы 13:

$$W_{тр} = \frac{M}{m_и R_и} = \frac{52500}{1{,}20 \times 130} = 336 \text{ см}^3.$$

Необходимо принять бревно $d = 16$ *см*; $W = 402$ *см*³; $j = 3217$ *см*⁴.

Прогиб стропил при нормативной нагрузке $p^{нор} = 1{,}05 \times (25 + 70 \times \times 0{,}928) \times 1{,}60 = 152$ *кг/м* (по формуле 14):

$$\frac{f}{l} = \frac{5}{384} \cdot \frac{1{,}52 \times 420^3}{100000 \times 3217} + \frac{100 \times 420^2}{48 \times 100000 \times 3217} = \frac{1}{178} > \frac{1}{200},$$

т. е. по условиям жесткости сечение необходимо увеличить и принять $d = 17$ *см*.

В этом случае при $J = 4100$ *см*^{4},

$$\frac{f}{l} = \frac{1}{178} \times \frac{3217}{4100} = \frac{1}{221} < \frac{1}{200}.$$

Расчет прогона. Расчетной нагрузкой для прогона являются сосредоточенные силы от опорных реакций стропил:

$$P = \left(\frac{2{,}0 + 1{,}60}{2}\right) 190 = 342 \text{ кг}$$

(дополнительной нагрузкой от веса человека с инструментом $P = 100$ *кг* при расчете прогонов, стоек и подкосов можно пренебречь).

Изгибающий момент:

$$M = Pa = 342 \times 1{,}60 = 547 \text{ кгм}.$$

Требуемый момент сопротивления:

$W_{тр} = \frac{54700}{1{,}2 \times 130} = 350$ *см*^{3}, т. е. по прочности можно принять сечение прогона $d = 16$ *см* с $W = 402$ *см*^{3} и $J = 3217$ *см*^{4}.

Прогиб прогона (см. главу «Общие сведения») при нормативной нагрузке $P^{нор} = 0{,}5\ (2{,}0 + 1{,}60)\ 152 = 274$ *кг*:

$$\frac{f}{l} = \frac{23}{648} \times \frac{274 \times 480^2}{100000 \times 3217} = \frac{1}{144} > \frac{1}{200},$$

т. е. необходимо принять больший диаметр.

При $d = 18$ *см*, $J = 5163$ *см*^{4}:

$$\frac{f}{l} = \frac{1}{144} \times \frac{3217}{5153} = \frac{1}{226} < \frac{1}{200}.$$

4. СОПРЯЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

а. Сопряжения на врубках

Сопряжения элементов на врубках следует применять, как правило, в виде лобовых врубок с одним зубом (рис. 8) или лобового упора (рис. 11).

Узлы в лобовых врубках можно центрировать по сечению без учета ослабления или по ослабленному врезкой сечению. По производственным соображениям рекомендуется их центрировать по сечению брутто.

Расчет соединения производится по смятию и скалыванию пояса по формулам (для брусьев) (рис. 8):

по смятию
$$h_{вр} \geqslant \frac{N}{bm_{см} R_{см\alpha}}; \qquad (15)$$

по скалыванию
$$l_{ск} \geqslant \frac{N}{bm_{ск} R_{ск}}, \qquad (16)$$

где: N — проекция усилия во врубаемом элементе (ноге, подкосе) на поправление волокон второго элемента (пояса);

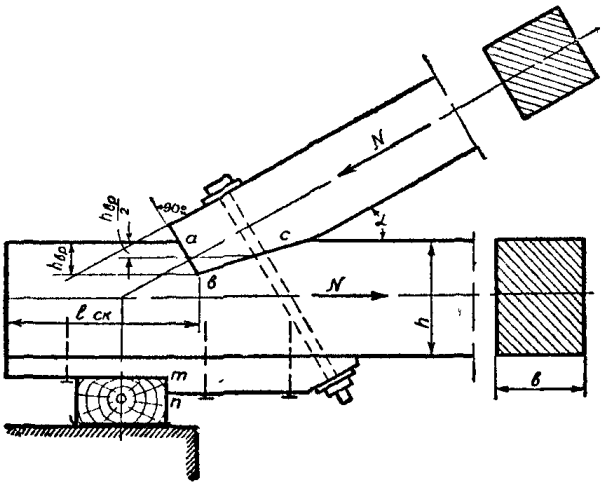


Рис. 8.

b — ширина бруса;

$m_{см}$ — коэфициент условий работы соединения на смятие ($m_{см} = 1$);

$m_{ск}$ — коэфициент условий работы соединения на скалывание: для врубок с одним зубом $m_{ск} = 1$; для врубок с двумя зубьями, при расчете первого от торца зуба, $m_{ск} = 0{,}8$, а при расчете второго зуба $m_{ск} = 1{,}15$;

$R_{см\,\alpha}$ — расчетное сопротивление древесины на смятие под углом α, равным углу встречи элементов;

$R_{ск}$ —расчетное сопротивление (максимальное) древесины скалыванию. В лобовых врубках, при учете длины скалывания не более двух толщин (брутто) элемента и 10 глубин врезки, $R_{ск} = 12$ *кг/см*^{2} (для сосны и ели).

Полученная по формуле (15) глубина врезки не должна превышать $h_{вр} \leqslant {}^1/_3 h$ в крайних узлах и $h_{вр} \leqslant {}^1/_4 h$ в средних узлах (см. рис. 8). При больших значениях необходимо изменить сечение брусьев или перейти к другой конструкции врубки, например двойным зубом или лобовым упором.

Конструктивное оформление лобовой врубки с двойным зубом показано на рис. 9.

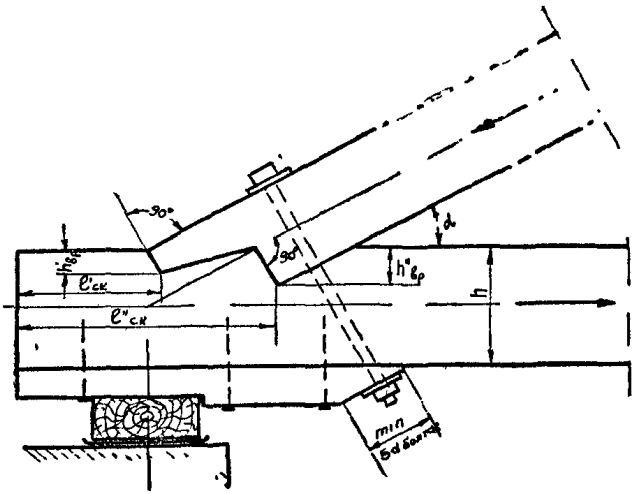


Рис. 9.

Применение таких врубок допускается в брусчатых и бревенчатых конструкциях лишь при условии тщательной пригонки обоих зубьев к упорным плоскостям.

Расчет врубки производится по формулам (15 и 16), где принимается:

$h_{вр} = h'_{вр} + h''_{вр}$, причем должно быть $h''_{вр} - h'_{вр} \geqslant 2$ *см*;

$$l_{ск} = l''_{ск} \text{ с проверкой } l'_{ск} = \frac{h'_{вр}}{h'_{вр} + h''_{вр}} \times \frac{N}{bm_{ск} R_{ск}}.$$

Длина плоскости скалывания $l_{ск}$ должна быть не менее 1,5 h и не менее 20 *см* (h—размер сечения элемента по направлению врубки) и не более 10 $h_{вр}$.

Кроме того, пояс в месте врезки подкоса (при центрировании по сечению брутто) должен быть проверен на внецентренное растяжение или сжатие.

Пример 7. Требуется рассчитать опорный узел брусчатой фермы. Усилие в верхнем поясе 15,0 *т*; $\alpha = 22°$ ($\cos\alpha = 0{,}928$, $\sin\alpha = 0{,}375$). Сечение верхнего пояса 18×18 *см*, а нижнего 18×24 *см*:

$$R_{\text{см }22} = \frac{R_{\text{см}}}{1 + \left(\frac{R_{\text{см}}}{R_{\text{см}90}} - 1\right)\sin^3\alpha} = \frac{150}{1 + \left(\frac{150}{30} - 1\right)0{,}375^3} =$$

$$= 136 \text{ кг/см}^2;$$

$$N = 15{,}0 \times 0{,}928 = 13{,}95 \text{ т}.$$

Необходимая глубина врезки по формуле (15):

$$h_{\text{вр}} = \frac{13950}{1{,}0 \times 18 \times 136} = 7{,}0 \text{ см} < \frac{h}{3} = \frac{24}{3} = 8 \text{ см}.$$

Требуемая длина конца на скалывание по формуле (16):

$$l_{\text{ск}} = \frac{13950}{1{,}0 \times 18 \times 12} = 64 > 1{,}5\,h = 36 \text{ см}.$$

Изгибающий момент от эксцентриситета $e = \frac{h_{\text{вр}}}{2} = 3{,}5$ *см*:

$$M = Ne = 13950 \times 3{,}5 = 48800 \text{ кгсм};$$

$$F_{\text{нт}} = 18\,(24 - 7{,}0) = 306 \text{ см}^2; \quad W_{\text{нт}} = \frac{18(24 - 7{,}9)^3}{6} = 867 \text{ см}^3.$$

По формуле (9) при $m_{\text{р}} = 0{,}8$ и $m_{\text{и}} = 1{,}15$:

$$\frac{N}{m_{\text{р}}\,R_{\text{р}}\,F_{\text{нт}}} + \frac{M}{m_{\text{и}}\,R_{\text{и}}\,W_{\text{нт}}} = \frac{13950}{0{,}8 \times 100 \times 306} + \frac{48800}{1{,}15 \times 130 \times 867} =$$

$$= 0{,}95 < 1.$$

Узел примера 7 при сечениях нижнего пояса 16×22 *см* и верхнего 16×16 *см* не может быть решен лобовой врубкой с одиночным зубом ($h_{\text{вр}} > \frac{1}{3}h$). При врубке же двойным зубом имеем: $h'_{\text{вр}} + h''_{\text{вр}} =$

$$= \frac{13950}{16 \times 136} = 8{,}0 \text{ см}.$$

Принимаем $h'_{\text{вр}} = 3{,}0$ *см* и $h''_{\text{вр}} = 5{,}0$ *см*:

$$l''_{\text{ск}} = \frac{13950}{1{,}15 \times 16 \times 12} = 63 \text{ см};$$

$$l'_{\text{ск}} \geqslant \frac{3{,}0}{3{,}0 + 5{,}0} \times \frac{13950}{0{,}8 \times 12 \times 16} = 34{,}0 \text{ см}.$$

Замечания по конструктивному оформлению узла. Площадка смятия a—b (см. рис. 8) должна быть расположена так, чтобы ось подкоса делила ее пополам. Стяжной болт при $\alpha \leqslant 30°$ ставится параллельно a—b, а

при более крутых углах перпендикулярно $b—c$. Диаметр болта рекомендуется принимать не менее $^1/_{25}$ его длины и не тоньше 12—16 *мм*. В досках толщиной менее 10 *см* вместо болтов следует ставить хомуты Хомуты и скобы можно ставить взамен болтов и в других случаях, в особенности в промежуточных узлах. Ослаблять растянутые элементы врубками для шайб стяжных болтов не допускается. Для указанной цели необходимо ставить подбалки с уступом $m—n$ (рис. 8), с помощью которого автоматически центрируется опорный узел при установке ферм на стену. Толщина подбалки в тонком конце принимается не менее 5—6 *см*, а в толстом — не менее 7—10 *см*. Скрепление подбалки с фермой производится конструктивно гвоздями длиной 125 ÷ 175 *мм*.

Лобовые врубки в бревнах. При устройстве лобовых врубок в бревнах смятие происходит по площадкам в виде части кругового сегмента, площадь которого может быть выражена формулой:

$$F_{см} = \frac{kd\, h_{вр}}{\cos \alpha}, \qquad (17)$$

где: $к$—коэфициент, равный: для врубки с одиночным зубом — $к = 0{,}8$; для первого зуба ($h'_{вр}$) при лобовой врубке двойным зубом — $к = 0{,}7$; для второго зуба ($h''_{вр}$), при лобовой врубке двойным зубом — $к = 0{,}6$; при наращивании бревен $к = 0{,}6$;

d — диаметр бревна (меньшего размера).

Ширина плоскости скалывания в зависимости от глубины врезки может быть определена формулой:

$$b_{ск} = 2\sqrt{dh_{вр} - h^2_{вр}}. \qquad (18)$$

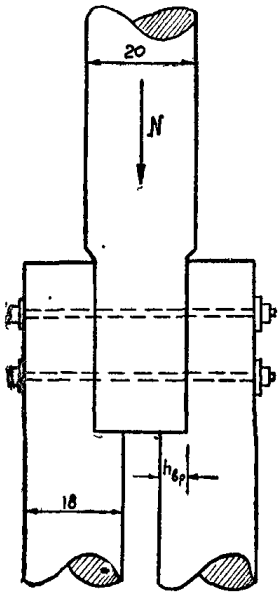


Рис. 10.

Пример 8. Требуется произвести наращивание стойки из 2 ∅ 18 *см* бревном ∅ 20 *см* с помощью лобовой врубки. Усилие в стойке $N = 16$ *т* (рис. 10).

Требуемая площадь смятия:

$$F_{см} = \frac{N}{m_{см}\, R_{см}} = \frac{16000}{1{,}0 \times 150} = 123\ см^2.$$

Глубина врезки верхнего бревна, исходя из формулы (17):

$$h_{вр} = \frac{F_{см}}{2\ kd} = \frac{123}{2 \times 0{,}6 \times 18} = 5{,}8\ см < \frac{d}{3} = 6\ см.$$

Врубки лобовым упором. При расчете врубок передающих усилие лобовым упором, действующее в элементе усилие раскладывается на сминающие силы, направленные перпендикулярно соответствующим площадкам смятия, причем каждая площадка проверяется на смятие по своему расчетному усилию.

Пример 9. Требуется рассчитать коньковый узел брусчатой фермы, решенный согласно рис. 11. Угол наклона верхнего пояса $\alpha = 22°$ ($\cos\alpha = 0{,}928$). Сечение пояса 18×18 *см*, усилие в поясе $N_п = 14600$ *кг*, а в стойке, выполненной из тяжа $d = 28$ *мм*, $N_{ст} = 14400$ *кг*.

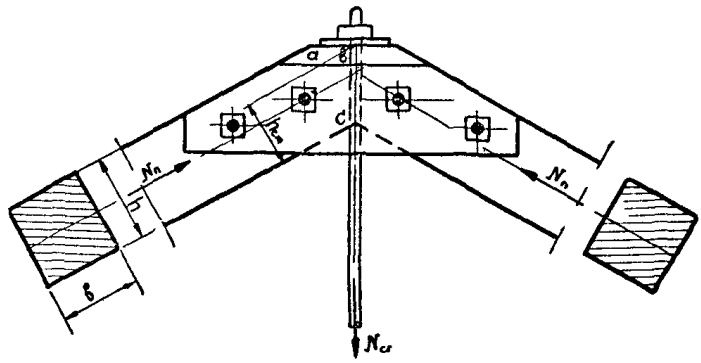


Рис. 11.

Усилие смятия на площадке *в—с*:

$$N_{см} = N_п \cos\alpha = 14600 \times 0{,}928 = 13930 \text{ кг}.$$

Площадь смятия:

$$F_{см} = \frac{h_{см}}{\cos\alpha} b = \frac{13}{0{,}928} \times 18 = 251 \text{ см}^2.$$

Напряжение смятия по площадке *в — с*:

$$\sigma_{см} = \frac{13930}{251} = 55{,}6 < R_{см_{22}} = 136 \text{ кг/см}^2.$$

Необходимый размер шайбы под тяж, при угле смятия $90 - \alpha = 68°$ и $R_{см} = 40$ *кг/см*^{2} (см. таблицу 2), т. е. $R_{см_{63}} = 46$ *кг/см*^{2}.

$$F_ш = \frac{14400}{46} = 312 \text{ см}^2, \text{ или } 20 \times 20 \text{ см}.$$

б. Сопряжения на деревянных призматических шпонках

Соединения элементов деревянных конструкций на призматических шпонках применяются при необходимости сплачивания, главным образом при устройстве балок составного сечения. Шпонки применяются поперечные, обычно дубовые (натяжные), в которых волокна располагаются перпендикулярно к волокнам сплачиваемых элементов, и продольные шпонки, а также колодки, в которых направление волокон совпадает с направлением соединяемых брусьев и бревен.

Глубина врезок шпонок должна быть в брусьях не более $^1/_5\ h$ и не менее $2\ см$, а в бревнах не более $¼\ d$ и не менее $3\ см$ (h—размер бруса в направлении врубки, d—диаметр бревна). Отношение длины шпонки $l_ш$ (размера в направлении вдоль балки, рис. 12) к глубине врезки $h_{вр}$ должно быть не менее 5, а расстояние между шпонками в свету должно быть не менее длины шпонки.

При расчете соединений на шпонках необходимо проверить несущую способность сопряжения на смятие и скалывание шпонок, а также на скалывание соединяемых элементов (между шпонками) по формулам:

на прочность шпонки на смятие $T^{ш}_{см} = m_{см} R_{см} F^{ш}_{см}$; (19)

на прочность шпонки на скалывание $T^{ш}_{ск} = m_{ск} R^{ш}_{ск} F^{ш}_{ск}$; (20)

на прочность элемента на скалывание $T^{ш}_{эл} = m_{ск} R_{ск} F_{ск}$; (21)

где: $m_{см}$ — коэфициент усилий работы по смятию ($m_{см} = 1{,}0$);

$m_{ск}$ — коэфициент условий работы на скалывание для поперечных шпонок $m_{ск} = 0{,}9$, для продольных шпонок и колодок $m_{ск} = 0{,}8$, для элементов, соединяемых поперечными шпонками, $m_{ск} = 0{,}85$, а для элементов, соединяемых продольными шпонками и колодками, $m_{ск} = 0{,}7$;

$F^{ш}_{см}$ — площадь смятия шпонки;

$F^{ш}_{ск}$ — площадь скалывания шпонки;

$F_{ск}$ — площадь скалывания элементов между шпонками;

$R^{ш}_{см}$ — расчетное сопротивление для шпонок на смятие; при дубовых поперечных шпонках $R^{ш}_{см} = 60\ кг/см^2$;

$R^{ш}_{ск}$ — расчетное сопротивление для шпонок на скалывание; для дубовых поперечных шпонок $R^{ш}_{ск} = 10\ кг/см^2$;

$R_{ск}$ — расчетное сопротивление древесины элементов на скалывание; для сосны и ели $R_{ск} = 12\ кг/см^2$.

Соединяемые элементы стягиваются болтами, размещаемыми в промежутках между шпонками. Сечение болтов должно быть достаточно для восприятия усилия от распора:

$$Q_ш = T_ш \frac{h_{вр} + S_0}{l_ш}, \qquad (22)$$

где: $T_ш$ — расчетное усилие на 1 шпонку;

S_0 — зазор между соединяемыми элементами.

Пример 10. Требуется подобрать сечение прогона, поддерживающего кровельное перекрытие и состоящего из двух брусьев, соединенных дубовыми натяжными шпонками. Расстояние по осям опор прогона $l = 6{,}0$ *м*, *нагрузка*

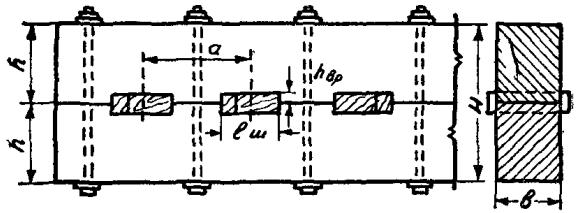


Рис. 12.

от веса кровельного перекрытия $g = 900$ *кгм*, а от давления снега $p_c = 500$ *кг/м*. Коэфициенты перегрузки $n_1 = 1{,}10$ и $n_2 = 1{,}40$.

Расчетная нагрузка $q = 900 \times 1{,}10 + 500 \times 1{,}40 = 1690$ *кгм*.

$$M = \frac{1690 \times 6{,}0^2}{8} = 6080 \text{ кгм}.$$

При коэфициенте условий работы $m_и = 0{,}8$ (балка на шпонках) требуемый момент сопротивления балки по формуле (13):

$$W_{тр} = \frac{M}{m_и R_и} = \frac{608000}{0{,}8 \times 130} = 5830 \text{ см}^3.$$

Принимаем два бруса 21×21 *см*.

При дубовых поперечных шпонках длиной 15 *см* с глубиной врезки в оба элемента по 2,5 *см* несущая способность их составит (формулы 19—20):

$$T^{ш}_{см} = m_{см} R^{ш}_{см} F^{ш}_{см} = 1{,}0 \times 60 \times 21 \times 2{,}5 = 3150 \text{ кг};$$

$$T^{ш}_{ск} = m_{ск} R^{ш}_{ск} F^{ш}_{ск} = 0{,}9 \times 10 \times 21 \times 15 = 2830 \text{ кг}.$$

Необходимое количество шпонок на полупролете балки, при равномерном их расположении по длине, определяется по формуле:

$$n_{шп} = \frac{1{,}5 M S_{бр}}{J_{бр} T_ш} = \frac{1{,}5 \times 608000 \times 4600}{126700 \times 2830} = 10 \text{ шпонок},$$

где: $S_{бр}$ — статический момент (брутто) части поперечного сечения отсекаемого рассматриваемым швом, относительно нейтральной оси $S_{бр} = 21 \times 21 \times 10{,}5 = 4600$ *см*^{3};

$J_{бр}$ — момент инерции (брутто) поперечного сечения

$$J_{бр} = \frac{21 \times 42^3}{12} = 126700 \text{ см}^4.$$

Расстояние между осями шпонок

$$a = \frac{300}{10} = 30 \text{ см}.$$

При длине шпонки $l_ш = 15$ *см* расстояние между ними в свету составит также 15 *см* и несущая способность по прочности брусьев на скалывание между шпонками будет (формула 21):

$$T^{ш}_{эл} = m_{ск} R_{ск} F_{ск} = 0{,}85 \times 12 \times 21 \times 15 = 3060 > 2700 \text{ кг}.$$

Распор одной шпонки при отсутствии зазора между брусьями ($S_0 = 0$):

$$Q_ш = \frac{T_ш h_{вр}}{l_ш} = \frac{2830 \times 2{,}5}{15} = 470 \text{ кг}.$$

Конструктивно принимается болт $d = 16$ *мм*.

Несущая способность балки при $W = \frac{2J_{бр}}{h} = \frac{2 \times 126700}{42} = 6050$ *см*³:

$m_и R_и W_{нт} = 0{,}8 \times 130 \times 6050 = 616000 > M = 608000$ *кгсм*.

в. Сопряжения на нагелях

Расчет цилиндрических нагелей. В качестве нагелей для соединения деревянных конструкций применяются преимущественно стальные цилиндрические нагели (болтовые), гвозди и пластинчатые дубовые нагели.

Расчетное усилие на один «срез» для болтовых нагелей при направлении усилий вдоль волокон элементов, а для гвоздей при любом направлении усилия к волокнам определяется по формулам, приведенным в таблице 7 как наименьшее из трех значений:

по прочности болтового нагеля или гвоздя на изгиб $T_и$ . . . . (23);

из условия смятия крайнего элемента — $T_а$ . . . . (24);

из условия смятия среднего элемента — $T_с$ . . . . (25).

Таблица 7

Расчетная несущая способность цилиндрических нагелей

№№ п. п.	Схема работы соединения	Расчетное условие	Несущая способность в *кг* на один срез	
			Гвоздя	Стального цилиндрического нагеля
1	Симметричные соединения	Смятие в средних элементах	$T^{с}_{гв} = 50\,cd_{гв}$	$T^{с}_{н} = 50\,cd_{н}$
		Смятие в крайних элементах	$T^{а}_{гв} = 80\,ad_{гв}$	$T^{а}_{н} = 80\,ad_{н}$
2	Несимметричные соединения	Смятие во всех элементах равной толщины, а также более толстых элементах односрезных соединений	$T^{с}_{гв} = 35\,cd_{гв}$	$T^{с}_{н} = 35\,cd_{н}$
		Смятие в более тонких крайних элементах	$T^{а}_{гв} = 80\,ad_{гв}$	$T^{а}_{н} = 80\,ad_{в}$
3	Симметричные и несимметричные соединения	Изгиб нагеля	$T^{и}_{гв} = 250\,d^2_{гв} + a^2$, но не более	$T^{и}_{н} = 180\,d^2_{н} + 2a^2$, но не более
			$T^{и}_{гв} = 400 d^2_{гв}$	$T^{и}_{н} = 250 d^2_{н}$

Примечание: Расчетная несущая способность нагеля в рассматриваемом шве из условия смятия принимается равной меньшему из двух значений, полученных для прилегающих к этому шву элементов.

Обозначения, принятые в таблице 7:

d — диаметр нагеля или гвоздя в *см*;

a — толщина крайнего элемента или более тонкого элемента односрезного соединения в *см*;

c — толщина среднего элемента или более толстого элемента односрезного соединения в *см*.

При направлении усилия под углом α к волокнам несущая способность на один «срез» болтового нагеля, определенная по формулам таблицы 7, умножается на коэфициент:

K_α, если расчет ведется из условия смятия элементов;

$\sqrt{K_\alpha}$, если расчет ведется из условия изгиба нагеля. Значения коэфициента K_α принимаются по таблице 8.

Таблица 8

Значение коэфициента K_α для расчета нагелей

Угол α в градусах	Диаметр нагелей в *см*				
	1,2	1,6	1,9	2,2	2,5
30°	0,95	0,90	0,90	0,90	0,85
60°	0,75	0,70	0,65	0,60	0,55
90°	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50

Для промежуточных углов значение коэфициента K_α определяется по интерполяции.

Расчетная несущая способность нагеля или гвоздя в древесине других пород и при особых условиях работы сооружения, т. е. при поправочном коэфициенте K к расчетному сопротивлению, определяется формулами таблицы 7 с умножением:

на K — при расчете по смятию элемента,

на $\sqrt{K}$ — при расчете на изгиб нагеля (гвоздя).

При определении длины защемления конца гвоздя заостренная часть его, равная 1,5 $d_{гв}$, не учитывается и, помимо этого, в длине гвоздя не учитывается по 2 *мм* на каждый шов между соединяемыми элементами.

Размещение нагелей и гвоздей. Расстояния между осями нагелей из круглой стали, независимо от направления, должны быть не менее (рис. 13):

$$s_0 = s_1 = 7d_н,\ s_2 = 3{,}5d_н,\ s_3 = 3d_н.$$

При толщине пакета $b \leqslant 10\,d_н$ допускается принимать $s_1 = 6d_н$, $s_2 = 3d_н$ и $s_3 = 2{,}5d_н$.

Нагели рекомендуется располагать в два продольных ряда.

Расстояние между осями гвоздей вдоль волокон (s_1) для пробиваемых гвоздем элементов должно быть не менее:

$s_1 = 15\,d_{гв}$ — при толщине пробиваемого элемента $c \geqslant 10 d_{гв}$, $s_1 = 25\,d_{гв}$ — при толщине пробиваемого элемента $c = 4 d_{гв}$.

Для промежуточных значений c наименьшее значение определяется по интерполяции.

Для элементов, не пробиваемых гвоздями насквозь, при любой толщине c $s_1 \geqslant 15\,d_{гв}$. Расстояние до торца при любой толщине элемента c $s_0 \geqslant 15\,d_{гв}$.

Расстояние между осями гвоздей поперек волокон при прямой расстановке должно быть $s_2 \geqslant 4\,d_{гв}$, а при шахматной или расстановке косыми рядами $s_2 \geqslant 3 d_{гв}$. Расстояние от крайнего ряда до продольной кромки элемента $s_3 \geqslant 4 d_{гв}$.

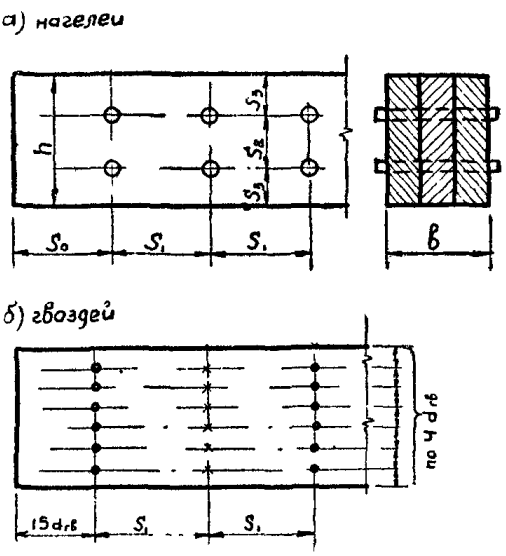


Рис. 13.

Пример 11. Требуется рассчитать стык затяжки брусчатой фермы. Сечение затяжки 16×22 *см*, а расчетное усилие в ней $N = 14500$ *кг*.

При перекрытии стыка двусторонними накладками $a = \frac{c}{2} = \frac{16}{2} = 8$ *см* и нагелях из круглой стали $d_н = 1{,}9$ *см* ($a : d_н = 4{,}2$) несущая способность одного „среза" нагеля составит:

по изгибу нагеля (по интерполяции):

$$T_н^и = 214 d_н^2 = 214 \times 1{,}9^2 = 772 \text{ кг};$$

по смятию накладки: $T_н^а = 80\,a d_н = 80 \times 8 \times 1{,}9 = 1217$ *кг*;

по смятию затяжки: $T_н^с = 50\,c d_н = 50 \times 16 \times 1{,}9 = 1520$ *кг*.

Необходимое количество двухсрезных нагелей составит:

$$n = \frac{14500}{2 \times 772} = 10 \text{ штук}.$$

Число стяжных болтов должно быть не менее 20 — 40% общего количества нагелей в стыке. Концы нагелей должны выступать за поверхность накладок на 1,5 ÷ 2 диаметра нагеля.

Пример 12. Конструкция открытой эстакады подвергается кратковременным увлажнениям. Необходимо рассчитать прикрепление подкоса из 2 досок 6×18 *см* к стойке $d = 20$ *см*. Усилие в подкосе $N = 1200$ *кг*, угол, образуемый со стойкой $\alpha = 45°$.

I вариант — крепление на гвоздях. При креплении гвоздями $d_{гв} = 5{,}5$ *мм* и $l_{гв} = 150$ *мм* гвозди будут работать как односрезное и расчетное усилие на один «срез» гвоздя с учетом $K = 0{,}85$:

по изгибу гвоздя

$$T^{и}_{гв} = (250 \times 0{,}55^2 + 6{,}0^2)\sqrt{0{,}85} = 103 \text{ кг};$$

по смятию раскоса

$$T^{а}_{гв} = 80 \times 6 \times 0{,}55 \times 0{,}85 = 225 \text{ кг}.$$

Для крепления каждой доски необходимо принять по

$$n_{гв} = \frac{1200}{2 \times 103} = 6 \text{ гвоздей}.$$

II вариант — крепление на болтах. При болтах $d_н = 16$ *мм* и $\alpha = 45°$

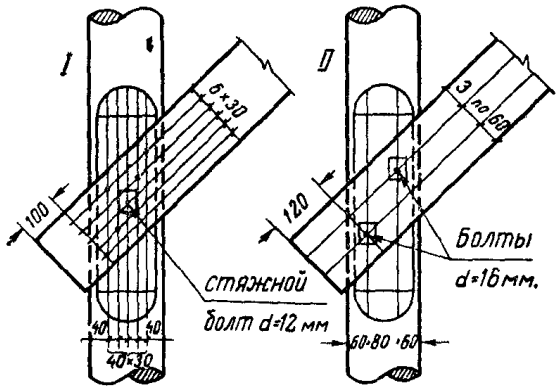


Рис. 14.

по таблице 8 $K_\alpha = 0{,}80$. Расчетное усилие на «срез» болта:

по изгибу болта:

$$T^{и}_{н} = (180 \times 1{,}6^2 + 2 \times 6{,}0^2)\sqrt{0{,}85 \times 0{,}8} = 440 \text{ кг};$$

по смятию раскоса

$$T^{а}_{н} = 80 \times 6 \times 1{,}6 \times 0{,}80 \times 0{,}85 = 520 \text{ кг};$$

по смятию стойки

$$T^{с}_{н} = 50 \times 14 \times 1{,}6 \times 0{,}80 \times 0{,}85 = 763 \text{ кг}.$$

(толщина $c = 14$ *см* с учетом подтески стойки).

Для крепления подкоса, учитывая двухсрезность болтов, необходимо поставить

$$n_б = \frac{1200}{2 \times 440} \cong 2 \text{ болта}.$$

г. Сопряжение на пластинчатых нагелях

Пластинчатые нагели применяются для сплачивания брусьев в составных балках со строительным подъемом, работающих на изгиб или изгиб со сжатием. Подъем достигается выгибанием брусьев в сторону, обратную прогибу, при этом заготовка гнезд для пластинок и постановка последних производится после выгибания.

Величина подъема определяется по формуле:

$$f_{стр} = 0{,}1\, l : h_1,$$

где: l — пролет балки в *см*;

h_1 — высота бруса в *см*.

Пластинки делаются дубовыми или из древесины других твердых пород. Размеры пластинок следующие: толщина $\delta_{пл} = 1{,}2$ *см*; длина вдоль волокон пластинки (т. е. по направлению врезок в брусья) $l_{пл} = 5{,}4$ *см* или $\delta_{пл} = 1{,}6$ *см* и $l_{пл} = 7{,}2$ *см*. Глубина гнезда должна быть на 2 *мм* больше длины пластинки. Расстояние между пластинками принимается $9\,\delta_{пл}$.

Расчетная несущая способность в *кг* дубового пластинчатого нагеля в балках из сосны и ели (при поправочном коэфициенте для древесины $K = 1$) принимается по формуле:

$$T_{пл} = 14\, l_{пл}\, b_{пл}, \qquad (26)$$

где $l_{пл}$ и $b_{пл}$ — длина и ширина пластинчатого нагеля.

Пример 13. Прогон примера 10 требуется запроектировать из 3 брусьев на пластинчатых нагелях, т. е. при следующих данных; $l = 6{,}0$ *м*; $q = 1690$ *кгм*; $M = 6080$ *кгм* и $W_{тр} = 5830$ *см*^{3}.

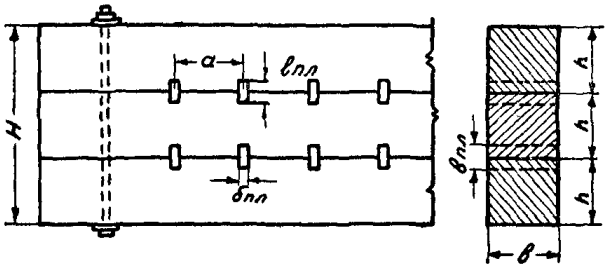


Рис. 15.

Принимаем прогон из 3 брусьев 16×16 *см* и дубовые пластинки $1{,}2 \times 5{,}4$ *см*.

Расчетный момент сопротивления сечения прогона W при

$$J_{бр} = \frac{16 \times 48}{12} = 146700\ см^4, \quad W = \frac{2\,J_{бр}}{h} = \frac{2 \times 146700}{48} = 6120 > 5830\ см^3.$$

Расчетная несущая способность одной пластинки по формуле (26):

$$T_{пл} = 14 \times 5{,}4 \times 16 = 1210\ кг.$$

Необходимое количество пластинчатых нагелей на полупролете прогона при статическом моменте (брутто) сдвигаемой части $S_{бр} = 16 \times 16 \times 16 = 4100$ *см*^{3} и $J_{бр} = 146700$ *см*^{4}:

$$n_{пл} = \frac{1{,}5\,MS_{бр}}{J_{бр}\,T_{пл}} = \frac{1{,}5 \times 608000 \times 4100}{146700 \times 1210} = 20\ шт.$$

Требуемое расстояние между пластинками при равномерной их расстановке по длине пролета:

$$a = \frac{0{,}5 \times 600}{20} = 15\ см,$$

что больше $9\,\delta_{пл} = 10{,}8$ *см*. Стяжные болты ставятся конструктивно по одному на опорах и одному в середине пролета. В середине балки, на длине $0{,}2\,l$, пластинки не ставятся.

Требуемая величина строительного подъема:

$$f_{стр} = 0{,}1\, l : h_1 = 0{,}1 \times 600 : 15 = 4 \text{ см}$$

д. Расчет гвоздей, работающих на выдергивание

Применять сопряжения конструкций на гвоздях, работающих на выдергивание, допускается лишь во второстепенных конструкциях (например, в подшивке потолков, в настилах), а также в конструкциях, где выдергивание гвоздей сопровождается одновременной их работой на изгиб (сдвиг), как нагелей. Гвозди, забитые в заранее рассверленные гнезда или забитые в торец элемента (вдоль волокон), при расчете на выдергивание не учитываются.

Расчетная несущая способность гвоздя на выдергивание определяется по формуле:

$$T_{вд}^{гв} = R_{вд}\, \pi\, d l_1, \qquad (27)$$

где: l_1 — длина защемленной части гвоздя, определяемая согласно указаниям, приведенным на странице 84;

$R_{вд}$ — расчетное сопротивление выдергиванию, принимаемое для воздушно-сухой древесины $R_{вд} = 3{,}0$ *кг/см²*, а для сырой древесины, высыхающей в процессе эксплуатации, $R_{вд} = 1{,}5$ *кг/см²*.

При диаметре гвоздей более 5 *мм* в расчет вводится $d = 5$ *мм*. Длина защемленной части гвоздя должна быть не менее 10 $d_{гв}$ и не менее двух толщин прибиваемого деревянного элемента. Толщина прибиваемого элемента должна быть не менее 4 $d_{гв}$.

Пример 14. Требуется рассчитать прикрепление подшивки подвесного потолка из досок толщиной 20*мм* Расстояние между балками $S = 1{,}20$ *м*, а вес перекрытия (подшивки с утеплителем и верхней коркой) $g = 200$ *кг/м²* Древесина—воздушно-сухая Коэфициенты перегрузки $n_1 = 1{,}10$; $n_2 = 1{,}40$

При ширине доски подшивки $b = 15$ *см* расчетная нагрузка на нее, с учетом передачи сосредоточенного давления на 2 доски, будет:

от веса перекрытия $0{,}15 \times 200 \times 1{,}10 \times 1{,}20 = 40$ *кг*,

от веса человека с инструментом $0{,}5 \times 100 = 50$ *кг*

Следовательно, общая расчетная нагрузка в месте крепления подшивки к балке $N = 90$ *кг*. При гвоздях $d_{гв} = 4{,}5$ *мм* длиной $l_{гв} = 125$ *мм* расчетная длина гвоздя будет:

$$l = 125 - 20 - 2 - 1{,}5 \times 4{,}5 = 96 \text{ мм} > 10\, d_{гв} = 45 \text{ мм}$$

по формуле (27) $T_{вд}^{гв} = 3{,}0 \times 3{,}14 \times 0{,}45 \times 9{,}6 = 40{,}8$ *кг*, т. е. для крепления каждой доски подшивки необходимо принять

$$n_{гв} = \frac{90}{40{,}8} = 3 \text{ гвоздя}$$

Для увеличения сопротивления гвоздей выдергиванию целесообразно производить их забивку под углом, направляя отдельные гвозди в разные стороны.

5. КЛЕЕНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Для изготовления деревянных конструкций применяются следующие высокопрочные клеи:

водостойкий и грибоустойчивый фенолформальдегидный клей (марок ЦНИПС-2 и ВИАМ Б-3 и др.), который может применяться для изготовления как защищенных, так и не защищенных от атмосферных воздействий конструкций;

ограниченно-водостойкий казеиновый клей (марок В-107, В-105 и др.), удовлетворяющий требованиям норм в отношении прочности клееного шва на скалывание;

казеино-цементный клей менее водостойкий, чем казеиновый, и как последний, допускаемый к применению лишь для конструкций, защищенных от непосредственного влияния атмосферы и увлажнения, а также в помещениях с относительной влажностью воздуха не свыше 60%.

Для склейки применяются пиломатериалы с влажностью не более 15% и толщиной $30 \div 40$ *мм* (не более 50 *мм*). По плоскостям склеивания пиломатериалы должны быть остроганы на станке. При изготовлении конструкций необходимо лесоматериалы пониженного качества укладывать в наименее напряженную зону конструкции, при этом возможно вырезать из досок наиболее крупные пороки со стыкованием на клею и др.

В прямолинейных элементах деревянных конструкций (балки и т. п.) сжатые стыки осуществляются впритык, а растянутые „на ус", при длине „уса" не менее 10 толщин стыкуемой доски. В балках, для наиболее напряженной части растянутой зоны, равной $0{,}10 \div 0{,}15$ высоты балки, но не менее, чем в двух (крайних досках), стыки досок должны быть выполнены „на ус", а в остальной части балок — впритык.

Расстояние между стыками смежных досок принимается:

для стыков впритык — не менее 20 толщин досок;

для стыков „на ус" — не менее 10 толщин, считая в свету между концами „усов".

В одном сечении допускается стыкование не более 25% досок, из них не более одного в наиболее напряженных зонах.

При тщательной приторцовке и посадке „на ус" наличие как растянутых стыков („на ус"), так и сжатых стыков (впритык) в расчете не учитывается. Подобные сечения рассматриваются как монолитные и расчет их производится по формулам, приведенным выше для расчёта деревянных конструкций цельного сечения.

Коэфициенты условий работы на изгиб $m_н$, при расчете клееных балок, принимаются следующими:

для прямоугольных сечений с размерами сторон 15 *см* и более при отношении высоты балки к ширине $h:b \leqslant 3{,}5$ $m_и = 1{,}15$;

для прямоугольных балок с высотой более 50 *см* и шириной до 10 *см* $m_и = 0{,}85$;

для балок двутаврового сечения с толщиной стенки b_1 и шириной полки b при $b_1 : b = 0{,}5$ — $m_и = 0{,}9$, $b_1 : b = 0{,}33$ — — $m_и = 0{,}80$ и $b_1 : b = 0{,}25$ — $m_и = 0{,}75$.

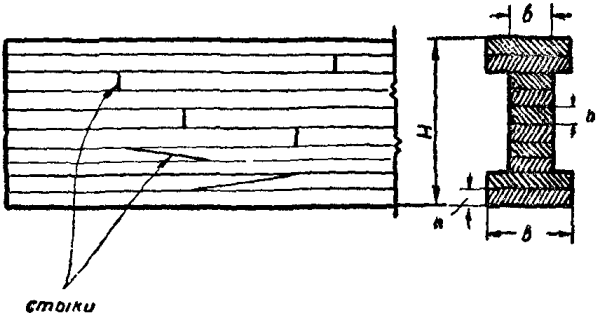


Рис. 16.

Коэфициент условий работы на скалывание по клееным швам шириной 8 *см* и более принимается $m_{ск} = 0{,}75$ и при швах шириной менее 8 *см* — $m_{ск} = 0{,}5$.

Пример 15. Требуется запроектировать клееный прогон при следующих данных: расчетный пролет $l = 6{,}0$ *м*, расчетная нагрузка $q = 1470$ *кгм*.

Изгибающий момент в середине длины пролета:

$$M = \frac{ql^2}{8} = \frac{1470 \times 6{,}0^2}{8} = 5280 \text{ кгм}.$$

При двутавровом сечении с отношением $l_1 : b = 0{,}5$ ($m_и = 0{,}9$) требуется момент сопротивления сечения прогона:

$$W_{тр} = \frac{M}{m_и R_и} = \frac{528000}{0{,}9 \times 130} = 4520 \text{ см}^3.$$

Принимаем прогон высотой $H = 40$ *см*, полки размером 8×20 *см* (по 2 доски 4×20 *см*), а стенку 10×24 *см*, склеенную по высоте из 6 брусков 10×4 *см*.

$$J = \frac{20 \times 40^3}{12} - \frac{2 \times 5 \times 24^3}{12} = 95200 \text{ см}^4,$$

$$W = \frac{2J}{H} = \frac{2 \times 95200}{40} = 4760 \text{ см}^3.$$

Несущая способность прогона на скалывание по нейтральной оси, при принятом сечении и действующих расчетных нагрузках (перерезывающая сила $Q = 0{,}5 \times 1470 \times 6{,}0 = 4410$ *кг*, статический момент половины сечения относительно нейтральной оси балки $S = 8 \times 20 \times 16 + 12 \times 10 \times 6 = 3280$ *м*^{3} и $R_{ск} = 24$ *кг/см*^{2}):

$$m_{ск} R_{ск} \frac{Jb_1}{S} = 0{,}75 \times 24 \frac{95200 \times 10}{3280} = 5220 > Q = 4410 \text{ кг}.$$

IV. ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ И БЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

1. МАТЕРИАЛЫ

Для изготовления железобетонных и бетонных конструкций промышленных и гражданских зданий применяются легкие бетоны (объемным весом менее 1800 *кг/м*³) марок от 35 до 150 и тяжелые бетоны (объемным весом 1800 *кг/м*³ и более) марок от 50 до 600.

Для бетонных конструкций рекомендуется применять бетоны марок не выше 200. В сооружениях I класса бетонные конструкции следует осуществлять из тяжелого бетона марки не ниже 100, а бетонные столбы и колонны для зданий II и III классов — из бетона марки не ниже 75.

Для сжатых железобетонных элементов рекомендуется применять бетон не ниже марки 200, а для сильно нагруженных элементов (например, многоэтажных колонн) — марки 300—400.

Изгибаемые железобетонные конструкции, размеры сечения которых определяются из расчета на прочность, следует осуществлять из бетона марки не ниже 150, а для большепролетных элементов, для сильно нагруженных конструкций (например, перекрытий, несущих полезную нагрузку более 800 *кг/м*²) и тонкостенных перекрытий и покрытий рекомендуется бетон марки не ниже 200.

Сборные железобетонные конструкции следует выполнять из бетона марки не ниже 150, а неокаймленные ребрами жесткости тонкостенные сборные элементы (толщиной до 40 *мм*) — из бетона марки 200 и более.

Расчетные сопротивления для бетона, приготовленного без автоматического или полуавтоматического дозирования составляющих бетона и без систематического контроля его прочности и однородности (условия приготовления **Б**) приведены в таблице 1.

Таблица 1

Расчетные сопротивления бетона

Вид напряженного состояния	Обозначение	Нормативная кубиковая прочность (марка бетона)									
		35	50	75	100	150	200	300	400	500	600
Сжатие осевое (призменная прочность)	$R_{пр}$	15	22	33	45	65	80	130	170	210	250
Сжатие при изгибе .	$R_{и}$	19	27	41	55	80	100	160	210	260	310
Растяжение осевое .	$R_{р}$	2,0	2,4	3,2	4,0	5,2	6,4	9,5	11,0	12,5	13,5

Для армирования железобетонных конструкций применяются следующие виды стали:

горячекатаная сталь марок Ст. 0 и Ст. 3 в виде проката круглого сечения диаметром от 5 до 50 *мм*, проката поло-

сового сечения ($b:h = 1:1 \div 1:2$) площадью до 10 $см^2$ и фасонного профиля (уголки, швеллеры, двутавры) в качестве жесткой арматуры;

горячекатаная сталь периодического профиля марки Ст. 5;

холодносплющенная сталь без вытяжки, периодического профиля из сталей марок Ст. 3 и Ст. 0;

холоднотянутая стальная проволока из сталей марок Ст. 3 и Ст. 0.

В целях экономии стали рекомендуется преимущественно применять сварные сетки и каркасы, арматуру периодического профиля (горячекатаную) и холодносплющенную, холоднотянутую и т. п. Круглый прокат диаметром более 50 *мм* или полосовую сталь сечением более 10 $см^2$ допускается применять только в сварных каркасах.

Расчетные сопротивления арматуры R_a принимаются согласно таблице 2.

Таблица 2

Расчетные сопротивления арматуры

№№ п п.	Наименование арматуры	R $кг/см^2$	
		для растянутой арматуры	для сжатой арматуры
1	Горячекатаная круглая или полосовая из стали марки Ст. 0	1700	1700
2	Горячекатаная фасонная из стали марки Ст. 0	1700	1700
3	Горячекатаная круглая или полосовая из стали марки Ст. 3	2100	2100
4	Горячекатаная фасонная из стали марки Ст. 3	2100	2100
5	Горячекатаная периодического профиля из стали марки Ст. 5	2400	2400
6	Холодносплющенная периодического профиля из сталей марок Ст. 0 или Ст. 3	3600	3600
7	Горячекатаная круглая из стали марки Ст. 0, подвергнутая силовой калибровке	2100	1700
8	То же из стали марки Ст. 3	2500	2100
9	Арматура из холоднотянутой проволоки диаметром до 5,5 *мм* включительно	4500	4500
10	То же при диаметре проволоки 6—10 *мм*	3600	3600

2. КОЭФИЦИЕНТЫ УСЛОВИЙ РАБОТЫ

Коэфициенты условий работы при расчете железобетонных конструкций по несущей способности (1 предельному состоянию) применяются следующими:

а) для бетонных столбов сечением менее 35×35 *см* $m = 0{,}65$;

б) для прочих бетонных элементов $m = 0{,}90$;

в) для сборных железобетонных элементов, изготовляемых на заводах с систематической проверкой их прочности, $m = 1{,}10$;

г) для монолитных центрально-сжатых колонн сечением менее 30×30 *см* или диаметром менее 30 *см*, а также для внецентренно-сжатых элементов с большей стороной сечения менее 30 *см* $m = 0{,}8$;

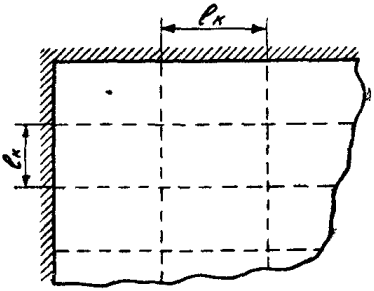


Рис. 1.

д) для панелей плит, окаймленных по всему контуру монолитно-связанными с ними балками: в сечениях промежуточных пролетов и под промежуточными опорами $m = 1{,}25$; в сечениях крайних пролетов и над вторыми от края опорами при $\frac{l_к}{l} \leqslant 1{,}5$ $m = 1{,}25$; при $1{,}5 \leqslant \frac{l_к}{l} \leqslant 2$ $m = 1{,}10$,

где. l — размер панели (расчетный пролет) в направлении, перпендикулярном к краю перекрытия;

$l_к$ — размер пролета вдоль края перекрытия;

е) для прочих элементов железобетонных конструкций $m = 1{,}0$;

ж) для растянутой арматуры при бетоне марки 100: круглой горячекатаной из стали марки Ст. 3, круглой, подвергнутой силовой калибровке из Ст. 0, горячекатаной периодического профиля, холодносплющенной, применяемых в вязаных каркасах и сетках, $m_а = 0{,}9$;

з) для хомутов и отогнутых стержней, при расчете на действие поперечных сил для всех видов арматуры, кроме холоднотянутой проволоки, $m_н = 0{,}8$ и для холоднотянутой проволоки $m_н = 0{,}7$;

и) для растянутой и сжатой арматуры из холодносплющенных стержней периодического профиля, а также из холоднотянутой проволоки $m_а = 0{,}65$;

к) для прочей арматуры, за исключением случаев, предусмотренных ТУ, $m_а = 1{,}0$.

3. РАСЧЕТ СЖАТЫХ ЭЛЕМЕНТОВ БЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Несущая способность центрально-сжатых бетонных элементов проверяется по формуле:

$$N \leqslant m \varphi R_{пр} F, \qquad (1)$$

где: N — расчетное продольное усилие в *кг*;

F — площадь всего поперечного сечения бетона в *см*^{2};

m — коэфициент условий работы;

φ — наименьший коэфициент продольного изгиба, принимаемый по таблице 3;

$R_{пр}$ — призменная прочность бетона в *кг/см*^{2}.

Таблица 3

Коэфициенты продольного изгиба φ для бетонных конструкций

$\frac{l_0}{b}$	$\frac{l_0}{r}$	φ		$\frac{l_0}{b}$	$\frac{l_0}{r}$	φ		$\frac{l_0}{b}$	$\frac{l_0}{r}$	φ	
		тяжелый бетон	легкий бетон			тяжелый бетон	легкий бетон			тяжелый бетон	легкий бетон
< 4	14	1,00	1,00	10	35	0,86	0,81	18	63	0,68	0,57
4	14	0,98	0,98	12	42	0,82	0,75	20	70	0,63	0,52
6	21	0,96	0,94	14	49	0,77	0,69	22	76	0,55	0,48
8	28	0,91	0,88	16	56	0,72	0,63	24	83	0,55	0,43

4. РАСЧЕТ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ЦЕНТРАЛЬНО-СЖАТЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОЛОНН

Расчет центрально-сжатых колонн с гибкой арматурой и обычными хомутами производится по формуле:

$$N \leqslant m \varphi (R_{пр} F_б + m_а R_а F_а) \qquad (2)$$

или

$$N \leqslant m \varphi (R_{пр} + \mu m_а R_а) F_б, \qquad (2а)$$

где: N — расчетная нагрузка в *кг*;

m — коэфициент условий работы;

$R_{пр}$ — призменная прочность бетона в *кг/см*^{2};

$R_а$ — расчетное сопротивление продольной арматуры;

μ — коэфициент армирования $\left(\mu = \frac{F_а}{F_б}\right)$;

$F_б$ — площадь сечения бетона в *см*^{2};

$F_а$ — площадь сечения продольной арматуры в *см*^{2};

φ — коэфициент продольного изгиба, принимаемый по таблице 4, в зависимости от гибкости колонны

$$\lambda = \frac{l_0}{r}; \left(\frac{l_0}{b} \text{ или } \frac{l_0}{d}\right);$$

r — наименьший радиус инерции сечения колонны в *см*;

Таблица 4

Значение коэфициента φ

$\frac{l_0}{b}$	14	16	18	20	22	24	26	28	30
$\frac{l_0}{d}$	12,1	13,9	15,6	17,3	19,1	20,8	22,5	24,3	2,0
$\frac{l_0}{r}$	50,0	55,4	62,2	69,0	76,0	83,0	90,0	97,0	104,0
φ	1,00	0,88	0,80	0,73	0,67	0,62	0,57	0,53	0,50

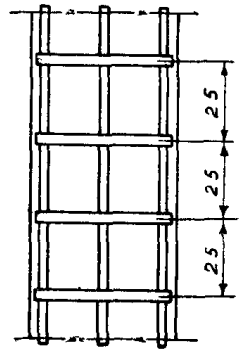
l_0 — расчетная длина, принимается в зависимости от степени защемления и подвижности концов элемента.

$l_0 = 0{,}5\ l$ — при полном закреплении обоих концов;

$l_0 = 0{,}7\ l$ — при полном закреплении одного конца и шарнирно-неподвижном другого конца;

$l_0 = l$ — при шарнирно-неподвижном закреплении обоих концов;

$l_0 = 2\ l$ — при одном неподвижном, закрепленном, а другом свободном конце.



Пример 1. Требуется подобрать квадратное сечение колонны первого этажа промздания, загруженной постоянной нагрузкой $N_{пост} = 46\ т$ и полезной $N_{вр} = 88\ т$. Коэфициенты перегрузки $n_1 = 1{,}10$ и $n_2 = 1{,}25$. Бетон марки 200, арматура Ст. 3, высота этажа 5,0 *м*. Коэфициенты условий работы: $m = 1$ и $m_a = 1$.

Расчетная нагрузка $N = 1{,}10 \times 46 + 1{,}25 \times \times 88 = 160{,}6\ т$.

Задавшись процентом армирования $p = 0{,}8\%$ и принимая $\varphi = 1$, определяем по формуле (2а):

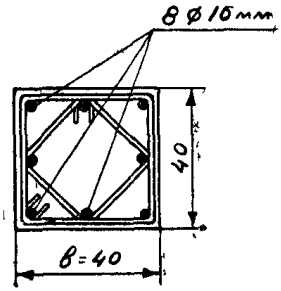


Рис. 2.

$$F_б = \frac{N}{m\varphi\,(R_{пр} + \mu\, ma\, R_a)} = \frac{160600}{1 \times 1 \left(80 + \frac{0{,}8}{100} \times 2100 \right)} = 1650\ см^2 \text{ или}$$

$40 \times 40\ см$.

Требуемая площадь арматуры:

$$F_a = \frac{0{,}8}{100} \times 1650 = 13{,}2\ см^2 \text{ или } 8\ \varnothing\ 16\ мм,\ F_a = 16{,}08\ см^2.$$

Несущая способность колонны при $\frac{l_0}{b} = \frac{500}{40} = 12{,}5 < 14$:

$$m_\varphi (R_{пр} F_б + m_a R_a F_a) = 1{,}0 \times 1{,}0 (80 \times 1600 + 2100 \times 16{,}08) =$$
$$= 161800 \text{ кг} > N = 160600 \text{ кг}.$$

Хомуты необходимо принять $d_{хом} = 6$ *мм* с шагом 25 *см* Защитный слой бетона для арматуры колонн должен быть не менее 2,5 *см*

Некоторые указания по конструированию колонн. Сечение продольной арматуры должно составлять не менее 0,5 % и не более 3 % от расчетного сечения бетона. Если насыщение арматурой превышает 3%, то обычные хомуты должны быть заменены приваренными хомутами, установленными с шагом $s \leqslant 10d$ продольной арматуры.

Диаметр продольных стержней должен быть не менее 12 *мм* и не более 40 *мм*. Расстояние между хомутами должно быть не более $15d$, а в местах стыка рабочей арматуры (без сварки) $10d$, но не более меньшей стороны колонны или 40 *см*. Диаметр хомутов должен быть $d_{хом} \geqslant 0{,}25\ d$, но не менее 6 *мм*.

Конструкция хомутов должна быть такой, чтобы продольные стержни, по крайней мере через один, располагались в местах перегиба хомутов.

5. РАСЧЕТ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ПЛИТ И БАЛОК

а. Прямоугольные балки и плиты

Балки прямоугольного сечения и плиты рассчитываются на изгиб следующим образом:

Для подбора сечения необходимо задаться шириной балки и процентом армирования, который рекомендуется принимать в пределах $p = 0{,}8 \div 1{,}5\%$. Ширину балки принимают $b = 15, 18, 20, 22, 25$ и далее кратно 5 *см* и, пользуясь данными таблицы 5, определяют положение нейтральной оси:

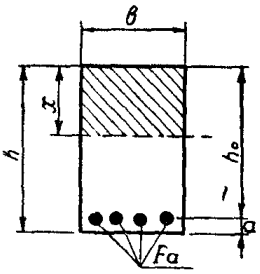


Рис. 3.

$$\alpha = \frac{x}{h_0} = \frac{p}{100} \times \frac{m_a R_a}{R_и}, \qquad (3)$$

где: x — расстояние от верха сжатой зоны бетона до нейтральной оси сечения;

h_0 — полезная высота сечения — расстояние от верха сжатой зоны до центра тяжести растянутой арматуры.

Далее по таблице 5 подбирают соответствующий для α коэфициент r_0, по которому определяется

$$h_0 = r_0 \sqrt{\frac{M}{bR_и}}. \qquad (4)$$

Для установления полной высоты балки к полученной величине делается добавка на размещение арматуры и толщину защитного слоя бетона. Для главных балок принятая высота должна быть не менее $^1/_{15}$ пролета в свету, а для второстепенных $^1/_{20}$ пролета. Высота принимается кратно 5 *см*; рекомендуемое соотношение для сечения балки:

$$b = \left(\frac{1}{2} \div \frac{1}{3}\right) h.$$

Требуемая площадь сечения арматуры определяется по формуле:

$$F_a = \frac{M}{\gamma_0 \, h_0 \, R_a}, \qquad (5)$$

где: γ_0 — коэфициент из таблицы 5.

Сечение арматуры можно также определять по приближенной формуле, принимая для большинства встречающихся в практике случаев плечо внутренней пары сил

$$z = \gamma_0 \, h_0 = 0{,}88 \, h_0 \quad \text{и} \quad F_a = \frac{M}{0{,}88 \, h_0 \, m_a \, R_a}. \qquad (5а)$$

Наибольший по несущей способности элемента изгибающий момент для заданного сечения определяется по формуле:

$$M = A_0 \, b \, h_0^2 \, R_и, \qquad (6)$$

где: A_0 — коэфициент из таблицы 5.

Таблица 5 составлена при значениях коэфициентов условий работы $m = m_a = 1{,}0$. При других значениях указанных коэфициентов необходимо в вычисленных для α, r_0, γ_0, A_0 принимать приведенную прочность бетона $R'_и = mR_и$ и приведенное расчетное сопротивление арматуры $R'_a = m\,m_a \, R_a$.

Таблица 5

Данные для расчета плит и балок прямоугольного и таврового сечений

$p\%$	α	r_0	γ_0	A_0	$p\%$	α	r_0	γ_0	A_0
0,04	0,04	5,05	0,980	0,039	0,18	0,11	3,11	0,945	0,104
0,06	0,05	4,58	0,975	0,048	0,20	0,12	2,98	0,940	0,113
0,08	0,06	4,15	0,970	0,058	0,25	0,13	2,88	0,935	0,121
0,10	0,07	3,85	0,965	0,067	0,30	0,14	2,77	0,930	0,130
0,12	0,08	3,61	0,960	0,077	0,35	0,15	2,68	0,925	0,139
0,14	0,09	3,41	0,955	0,085	0,40	0,16	2,61	0,920	0,147
0,16	0,10	3,24	0,950	0,095	0,45	0,17	2,53	0,915	0,155

Продолжение таблицы 5

$p\%$	α	r_0	γ_0	A_0	$p\%$	α	r_0	γ_0	A_0
0,50	0,18	2,47	0,910	0,164	1,60	0,34	1,88	0,830	0,282
0,55	0,19	2,41	0,905	0,172	1,70	0,35	1,86	0,825	0,289
0,60	0,20	2,36	0,900	0,180	1,80	0,36	1,84	0,820	0,295
0,65	0,21	2,21	0,895	0,188	1,90	0,37	1,82	0,815	0,301
0,70	0,22	2,26	0,890	0,196	2,00	0,38	1,80	0,810	0,309
0,75	0,23	2,22	0,885	0,203	2,10	0,39	1,78	0,805	0,314
0,80	0,24	2,18	0,880	0,211	2,20	0,40	1,77	0,800	0,320
0,85	0,25	2,14	0,875	0,219	2,30	0,41	1,75	0,795	0,326
0,90	0,26	2,10	0,870	0,226	2,40	0,42	1,74	0,790	0,332
0,95	0,27	2,07	0,865	0,236	2,50	0,43	1,72	0,785	0,337
1,00	0,28	2,04	0,800	0,241	2,60	0,44	1,71	0,780	0,343
1,10	0,29	2,01	0,855	0,248	2,70	0,45	1,69	0,775	0,349
1,20	0,30	1,98	0,850	0,255	2,80	0,46	1,68	0,770	0,354
1,30	0,31	1,95	0,845	0,262	2,90	0,47	1,67	0,765	0,359
1,40	0,32	1,93	0,840	0,269	3,00	0,48	1,66	0,760	0,365
1,50	0,33	1,90	0,835	0,275	3,10	0,49	1,64	0,755	0,370

Пример 2. Требуется подобрать сечение железобетонного прогона пролетом $l = 6{,}0$ *м* при расчетной нагрузке $q = 1800$ *кг*/пог. *м*. Бетон марки 150, арматура горячекатаная периодического профиля из стали марки Ст. 5. Коэфициент условий работы $m = m_a = 1{,}0$.

Изгибающий момент в прогоне

$$M = \frac{1800 \times 6{,}0^2}{8} = 8100 \text{ кгм}.$$

Задаемся процентом армирования $p = 1{,}2\%$ и находим по формуле (3) величину

$$\alpha = \frac{p m_a R_a}{100\ R_и} = \frac{1{,}2 \times 2400}{100 \times 80} = 0{,}360.$$

По таблице 5 при $\alpha = 0{,}360$ коэфициент $r_0 = 1{,}84$ и, следовательно, требуемая полезная высота прогона (формула 4) при ширине $b = 20$ *см*.

$h_0 = 1{,}84\sqrt{\frac{810000}{20 \times 80}} = 41{,}4$ *см*, т. е. необходимо принять $h = 45$ *см*

и $h_0 = 45 - 2{,}5 - \frac{2{,}0}{2} = 41{,}5$ *см*.

Производим перерасчет:

$$r_0 = \frac{h_0}{\sqrt{\frac{M}{b R_и}}} = \frac{41{,}5}{\sqrt{\frac{810000}{20 \times 80}}} = 1{,}84$$

по таблице 5 $\gamma_0 = 0{,}820$ и необходимое сечение арматуры по формуле (5)

$$F_a = \frac{810000}{0{,}820 \times 41{,}5 \times 2400} = 9{,}93 \text{ см}^2$$

или 5 ⌀ 16 *мм*; $F_a = 10{,}05$ *см*^{2}.

Несущая способность принятого сечения при $\alpha = \frac{10{,}05 \times 2400}{20 \times 41{,}5 \times 80} = 0{,}364$ и (по таблице 5) $A_0 = 0{,}298$ по формуле (6) составит:

$A_0 bh_0^2 R_и = 0{,}298 \times 20 \times 41{,}5^2 \times 80 = 816000 > M = 810000$ *кгсм*.

Пример 3. Требуется рассчитать многопролетную неразрезную плиту ребристого перекрытия. Расстояние между осями балок 2,0 *м*, при ширине последних 0,20 *м*. Вес перекрытия 360 *кг/м*^{2}, а полезная нагрузка 600 *кг/м*^{2}. Коэфициент перегрузки $n_1 = 1{,}10$ и $n_2 = 1{,}30$. Бетон марки 150. Арматура — сварные сетки из холоднотянутой проволоки диаметром 5 *мм*. Коэфициенты условий работы: в сечениях промежуточных пролетов и под промежуточными опорами $m = 1{,}25$ для крайних пролетов и под вторыми опорами $m = 1{,}0$. Коэфициент условий работы арматуры $m_a = 0{,}65$.

Расчетная длина принимается равной длине в свету между ребрами и составляет: $l_{ср} = 2{,}00 - 0{,}20 = 1{,}80$ *м* — для средних пролетов и $l_{кр} = 2{,}00 + \frac{8}{2} - \frac{0{,}20}{2} = 1{,}85$ *м* для крайнего пролета.

Расчетная нагрузка $q = 1{,}10 \times 300 + 1{,}30 \times 600 = 1110$ *кг/м*^{2}.

Расчетный момент в крайних пролетах может быть определен по формуле:

$$M_{кр} = \frac{ql^2_{кр}}{11} = \frac{1110 \times 1{,}85^2}{11} = 347 \text{ кгм}.$$

Момент на крайних балках (2-я опора)

$$M_{оп} = \frac{ql^2}{14} = \frac{1110 \times 1{,}85^2}{14} = 273 \text{ кгм}$$

(за расчетный пролет принимается больший из примыкающих).

Расчетные моменты во всех средних пролетах и на средних опорах

$$M_{ср} = \frac{ql^2_{ср}}{16} = \frac{1110 \times 1{,}85^2}{16} = 239 \text{ кгм}.$$

При толщине плиты $h_п = 8$ *см*, $h_0 = 8{,}0 - 1{,}0 - \frac{1{,}0}{2} = 6{,}5$ *см* для крайнего пролета (из формулы 3):

$$r_0 = \frac{6{,}5}{\sqrt{\frac{34700}{100 \times 80}}} = 3{,}12$$ и (по таблице 5) $\gamma_0 = 0{,}945$.

Требуемое сечение арматуры (по формуле 4):

$$F_a = \frac{34700}{0{,}945 \times 6{,}5 \times 0{,}65 \times 4500} = 1{,}89 \text{ см}^2$$ или 10 ⌀ 5 *мм* ($F_a = 1{,}96$ *см*^{2}).

Сечение арматуры в остальных пролетах и на опорах можно определить по формуле (5) с тем же значением $\gamma_0 = 0{,}945$ и, принимая для сечений средних пролетов и опор $R'_a = m m_a R_a = 1{,}25 \times 0{,}65 \times 4500 = 3650$ *кг/см*^{2}, получим

$$F_a = \frac{27300}{0{,}945 \times 6{,}5 \times 3650} = 1{,}49 \text{ см}^2$$ или 8 ⌀ 5 *мм* ($F_a = 1{,}57$ *см*^{2}) — на крайних балках и

$$F_a = \frac{23900}{0{,}945 \times 6{,}5 \times 3650} = 1{,}06 \text{ см}^2$$ или 6 ⌀ 5 *мм* ($F_a = 1{,}18$ *см*^{2}) — в остальных пролетах и на опорах.

Для крайних пролетов и над первыми балками необходимо принять сетки с шагом стержней рабочей арматуры 10 *см*, а для остальных пролетов и опор сетки с шагом стержней 17 *см*. Распределительную арматуру в сетках можно принять из ∅ 5 *мм* через 25—30 *см*.

б. Балки таврового сечения

В балках таврового сечения плита при ее толщине $h_п < 0{,}10h$ не учитывается. Такие балки рассчитываются как балки прямоугольного сечения размером $b \times h$ по формулам (3—6).

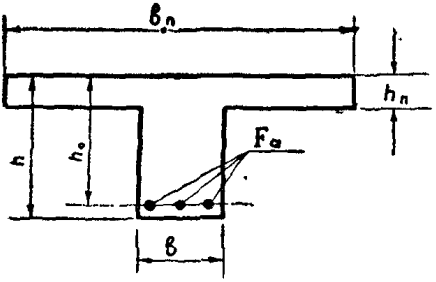


Рис. 4.

При толщине плиты $h_п > 0{,}1\,h$ последняя вводится в расчет. Расчетная ширина плиты $b_п$ не должна превышать:

а) для самостоятельных балок—одной трети их пролета, а также $b_п \leqslant b + 12h_п$;

б) для входящих в состав ребристого перекрытия: для второстепенных балок—расстояния между осями этих балок, т. е. $b_п \leqslant \frac{l'_{пл} + l''_{пл}}{2}$, а для главных балок — четверти их пролета в каждую сторону от оси ребра, т. е. $b_п \leqslant \frac{l_{глб}}{2}$.

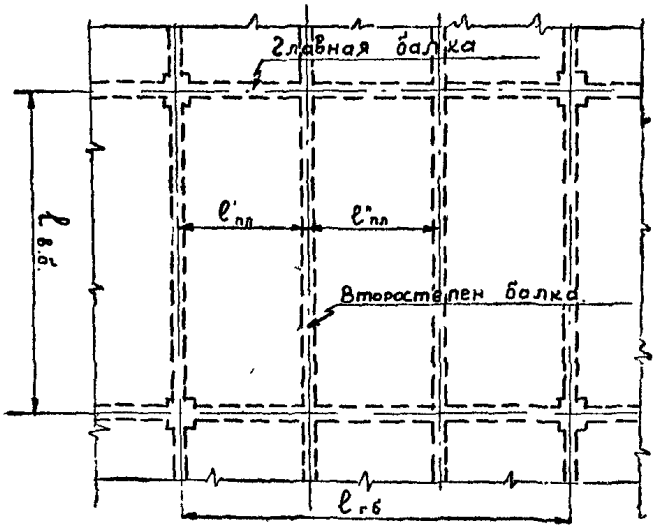


Рис. 5.

Расчет балок таврового сечения при условии, когда $h_п > 0{,}1h$, а сечение продольной арматуры

$$F_а \leqslant \frac{R_и\, b_п\, h_п}{m_а\, R_а} \text{ или же } M \leqslant m b_п h_п R_и \left(h_о - \frac{h_п}{2}\right)$$

производится также по формулам (3 — 6), как для прямоугольного сечения, но с размером сечения $b_п \times h$.

В случае, если $F_а > \frac{R_и\, b_п\, h_п}{m_а\, R_а}$ или $\left(M > m b_п h_п R_и \times \right.$ $\left. \times \left(h_о - \frac{h_п}{2}\right)\right)$, учитывают сжатие бетона в ребре и при расчете изгибающий момент делят на две части:

а) момент, воспринимаемый свесами полок и частью арматуры:

$$F_{а,\,пол} = \frac{(b_п - b)\, h_п\, R_и}{m_а\, R_а}, \text{ т. е.}$$

$$M_{пол} = m m_а F_{а,\,пол} R_а \left(h_о - \frac{h_п}{2}\right); \qquad (7)$$

б) момент, воспринимаемый ребром прямоугольного сечения с одиночной арматурой $M_{реб} = M - M_{пол}$. По указанному моменту по формулам (3 — 5) определяется сечение дополнительной арматуры $F_{а,\,реб}$. Необходимое сечение арматуры $F_а = F_{а,\,пол} + F_{а,\,реб}$.

Для подбора сечений балок таврового сечения рекомендуется задаться процентом армирования, а по нему определять полезную высоту по формуле:

$$h_о = 20{,}5 \sqrt[3]{\frac{M}{p}}, \qquad (8)$$

где M — изгибающий момент в *тм*, а p — процент армирования в %.

Рекомендуется принимать $p = 0{,}9 \div 1{,}8\%$. Площадь сечения растянутой арматуры можно также определять по формуле:

$$F_а = \frac{M}{m_а\, R_а \left(h_о - \frac{h_п}{2}\right)}. \qquad (9)$$

Пример 4. Требуется подобрать сечение главной балки ребристого перекрытия. Пролет балки 4 *м*, а расчетный изгибающий момент $M = 32{,}5$ *тм*. Бетон марки 150, арматура холодносплющенная периодического профиля из Ст. 3, толщина плиты 8 *см*. Коэфициент условий работы $m = 1{,}0$.

При $p = 1{,}0\%$ по формуле (8):

$$h_о = 20{,}5 \sqrt[3]{\frac{32{,}5}{1{,}0}} = 66 \text{ см}$$

Принимаем $h = 70$ *см* и $b = 30$ *см*. Следовательно, $h_0 = 66$ *см*, $h_п = 8$ *см*, $b_п = \frac{l}{2} = 200$ *см*,

$$\frac{h_п}{h} = \frac{8}{70} = 0{,}114 > 0{,}100$$ и так как

$$M = 3250000 < mb_п h_п R_и \left(h_0 - \frac{h_п}{2} \right) = 1{,}0 \times 200 \times 8 \times 80 \times$$

$$\times \left(66 - \frac{8}{2} \right) = 7950000 \text{ кгсм},$$ то расчет необходимо вести по формулам (3—6) для сечения 200×70 *см*.

Площадь сечения арматуры по формуле (9):

$$F_a = \frac{3250000}{1{,}0 \times 0{,}65 \times 3600 \left(66 - \frac{8}{2} \right)} = 22{,}4 \text{ см}^2.$$

Необходимо принять 6 ∅ 22 *мм*, $F_a = 22{,}8$ *см*^{2}.

в. Проверка несущей способности балок по наклонным сечениям

Наклонные сечения изгибаемых элементов должны удовлетворять по своей несущей способности воздействию расчетной поперечной силы (Q) и расчетного изгибающего момента (M).

Если $Q \leqslant mR_р bh_0$ (где m — коэфициент условий работы; $R_р$ — расчетное сопротивление бетона осевому растяжению: b — ширина сечения; h_0 — полезная высота сечения), то проверка прочности наклонных сечений на действие расчетной поперечной силы не требуется. В этом случае отогнутые стержни (F_0) и хомуты ($F_х$) ставятся, исходя из конструктивных соображений.

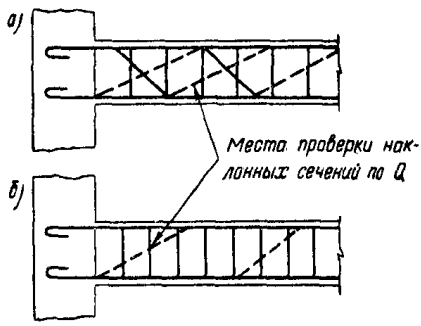


Рис. 6.

При $Q > mR_р bh_0$ требуется произвести расчет по поперечной силе в следующих местах по длине элемента:

в сечениях, проходящих через грань опоры (рис. 6, *а*);

в сечениях, проходящих через нижние точки отгибов (рис. 6, *а*);

в местах изменения интенсивности постановки хомутов (рис. 6, *б*).

При расчете учитывается, что поперечная сила воспринимается: бетоном сжатой зоны, хомутами ($Q_х$) и отогнутой арматурой (Q_0),

Проекция предельного усилия в бетоне сжатой зоны наклонного сечения на нормаль к оси элемента определяется по формуле:

$$Q_б = \frac{0{,}15mR_и bh_o^2}{c} \qquad (10)$$

Значение поперечной силы, воспринимаемой поперечной арматурой (хомутами), определяется по фомуле:

$$Q_x = mm_н\, m_a\, R_a\, \Sigma F_x, \qquad (11)$$

где: $bиh_o$ — размеры сечения;

c — длина проекции наклонного сечения на ось элемента;

ΣF_x — суммарная площадь поперечной арматуры на участке c;

m, $m_н$ и m_a — коэфициенты условий работы (см. п. 2 настоящей главы);

$R_и$ и R_a — расчетные сопротивления.

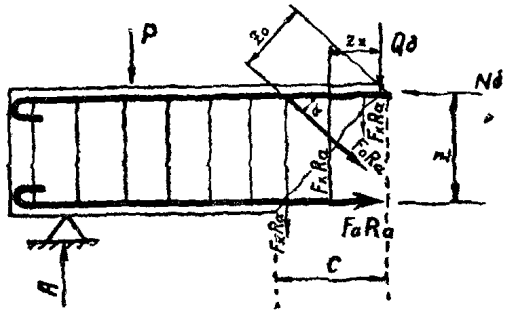


Рис. 7.

Сечение отгибов, располагаемых в одной плоскости, определяется из формулы:

$$F_o = \frac{Q - Q_б - Q_x}{m_a\, m_н\, R_a \sin\alpha}, \qquad (12)$$

где α — угол между направлением отогнутого стержня и направлением продольной арматуры в элементе (рис. 7).

Расстояние между хомутами, а также между концом предыдущего и началом последующего (по отношению к опоре) отгиба, когда хомуты и отгибы требуются по расчету, не должно превышать величины u, определяемой по формуле:

$$u = \frac{0{,}1R_и bh^2_o}{Q}. \qquad (13)$$

Кроме того, необходимо, чтобы:

а) расстояние от грани свободной опоры до начала отгиба (считая от опоры) не превышало 5 *см*;

б) начало отгиба (рис. 8) отстояло от сечения, в котором отгибаемый стержень полностью используется по моменту

(в пролете, внизу) на величину не менее $\frac{h_0}{2}$ (точка m), а конец отгиба был расположен не ближе того сечения, где отгиб не требуется по эпюре моментов (на опоре, вверху, точка m).

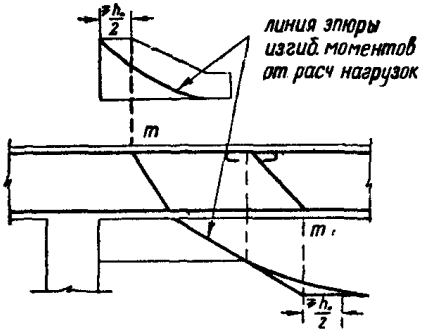


Рис. 8

Если расположение отгибов не удовлетворяет требованиям *а* и *б* и формулы (13), а также при $Q > mR_p b h_0$, необходима дополнительная проверка прочности наклонных сечений на изгиб по формуле:

$$M \leqslant m m_a R_a [F_a z + \Sigma F_o z_o + \Sigma F_x z_x], \quad (14)$$

где: F_a — площадь сечения продольной арматуры;

F_o — площадь сечения всех отогнутых стержней, расположенных в одной наклонной к оси элемента плоскости (рис. 7);

F_x — площадь сечений всех ветвей хомутов, расположенных в одной плоскости, нормальной к оси элемента;

z, z_o, z_x — расстояния от центра тяжести сечения соответственно растянутой продольной арматуры, отогнутых стержней и хомутов до центра тяжести сжатой зоны.

Пример 5. Требуется проверить несущую способность по наклонным сечениям балки по рис 9 Расчет указанной балки по нормальному сечению (под грузом P) приведен в примере 4.

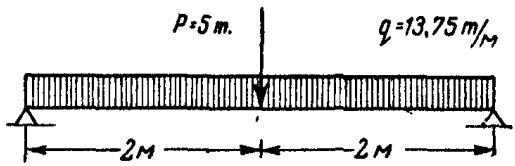


Рис. 9

Расчетные перерезывающие силы

у грани опоры $Q_1 = 2{,}5 + 2{,}0 \times 13{,}75 = 30$ *т*;

посредине пролета $Q_2 = 2{,}5$ *т*.

Геометрическая характеристика сечения $b = 30$ *см*, $h = 70$ *см*, $h_o = 66$ *см*, $z = h_o - \frac{h_п}{2} = 66 - \frac{8}{2} = 62$ *см*, $F_a = 22{,}8$ *см*^{2} (6 ⌀ 22 *мм*).

При бетоне марки 150 — $R_р = 5{,}2$ *кг/см²* и $R_и = 80$ *кг см²*. Расчетное сопротивление для продольной и наклонной арматуры $R_а = 3\,600$ *кг/см²*, а для хомутов $R_а = 2\,100$ *кг см²* (Ст. 3). Коэфициент условий работы для отгибов и хомутов $m_н = 0{,}8$; для продольной арматуры $m_а = 0{,}65$.

Проверку производим для наклонного сечения у опоры, так как в средней части пролета:

$$mR_р bh_о = 1{,}0 \times 5{,}2 \times 30 \times 66 = 10\,300 > Q_2 = 2\,500 \text{ кг}.$$

Величина u по формуле (13):

$$u = \frac{0{,}1R_и bh^2_о}{Q_1} = \frac{0{,}1 \times 80 \times 30 \times 66^2}{30\,000} = 34{,}5 \text{ см}.$$

При двухветвенных хомутах $\varnothing$ 8 *мм* ($f_х = 0{,}5$ *см²*), поставленных с шагом $a = 35$ *см*, поперечная сила, воспринимаемая хомутами (длину проекции наклонного сечения балки принимаем $c = 65$ *см*) будет:

$$Q_х = mm_н m_а \frac{nf_х c}{a} = 1 \times 0{,}8 \times 1{,}0 \frac{2 \times 0{,}50 \times 65}{35} = 3\,200 \text{ кг}.$$

Проекция предельного усилия сжатой зоны бетона по формуле (10):

$$Q_б = \frac{0{,}15mR_а bh_о^2}{c} = \frac{0{,}15 \times 1{,}0 \times 80 \times 30 \times 66^2}{65} = 23\,700 \text{ кг}$$

Требуемое сечение отгибов в наклонной плоскости у грани опоры при постановке их под углом $\alpha = 45°$ ($\sin\alpha = 0{,}707$) по формуле (12):

$$F_о = \frac{Q - Q_б - Q_х}{m_а\, m_н\, R_а \sin\alpha} = \frac{30\,000 - 23\,700 - 3\,200}{0{,}8 \times 0{,}65 \times 3\,600 \times 0{,}707} = 2{,}40 \text{ см}^2.$$

Конструктивно у опоры отгибается 2 $\varnothing$ 22 *мм*. Последующий отгиб 1 $\varnothing$ 22 *мм* ставим на расстоянии 66 *см* от конца первой пары отгибов. Изгибающий момент на расстоянии $\frac{h_о}{2} = 33$ *см* от конца крайнего отгиба (считая от середины), т. е. на расстоянии от оси опоры (ширина опоры 30 *см*) $x = 15 + 2 \times 66 + 33 = 180$ *см*,

$$M_х = Ax - \frac{qx^2}{2} = 30{,}0 \times 1{,}80 - \frac{13{,}75 \times 1{,}80^2}{2} = 31{,}6 \text{ тм}.$$

Несущая способность балки после отгиба 1 $\varnothing$ 22 *мм*, т. е. при $F_а = 19{,}0$ *см²* (5 $\varnothing$ 22 *мм*) из формулы (9):
$M = m_а F_а R_а z = 0{,}65 \times 19{,}0 \times 3\,600 \times 62 = 2\,840\,000$ *кгсм* $< M_х = 31{,}6$ *тм*, т. е. необходима проверка по формуле (14). При $F_о = 3{,}80$ *см²* (1 $\varnothing$ 22 *мм*);

$$z_о = \frac{c}{2\sin\alpha} = \frac{65}{2 \cdot 0{,}707} = 46 \text{ см};$$

$$\Sigma F_x = \frac{nf_х c}{a} = \frac{2 \times 0{,}50 \times 65}{35} = 1{,}86 \text{ см}^2 \text{ и } z_х = \frac{c}{2} = \frac{65}{2} = 32{,}5 \text{ см}.$$

Проверка наклонного сечения по изгибающему моменту дает:
$mm_а R_а (F_а z + \Sigma F_о z_о + \Sigma F_х z_х) = 1 \times 0{,}65 \times 3\,600$ $(19{,}0 \times 62 + 3{,}8 \times 46 + 1{,}86 \times 32{,}5) = 3\,300\,000$ *кгсм* $> M_х = 31{,}6$ *тм*.

г. Указания по конструированию балок

Диаметры рабочей и монтажной арматуры должны быть не менее 10 *мм*. Разница в диаметрах стержней должна быть не менее 2 *мм*.

Стыки арматуры следует по возможности располагать в сжатой зоне бетона или в местах наименьших моментов. Площадь растянутых стержней, стыкуемых в одном сечении внахлестку без сварки, должна быть не более 25% общей площади, а при сварных стыках не более 50%. Стыки, рас-

положенные на расстояниях не более 50 *см* при сварных стыках и не более 30 диаметров при стыковании внахлестку без сварки, рассматриваются как лежащие в одном сечении.

Расстояние в свету между стержнями должно быть не менее диаметра стержня и не менее: для стержней нижней арматуры 25 *мм*, а для верхней 30 *мм*. Защитный слой бетона должен быть не менее: для плит 1 *см* при толщине их до 10 *см* и 1,5 *см* при большей толщине, а для балок 2,5 *см*.

Концы растянутых стержней из обычной круглой арматуры должны быть снабжены полукруглыми или косыми крюками. Нижнюю арматуру балок следует заводить за грань опоры не менее как на 15 диаметров и не менее 20—25 *см*.

Близ места примыкания плиты к ребру, поперек последнего, должна проходить арматура. Если рабочая арматура проходит параллельно ребру (например, у главной балки), то необходимо укладывать в плите специальную арматуру (перпендикулярно ребру) в количестве не менее 8 ∅6 *мм* на 1 пог. *м*.

При применении сварных сеток и каркасов устройство на концах стержней крюков не требуется. В этом случае рекомендуется:

1) Для балочных многопролетных плит, армируемых сетками из прутьев ∅5 *мм* и менее, применять непрерывное армирование путем раскатывания рулона сетки с продольным расположением рабочих стержней поперек балок. В пролетах сетка укладывается внизу, а над опорами располагается на верхней арматуре каркасов балок. В крайних пролетах (и над крайними балками) возможна укладка дополнительных сеток или дополнительной арматуры в виде отдельных стержней.

2) При сетках из стержней $d=6$ *мм* и более раздельное армирование в виде рулонных или плоских сеток.

3) Второстепенные балки армируются в пролетах плоскими каркасами, которые доводятся до главных балок, а над опорами целесообразнее применить арматуру в виде сеток, раскатываемых вдоль главных балок.

4) Главные балки могут армироваться сварными каркасами в виде отдельных пролетных и опорных каркасов или же аналогично армированию второстепенных балок.

Отогнутые стержни в обычных балках должны иметь уклон к оси балки 45° При высоте балок более 80 *см* допускается более крутой уклон (до 60°), а в низких и при сосредоточенных нагрузках более пологий, но не менее 30°. Максимальное расстояние между косыми стержнями для первых двух от опоры стержней не должно превышать высоты, а начиная с третьего от опоры отгиба—полуторной высоты балки При применении для отгибов дополнительных косых стержней

(уток) их следует располагать у опоры или, при сосредоточенной нагрузке,—у груза, а концы их должны закрепляться в сжатой зоне.

Не разрешается применять для отгибов плавающие стержни, т. е. косые стержни, один конец которых оставляется в растянутой зоне бетона.

Монтажные стержни принимаются диаметром 10—12 *мм* и соединяются с рабочей арматурой с перепуском на 10—15 *см*.

Хомуты ставятся диаметром 6 *мм*, а в балках высотой более 100 *см* диаметром 8 *мм*. Шаг хомутов обычно принимается 20—30 *см*, но не должен превышать 0,75 высоты балки и быть не более 50 *см*, а при наличии учитываемой в расчете сжатой арматуры — 15 диаметров стержней этой арматуры.

Ставить хомуты в толще железобетонных опор, т. е. в местах сопряжения балки с прогоном или с колонной, не рекомендуется.

Открытые хомуты ставятся в балках таврового сечения с двусторонней плитой. В балках прямоугольного сечения, в балках при наличии двойной (сжатой и растянутой) арматуры необходимо ставить замкнутые хомуты.

6. РАСЧЕТ ВНЕЦЕНТРЕННО-СЖАТЫХ КОЛОНН

При внецентренном приложении нагрузки могут иметь место два случая сжатия:

1-й случай — если при разрушении элемента растянутая арматура F_a достигает предела текучести (течет). Этот слу-

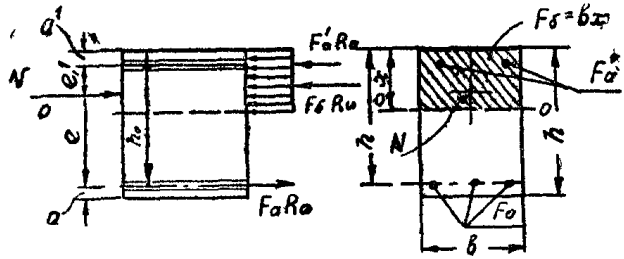


Рис. 10.

чай имеет место при больших эксцентриситетах;

2-й случай — если при разрушении элемента арматура не течет или (при малых эксцентриситетах и при $F_a < F_a'$) обе арматуры напряжены на сжатие до предела текучести.

(F_a —площадь арматуры у грани наиболее удаленной от силы N; F_a' —площадь сечения арматуры у другой грани).

При 1-м случае внецентренного сжатия нейтральная ось сечения проходит на расстоянии от более сжатой грани $x \leqslant 0{,}55\ h_0$. При $x > 0{,}55\ h_0$ имеет место 2-й случай внецентренного сжатия. Положение нейтральной оси для заданного сечения определяется из формулы:

$$x = (h_0 - e) + \sqrt{(h_0 - e)^2 + \frac{2\,(m_a\ F_a\ e \mp F'_a\ e')\ R_a}{bR_и}}.$$

Знак плюс в скобках принимается, когда сила приложена между центрами тяжести F_a и F'_a; знак минус — когда сила приложена за пределами центров тяжести F_a и F'_a (см. рис. 10).

При подборе сечений внецентренно-сжатых элементов обычно задаются поперечными размерами и определяют необходимое сечение арматуры. Рациональный процент армирования $p + p' = 0{,}5 - 1\%$, минимальный $p + p' = 0{,}5\%$ и максимальный $p + p' = 3\%$ от bh_0.

Порядок расчета следующий. Задавшись размером сечения $b \times h$ и зная расчетный изгибающий момент M и сжимающую силу N, определяют эксцентриситет $e_0 = \frac{M}{N}$.

Если $e_0 < 0{,}15\ h_0$ (2-й случай внецентренного сжатия), то сечение арматуры можно определить по формулам:

$$F'_a = \frac{Ne - 0{,}4\ m\ bh_0^2\ R_и}{mR_a\ (h_0 - a')} \tag{15}$$

$$F_a = \frac{N\,(h_0 - a' - e) - 0{,}4\ m\ bh_0^2\ R_и}{mm_a\ R_a\ (h_0 - a')}. \tag{16}$$

Если $0{,}15\ h_0 < e_0 < 0{,}3\ h_0$ и если F'_a, определенное по формуле 15, не более 0,2% от bh_0, то принимается конструктивно $F_a = 0{,}2\%\ bh_0$.

Если $e_0 > 0{,}3\ h_0$, то сечение арматуры F'_a определяется по формуле (15), а растянутой по формуле:

$$F_a = \frac{0{,}55\ m\ bh_0\ R_и - N}{m\ m_a\ R_a}. \tag{17}$$

Если сечение F'_a, определенное по формуле (15), окажется меньше нуля (отрицательное число, 1-й случай внецентренного сжатия), то оно принимается конструктивно $F'_a = 0{,}2\% \times bh_0$, а сечение растянутой арматуры определяется по формуле 17.

Если полученный процент армирования (p и p') нерациональный, то необходимо изменить сечение и сделать перерасчет. Проверка несущей способности принятых сечений производится по формулам, приведенным в примерах 6 и 7.

Пример 6. Требуется подобрать сечение колонны при следующих данных: $N = 150$ *т*; $M = 4{,}7$ *тм*. Бетон марки 200, арматура Ст. 3 горячекатаная периодического профиля, коэфициент условий работы $m = m_a = 1$.

Принимаем сечение колонны 50×30 *см*, $a = a = 3{,}5$ *см*, $h_0 = 46{,}5$ *см*.

$$e_0 = \frac{M}{N} = \frac{470000}{150000} = 3{,}1 \text{ см};$$

$$e = e_0 + \frac{h}{2} - a = 3{,}1 + \frac{50}{2} - 3{,}5 = 24{,}6 \text{ см};$$

$$e' = e_0 - \frac{h}{2} + a' = -18{,}4 \text{ см}.$$

$\frac{e_0}{h_0} = \frac{3{,}1}{46{,}5} = 0{,}067 < 0{,}15$, т. е. имеем 2-й случай внецентренного сжатия.

Необходимое сечение сжатой арматуры по формуле (15):

$$F_a' = \frac{Ne - 0{,}4\, mbh_0^2 R_и}{m\, R_a (h_0 - a')} = \frac{150000 \times 24{,}6 - 0{,}4 \times 1{,}0 \times 30 \times 46{,}5^2 \times 180}{1{,}0 \times 2400\ (46{,}5 - 3{,}5)} =$$

$$= 10{,}82 \text{ см}^2.$$

Сечение растянутой арматуры по формуле (16):

$$F_a = \frac{N(h_0 - a' - e) - 0{,}4\, mbh_0^2\, R_и}{mm_a\, R_a\ (h - a')} =$$

$$= \frac{150000\,(46{,}5 - 3{,}5 - 24{,}6) - 0{,}4 \times 1{,}00 \times 30 \times 46{,}5^2 \times 100}{1{,}0 \times 1{,}0 \times 2400\ (46{,}5 - 3{,}5)} = 1{,}72 \text{ см}^2.$$

Необходимо принять F_a' из $4 \varnothing 19$ *мм* ($F_a' = 11{,}34$ *см*^{2}; $p' = 0{,}79\%$) и F_a из $2 \varnothing 14$ *мм* ($F_a = 3{,}08$ *см*^{2}; $p = 0{,}22\%$).

При заданных размерах сечения бетона и арматуры положение нейтральной оси:

$$x = (h_0 - e) + \sqrt{(h_0 - e)^2 + \frac{2\,(m_a\, F_a e + F_a' e')\, R_a}{b\, R_и}} = (46{,}5 - 24{,}6) +$$

$$+ \sqrt{(46{,}5 - 24{,}6)^2 + \frac{2(1{,}0 \times 3{,}08 \times 24{,}6 - 11{,}34 \times 18{,}4)\ 2400}{30 \times 100}} =$$

$$= 47{,}7 \text{ см} > 0{,}55\, h_0,$$

т. е. 2-й случай внецентренного сжатия. Несущая способность принятого сечения:

$$m\ [(0{,}4\ R_и\ bh_0^2 + F_a'\ R_a\ (h_0 - a')] = 1{,}0\ [(0{,}4 \times 100 \times 30 \times 46{,}5^2 + 11{,}34 \times$$
$$\times 2400\ (46{,}5 - 3{,}5)] = 3770000 > Ne = 150000 \times 24{,}6 = 3700000 \text{ кгсм}.$$

При малых эксцентриситетах принятое сечение должно удовлетворять дополнительному условию:

$$m\ [0{,}4\ R_и\ b\,(h - a')^2 + F_a\ R_a\ (h_0 - a')] = 1{,}0\ [0{,}4 \times 100 \times 30\,(50 - 3{,}5)^2 +$$
$$+ 3{,}08 \times 2400\,(46{,}5 - 3{,}5)] = 2920000 > Ne' = 150000 \times 18{,}4 = 2760000 \text{ кгсм}.$$

Пример 7. Необходимо подобрать сечение колонны при следующих данных: $N = 80$ *т*, $M = 43$ *тм*, бетон марки 200, арматура холодносплющенная из стали марки Ст. 3, коэфициент условий работы арматуры $m_a = 1{,}0$, коэфициент условий работы $m = 0{,}9$.

Задаемся сечением 40×70 *см*, $a = a' = 4$ *см*. $h_0 = 66$ *см*.

$$e_0 = \frac{M}{N} = \frac{4300000}{80000} = 54 \text{ см}; \quad e = 54 + \frac{70}{2} - 4 = 85 \text{ см};$$

$$e' = 54 - \frac{70}{2} + 4 = 23 \text{ см};$$

$\frac{e_0}{h_0} = \frac{54}{66} = 0{,}85 > 0{,}3$, т. е. имеем 1-й случай внецентренного сжатия.

Требуемое сечение арматуры F_a' по формуле (15):

$$F_a' = \frac{80000 \times 85 - 0{,}4 \times 0{,}90 \times 40 \times 66^2 \times 100}{0{,}9 \times 1{,}0 \times 2400\ (66 - 4)} = 6{,}95 \text{ см}^2.$$

Требуемое сечение арматуры F_a по формуле (17):

$$F_a = \frac{0{,}55\ m\ bh_0\ R_и - N}{mm_a\ R_a} + F_a' = \frac{0{,}55 \times 0{,}9 \times 40 \times 66 \times 100 - 80000}{0{,}9 \times 1{,}0 \times 2400} + 6{,}96 = 27{,}16 \text{ см}^2.$$

Необходимо поставить в растянутую зону $6 \varnothing 24$ *мм* $F_a = 27{,}14$ *см*^{2}; $p = 1{,}07$ и в сжатую зону $4 \varnothing 15$ *мм* $F_a' = 7{,}07$ *см*^{2}; $p' = 0{,}28\%$.

В принятом сечении положение нейтральной оси при $e = 85$ *см* и $e' = 23$ *см*:

$$X = (h_0 - e) + \sqrt{(h_0 - e)^2 + \frac{2\ (m_a\ F_a\ e - F_a'\ e')\ R_a}{b\ R_и}} = (66 - 85) + \sqrt{(66 - 85)^2 + \frac{2\ (1{,}0 \times 27{,}14 \times 85 - 7{,}07 \times 23)\ 2400}{40 \times 100}} =$$

$$= 34{,}7 \text{ см} < 0{,}55\ h = 36{,}2 \text{ см},$$

т. е. 1-й случай внецентренного сжатия. Несущая способность сечения:

$$m\left[R_и\ bx\left(h_0 - \frac{x}{2}\right) + F_a'\ R_a\ (h_0 - a')\right] = 0{,}9\left[100 \times 40 \times 34{,}7\left(66 - \frac{34{,}7}{2}\right) + 7{,}07 \times 2400\ (66 - 4)\right] = 7040000 \text{ кгсм} > Ne = 80000 \times 85 = 6800000 \text{ кгсм}.$$

7. ФУНДАМЕНТЫ ПОД КОЛОННЫ

При центральном расположении нагрузки размер подошвы массивного фундамента определяется по формуле:

$$F_ф = \frac{N + G_ф}{R}, \tag{18}$$

где: $F_ф$ — площадь подошвы фундамента в *см*^{2};

N — расчетное давление от колонны в *кг*;

$G_ф$ — собственный вес фундамента, включая вес грунта на его обрезах в *кг*. Ориентировочно для расчета можно принять $G_ф = (0{,}05 \div 0{,}10)\ N$;

R — расчетное сопротивление грунта в *кг*/*см*^{2}.

При квадратном фундаменте сторона его будет:

$$a = \sqrt{F_ф}. \tag{19}$$

Полученный размер округляется до 10 *см*.

При колонне сечением $b_1 \times b_2$ минимальная высота фундамента:

$$H = \frac{N}{2\,(b_1 + b_2)\,R_{ср}}. \qquad (20)$$

$R_{ср}$ — расчетный предел прочности бетона при срезе можно принять равным $R_{ср} = 0{,}75\sqrt{R_р\ R_{пр}}$.

Для колонн малой и средней мощности применяются обычно ступенчатые фундаменты.

Высота нижней ступени назначается по формуле:

$$h_1 = \frac{0{,}77\sigma_{гр}}{R_р}(a - b - 2H) + a', \qquad (21)$$

где: a' — толщина защитного слоя бетона $+ 0{,}5\ d$ арматуры;

$\sigma_{гр}$ — давление на грунт в $кг/см^2$ $\sigma_{гр} = \frac{N}{F}$.

При наличии подготовки защитный слой должен быть равен 3,5 *см*, а при отсутствии ее — 7 *см*.

Размеры остальных ступеней принимаются такими, чтобы очертание фундамента не врезалось в прямую, проведенную под углом 45° от грани колонны.

Для определения сечения нижней арматуры следует найти изгибающие моменты от давления грунта по соответствующим трапециям для каждого сечения (I-I, II-II и т. д.). По найденным моментам производится подбор сечения арматуры по формулам (3—6), как для балки прямоугольного сечения.

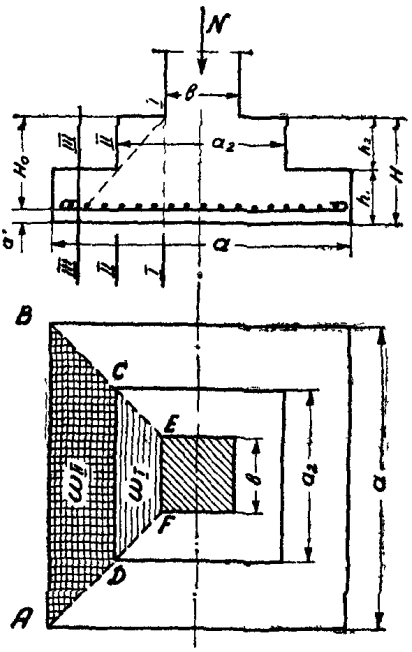


Рис. 11.

Пример 8. Необходимо рассчитать железобетонный фундамент под колонну квадратного сечения 40×40 *см* с расчетной нагрузкой $N = 115$ *т*. $R = 3{,}0$ *кг см²*; бетон марки 150; арматура горячекатаная сталь марки Ст. 0, подвергнутая силовой калибровке. Коэфициенты условий работы $m = m_a = 1$.

Требуемая площадь фундамента по формуле (18) при $G_ф = 6\ \%$ от N:

$$F_ф = \frac{N + G_ф}{R} = \frac{1{,}06 \times 115000}{3{,}0} = 40700\ см^2.$$

Принимаем фундамент $200 \times 200 = 40000$ *см*².
Высота фундамента по формуле (20) при

$$R_{ср} = 0{,}75\sqrt{5{,}2 \times 65} = 13{,}7 \text{ кг/см}^2;$$

$$H = \frac{N}{2\ (b_1 + b_2)\ R_{ср}} = \frac{115000}{44{,}0 \times 40 \times 13{,}7} = 55 \text{ см}.$$

Принимаем $H = 60$ *см*, $H_0 = 52$ *см*.
Требуемая высота нижней ступени при $\sigma_{гр} \cong R$:

$$h_1 = \frac{0{,}77 \times 3{,}00}{5{,}2} \times (200 - 40 - 2 \times 52) + 8 = 35{,}0 \text{ см}.$$

Следовательно, высота верхней ступени $h_2 = 60 - 35 = 25$ *см*, а длина $a_2 = b + 2h_2 = 90$ *см*.
Площадь трапеции ABCD $\omega_2 = \dfrac{200^2 - 90^2}{4} = 7750$ *см*².
Площадь трапеции ABEF $\omega_1 = \dfrac{200^2 - 40^2}{4} = 9600$ *см*².
Расстояние от центра тяжести ω_2 до сечения II—II:

$$e_{II} = \frac{a - a_2}{2 \times 3} \times \frac{2a + a_2}{a + a_2} = \frac{2 \times 200 + 90}{200 + 90} = 31{,}3 \text{ см}.$$

Расстояние от центра тяжести ω_1 до сечения I—I:

$$e_I = \frac{200 - 40}{2 \times 3} \quad \frac{2 \times 200 + 40}{200 + 40} = 48{,}9 \text{ см}.$$

Изгибающий момент у сечения I-I:

$$M_I = \sigma_{гр}\ \omega_1\ e_I = 3{,}0 \times 9600 \times 48{,}9 = 1440000 \text{ кгсм}.$$

Изгибающий момент у сечения II—II:

$$M_{II} = 3{,}0 \times 7750 \times 31{,}3 = 730000 \text{ кгсм}.$$

Необходимое количество арматуры в каждом направлении:

$$F_{a_I} = \frac{M_I}{m_a\ R_a\ 0{,}88\ h_{oI}} = \frac{1440000}{1{,}0 \times 2100 \times 0{,}88 \times 52} = 15{,}1 \text{ см}^2;$$

$$F_{aII} = \frac{M_{II}}{m_a\ R_a\ 0{,}88\ h_{oII}} = \frac{730000}{1{,}0 \times 2100 \times 0{,}88 \times 27} = 14{,}4 \text{ см}^2.$$

Требуется принять по 14 ∅ 12 *мм* ($F_a = 15{,}82$ *см*²) в каждом направлении

V. КАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

1. МАТЕРИАЛЫ

Прочность каменной кладки зависит от марки камня и раствора. Марка камня обозначает предел прочности при сжатии в *кг/см*². Марка раствора обозначает предел прочности при сжатии (в *кг/см*²) кубиков $7 \times 7 \times 7$ *см*, изготовленных на пористом основании (с отсосом влаги) на 28-й день твердения. Если объемный вес раствора более 1500 *кг/м*³, то растворы называются тяжелыми, а если меньше 1500 *кг/м*³ — легкими.

Камни высокой прочности имеют марку от 300 до 1800, средней прочности от 50 до 200 и низкой от 7 до 35.

Установлены следующие марки растворов: 0; 2; 4; 10; 25; 50; 75 и 100. Растворы марки 0 принимаются при определении прочности кладки на свежем, еще не окрепшем или на оттаявшем растворе при кладке методом замораживания.

Морозостойкость каменных материалов для наружных конструкций должна удовлетворять требованиям таблицы 1.

Таблица 1

Требуемая морозостойкость камней для внешних частей наружных стен и для фундаментов

№№ п. п.	Виды конструкций	Классы зданий и сооружений		
		I	II	III
1	Наружные стены или облицовки, в зависимости от влажности помещений:			
	а) сухих и с нормальной влажностью	Мрз. 25	Мрз. 15	Мрз. 10
	б) влажных	» 35	» 25	» 15
	в) мокрых	» 50	» 35	» 25
2	Фундаменты и подземные части стен:			
	а) из искусственных камней и бетона	» 35	» 25	» 15
	б) из природного камня	» 25	» 15	» 15
3	Выступающие горизонтальные и наклонные элементы каменных конструкций и облицовок, не защищенные водонепроницаемыми покрытиями (парапеты, карнизы, пояски, обрезы, цоколи и т. п.), подвергающиеся усиленному увлажнению от дождя и тающего снега	» 35	» 25	» 15

Расчетные сопротивления для каменных кладок зависят от класса работы. Класс работы Б считается для строительств, где марка кирпича и камня принимается по паспортам заводов, а марка раствора — по составу, т. е. без контрольных испытаний.

Класс работы А принимается прн производстве систематических контрольных испытаний материалов.

Расчетные сопротивления сжатию в возрасте 28 дней кладки из кирпича всех видов при высоте ряда 5—15 *см* на тяжелых растворах принимаются по таблице 2.

При легких растворах и жестких цементных (без пластифицирующей добавки — глины, извести) табличное значение предела прочности снижается на 15%.

Таблица 2

Расчетные сопротивления R в *кг/см²* сжатию кладки из кирпича всех видов при высоте ряда 50—150 *мм* на тяжелых растворах (по классу работы Б)

№№ п п	Марка кирпича	Марка раствора							
		100	75	50	25	10	4	2	0
1	300	33	30	28	25	22	18	17	15
2	200	27	25	22	18	16	14	13	10
3	150	22	20	18	15	13	12	10	8
4	100	18	17	15	13	10	9	8	6
5	75	15	14	13	11	9	7	6	5
6	50	—	11	10	9	7	6	5	3,5
7	35	—	9	8	7	6	45	4	2,5

Расчетные сопротивления кладки из сплошных бетонных камней и из естественного камня пиленого и чистой тески принимаются по таблицам 3 и 4, а для пустотелых бетонных камней по таблице 5.

Таблица 3

Расчетные сопротивления R в *кг/см²* сжатию кладки из естественных камней чистой тески и бетонных сплошных камней на тяжелом растворе при высоте ряда 50—150 *мм* (по классу работы Б)

№№ п п	Марка камня	Марка раствора					
		100	50	25	10	4	2—0
1	300	27	25	20	18	17	16
2	200	22	18	16	14	13	12
3	150	20	16	14	11	10	9
4	100	16	13	11	9	8	7
5	75	14	11	10	7	6,5	5,5
6	50	—	10	8	6,5	5	4
7	35	—	8	7	5,5	4,5	3

Таблица 4

Расчетные сопротивления R в *кг/см²* сжатию кладки из естественных камней чистой тески и сплошных бетонных камней разных составов (шлакобетон, крупнопористый бетон, гипсобетон и т. п.) при высоте ряда 180 *мм* и выше (по классу работы Б)

№№ п. п.	Марка камня	При высоте ряда кладки 180—350 *мм* и марке раствора							При высоте ряда кладки 500 *мм* и выше независимо от марки раствора
		200	100	50	25	10	4	0	
1	1000	130	120	110	105	95	85	80	210
2	800	110	100	90	85	80	70	65	175
3	600	90	80	75	70	60	55	50	140
4	400	65	58	53	50	45	40	35	105
5	200	40	35	33	30	28	25	20	60
6	100	25	23	20	18	17	15	10	33
7	50	—	15	13	12	10	9	6	17
8	25	—	—	8	7,5	6,5	5,5	3,5	9

Таблица 5

Расчетные сопротивления R в *кг/см²* сжатию кладки из пустотелых бетонных камней разных составов (шлакобетон, гипсобетон и т. п.) при высоте ряда 180—350 *мм* (по классу работы Б)

№№ п. п.	Марка камня	Марка раствора					
		100	50	25	10	4	0
1	100	20	17	16	14	13	9
2	75	16	14	13	11	10	7
3	50	12	11	10	9	8	5
4	35	—	9	8	7	6	4
5	25	—	—	7	5,5	5	3

В зависимости от чистоты тески значения расчетных сопротивлений по таблицам 3—4 умножаются на коэфициенты:

для кладки из пиленых камней и камней чистой тески (выступы до 2 *мм*) 1,0
для кладки из камней получистой тески (выступы до 10 *мм*) 0,8
для кладки из камней грубой тески (выступы до 20 *мм*) . . 0,7
для кладки под скобу из бута-плитняка 0,6

Для кладки из грунтовых и естественных камней низкой прочности расчетные сопротивления кладки принимаются согласно таблице 6, при этом для кладки из известняка-ракушечника марки 25 и ниже табличные значения расчетного сопротивления снижаются на 10%.

Таблица 6

Расчетные сопротивления R в *кг/см²* сжатию кладки из грунтовых камней и естественных камней низкой прочности правильной формы (по классу работы Б)

№№ п п	Вид кладки	Марка камня	Марка раствора				
			25	10	4	2	0
1	Из сырцового кирпича, самана и других грунтовых и естественных камней при высоте ряда до 150 *мм* . .	25	6	4,5	3,5	3	2
		15	4	3,5	2,5	2	1,3
		10	3	2,5	2,0	1,8	1
		7	2,5	2	1,8	1,5	0,7
2	Из грунтовых и естественных камней при высоте ряда 180 *мм* и выше	25	7,5	6,5	5,5	5	3,5
		15	5	4,5	3,8	3,5	2,5
		10	3,8	3,3	2,8	2,5	1,8
		7	2,8	2,5	2,3	2	1,2
		4	—	1,5	1,4	1,2	0,8

Для бутовой кладки расчетное сопротивление при сжатии в возрасте 3 месяцев дано в таблице 7, причем марка раствора указана для 28-дневного возраста. Табличные значения для кладки из постелистого бута повышаются на 40%, а при особо тщательной кладке из отборного постелистого камня с приколом камней — на 70%.

Для кладки в возрасте 28 дней расчетное сопротивление снижается на 15%.

Таблица 7

Расчетные сопротивления R в *кг/см²* сжатию бутовой кладки в возрасте 3 месяцев из рваного бута (при марке раствора в возрасте 28 дней) (по классу работы Б)

№№ п п	Марка камня	Марка раствора					
		100	50	25	10	4	0
1	1000	25	18	12	8	5	3,5
2	800	22	16	10	7	4,5	3
3	600	20	14	9	6,5	4	2
4	400	15	11	8	5,5	3,5	1,5
5	300	13	9,5	7	5	3,3	1,3
6	200	11	8	6	4,5	3	1
7	150	9	7	5,5	4	2,7	0,7
8	100	7,5	6	5	3,5	2,5	0,5
9	50	—	4,5	3,5	2,5	2	0,3
10	25	—	3	2,5	2	1,5	0,2

Таблица 8

Расчетные сопротивления R в *кг/см²* сжатию бутобетона (по классу работы Б)

№№ п. п.	Марка бутобетона	Марка бетона			
		100	75	50	35
1	С бутовым камнем марки 200 и выше	27	28	18	15
2	То же марки 100	—	20	16	13
3	С кирпичным боем	—	18	15	12

Расчетное сопротивление сжатию бутобетонной кладки принимается по таблице 8. При вибрировании табличный предел прочности повышается на 15%.

При работе кладки на растяжение, срез и скалывание при изгибе, разрушение возможно по швам (перевязанным и неперевязанным) и по целому камню. За расчетную величину предела прочности принимается меньшая из двух величин, полученных по таблицам 9 и 10.

Значения $R_р$, $R_{ри}$, $R_{ср}$ и $R_{гл}$ по таблице 9 отнесены ко всему сечению разрыва или среза кладки. При отношении глубины перевязки к высоте ряда кладки < 1 значения $R_р$ и $R_{ри}$ (при расчете по перевязанным швам) умножаются на отношение глубины перевязки к высоте ряда.

Значения $R_р$, $R_{ри}$ и $R_{гл}$, указанные в таблице 10, отнесены ко всему сечению разрыва кладки, а значения $R_{ср}$ (по перевязанному шву) — только к сечению кирпича или камня в сечении среза, т. е. за вычетом вертикальных швов.

Таблица 9

Расчетные сопротивления кладки осевому растяжению $R_р$, растяжению при изгибе $R_{ри}$, срезу $R_{ср}$ и главным растягивающим напряжениям при изгибе $R_{гл}$ в *кг/см²* при разрушении кладки по швам (по классу работы Б)

№№ п. п.	Вид напряженного состояния и сечения	Марка раствора				
		100 и 50	25	10	4	2
	Осевое растяжение $R_р$					
1	По неперевязанному сечению для кладки всех видов	0,8	0,5	0,3	0,1	0,05

Продолжение таблицы 9

№№ п. п	Вид напряженного состояния сечения	Марка раствора				
		100 и 50	25	10	4	2
2	По перевязанному сечению:					
	для кладки из камней правильной формы	1,6	1,1	0,5	0,2	0,1
	для бутовой кладки	1,2	0,8	0,4	0,2	0,1
	Растяжение при изгибе $R_{ри}$					
3	По неперевязанному сечению для кладки всех видов	1,2	0,8	0,4	0,2	0,1
4	По перевязанному сечению:					
	для кладки из камней правильной формы	2,5	1,6	0,8	0,4	0,2
	для бутовой кладки	1,8	1,2	0,6	0,3	0,15
	Срез $R_{ср}$					
5	По неперевязанному сечению для кладки всех видов (постельное сцепление)	1,6	1,1	0,5	0,2	0,1
6	По перевязанному сечению для бутовой кладки	2,4	1,6	0,8	0,4	0,2
	Главные растягивающие напряжения $R_{гл}$					
7	По косой штрабе	1,2	0,8	0,4	0,2	0,1

Таблица 10

Расчетные сопротивления кладки из кирпича и камней правильной формы осевому растяжению $R_р$, растяжению при изгибе $R_{ри}$, срезу $R_{ср}$ и главным растягивающим напряжениям при изгибе $R_{гл}$ в *кг/см²* по поперечному сечению при разрушении кладки по кирпичу или камню (по классу работы Б)

№№ п. п.	Вид напряженного состояния	Марка камня								
		200	150	100	75	50	35	25	15	10
1	Осевое растяжение $R_р$	2,5	2	1,8	1,3	1	0,8	0,6	0,5	0,3
2	Растяжение при изгибе $R_{ри}$	4	3	2,5	2	1,6	1,2	1	0,7	0,5
3	Срез $R_{ср}$	10	8	6,5	5,5	4	3	2	1,4	0,9
4	Главные растягивающие напряжения при изгибе $R_{гл}$	4	3	2,5	2	1,6	1,2	1	0,7	0,5

Расчетные сопротивления арматуры $R_а$ в каменных конструкциях принимаются равными: для Ст. 0 $R_а = 1700$ *кг/см²*, Ст. 3 $R_а = 2100$ *кг/см²* и для холоднотянутой проволоки $R_а = 3600$ *кг/см²*.

2. КОЭФИЦИЕНТЫ УСЛОВИЙ РАБОТЫ

При расчете каменных и армокаменных конструкций по I предельному состоянию (по несущей способности) коэфициенты условий работы принимаются равными:

1) для элементов конструкций:

для элементов с площадью сечения более 0,3 *м²* $m = 1{,}0$;
» » » » 0,3 *м²* и менее $m = 0{,}8$.

При этом, при проверке прочности конструкций незаконченного сооружения, в частности зимней кладки, указанные значения m повышаются на 25%, а при расчете на нагрузки, которые будут приложены после длительного твердения кладки (более 1 года), — на 10%.

2) Для кладки:

для неармированной кладки в соответствии с таблицей 11;

для кирпичной кладки с продольной арматурой при центральном сжатии, а также внецентренном при малых эксцентриситетах $m_к = 0{,}85$;

для кирпичной кладки с продольной арматурой при внецентренном сжатии при больших эксцентриситетах, а также для кладки с сетчатым армированием $m_к = 1{,}0$.

Таблица 11

Коэфициенты условий работы кладки $m_к$ из кирпича, бетонных и естественных камней

№№ п. п.	Вид кладок	Коэфициенты условий работы $m_к$ при классе сооружений		
		I	II	III
1	Из кирпича и керамических камней	1	1	1
2	Из бетонных камней на заполнителях из естественных горных пород и искусственных легких заполнителях заводского изготовления, а также на доменных гранулированных шлаках	1	1	1

Продолжение таблицы 11

№№ п. п.	Вид кладок	Коэфициенты условий работы $m_к$ при классе сооружений		
		I	II	III
3	Из шлакобетонных камней.			
	а) на шлаках от сжигания антрацита и каменных углей в кусках	0,9	1	1
	б) на шлаках от сжигания бурых и смешанных углей в кусках . . .	—	0,8	0,9

3) Для арматуры:

для сетчатой арматуры из стали марки Ст.0 $m_а = 0{,}8$

для сетчатой арматуры из стали Ст.3 и холоднотянутой проволоки . . . . . $m_а = 0{,}7$

для продольной арматуры из стали марки Ст. 0 $m_а = 1{,}0$

для продольной арматуры из стали марки Ст.3 и холоднотянутой проволоки . . . . . $m_а = 0{,}9$

для хомутов и отогнутой арматуры (при продольном армировании) . . . . . $m_а = 0{,}8$

для анкеров и связей в кладке на растворе марки 25 и выше . . . . $m_а = 0{,}9$

для анкеров и связей в кладке на растворе марки 10 и выше . . . . $m_а = 0{,}7$

для анкеров и связей в кладке на растворе марки 4 и выше . . . . . $m_а = 0{,}5$

3. РАСЧЕТ НЕАРМИРОВАННЫХ ЦЕНТРАЛЬНО-НАГРУЖЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ (СТОЛБОВ, ПРОСТЕНКОВ и т. п.)

Расчет неармированных элементов, работающих на центральное сжатие, производится на продольный изгиб по формуле:

$$N \leqslant m m_к \varphi R F, \qquad (1)$$

где: N — расчетная нагрузка в *кг*;

m, $m_к$ — коэфициенты условий работы, согласно п. 2 настоящей главы;

R — расчетное сопротивление для кладки на сжатие в *кг/см²*;

F — площадь сечения элемента в *см²*;

φ — коэфициент продольного изгиба, зависящий от гибкости

$$\beta_{пр} = \frac{l_0}{a} \sqrt{\frac{1\,000}{\alpha}} \qquad (2)$$

или

$$\lambda_{пр} = \frac{l_0}{r} \sqrt{\frac{1\,000}{\alpha}}, \qquad (2а)$$

где: l_0 — расчетная высота элемента, принимаемая в зависимости от жесткости верхней опоры:
при неподвижной верхней опоре $l_0 = H$;
при упругой верхней опоре $l_0 = 1{,}5\ H$ для однопролетных зданий;
при упругой верхней опоре $l_0 = 1{,}25H$ для многопролетных зданий;
для свободностоящих конструкций, при отсутствии анкерной их связи с верхним покрытием $l_0 = 2H$;

α — упругая характеристика кладки, принимается по таблице 12.

Таблица 12

Значение упругой характеристики α

№№ п. п.	Вид кладки \ Марка раствора	200—50	25—10	4	2	0
1	Из кирпича, легкобетонных камней, легких естественных камней на тяжелых растворах	1000	750	500	350	200
2	То же на легких растворах . . .	750	500	350	200	100
3	Из тяжелых естественных камней (бута) и бетонных камней	2000	1000	750	500	350

Значения коэфициента φ принимаются по таблице 13.

Таблица 13

Значения коэфициента φ

Приведенная гибкость		φ	Приведенная гибкость		φ	Приведенная гибкость		φ	Приведенная гибкость		φ
$\beta_{пр}$	$\lambda_{пр}$		$\beta_{пр}$	$\lambda_{пр}$		$\beta_{пр}$	$\lambda_{пр}$		$\beta_{пр}$	$\lambda_{пр}$	
4	14	0,99	13	45,5	0,81	18	63	0,70	28	97	0,49
6	21	0,96	14	49,0	0,79	20	70	0,65	30	104	0,46
8	28	0,92	15	52,5	0,77	22	76	0,61	32	111	0,42
10	35	0,88	16	56,0	0,74	24	83	0,56	34	118	0,39
12	42	0,84	17	59,5	0,72	26	90	0,53	36	125	0,36

Пример 1. Требуется рассчитать кирпичный столб высотой 5,6 *м*, загруженный центральной нагрузкой от перекрытия $N = 26$ *т*. Верхняя опора столба неподвижная.

Принимаем предварительно для расчета столб сечением 2,0×2,0 кирпича. Гибкость столба при кладке на растворе марки 50 ($\alpha = 1000$, таблица 12) по формуле (2а) составит:

$$\beta_{пр} = \frac{550}{51}\sqrt{\frac{1000}{1000}} = 11 \text{ и } \varphi = 0{,}86 \text{ (по таблице 13).}$$

Требуемое расчетное сопротивление кладки по формуле (1) с учетом коэфициента условий работы столба $m = 0{,}8$ ($F = 0{,}51 \times 0{,}51 = 0{,}26\ м^2 < 0{,}30\ м^2$):

$$R_{тр} = \frac{N}{mm_к\ \varphi F} = \frac{26000}{0{,}8 \times 1{,}0 \times 0{,}86 \times 2600} = 14{,}5\ кг/см^2.$$

По таблице 2 при растворе марки 50 и кирпиче марки 100 расчетное сопротивление кладки $R = 15\ кг/см^2$.

Несущая способность столба:

$mm_к\ \varphi\ RF = 0{,}8 \times 1{,}0 \times 0{,}86 \times 15 \times 2600 = 26800 < N = 26000\ кг$.

4. РАСЧЕТ НЕАРМИРОВАННЫХ ВНЕЦЕНТРЕННО-НАГРУЖЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ (простенков, столбов и т. п.)

В зависимости от величины эксцентриситета $e_0 = \frac{M}{N}$ деформация будет следующей:

а) при $0 < e_0 < 0{,}45\ y$ (малые эксцентриситеты) все сечение работает на сжатие и несущая способность элемента определяется по формуле:

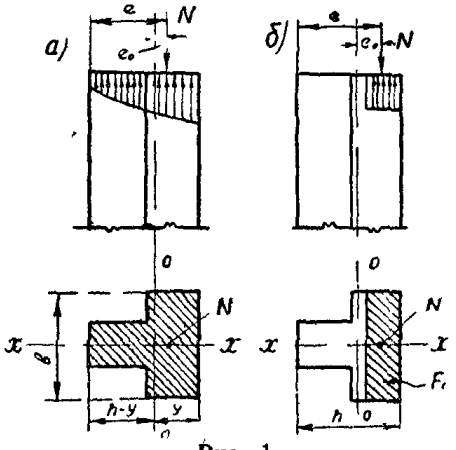


Рис. 1.

$$N \leqslant mm_к \varphi R \frac{S_0}{e}, \qquad (3)$$

где: N, m, $m_к$, φ, R имеют те же значения, что и при центральном сжатии (формула 1);

e — эксцентриситет продольной силы N относительно более удаленной грани сечения (рис. 1, *а*);

S_0 — статистический момент сечения относительно менее напряженной его грани. Для прямоугольного сечения $S_0 = 0{,}5\ bh^2$;

б) при больших эксцентриситетах ($0{,}45\ y < e_0 < 0{,}9\ y$) часть сечения растянута. Напряжения в растянутой зоне не учитываются и несущая способность элемента определяется по расчетному сопротивлению кладки на сжатие при изгибе по формуле:

$$N \leqslant mm_к\ \varphi_и R_и F_c, \qquad (4)$$

где: F_c — площадь сжатой зоны кладки (рис. 1, *б*), уравновешивающая внецентренную силу. Для прямоугольного сечения:

$$F_c = F\ \left(1 - \frac{2\ e_0}{h}\right),$$

$$\varphi_и = \frac{\varphi + \varphi_c}{2}$$

(φ — коэфициент продольного изгиба для всего сечения; φ_c — то же для сжатой зоны);

$R_и$ — расчетное сопротивление кладки сжатию при изгибе, определяемое по формуле:

$$R_и = R\sqrt[3]{\frac{F}{F_c}}; \qquad (5)$$

в) при $e_0 > 0{,}9y$ происходит значительное раскрытие швов, и сечение требует продольного армирования.

Кроме проверки несущей способности, внецентренносжатые элементы из неармированной кладки при значительных эксцентриситетах ($e_0 > e_{пр}$) следует проверять на раскрытие трещин по формуле:

$$N \leqslant m_{тр} R_{ри} \frac{F}{\frac{e_0}{\rho} - 1}, \qquad (4а)$$

где: F — площадь всего сечения;

$R_{ри}$ — расчетное сопротивление кладки по табл. 9 — 10;

e_0 — эксцентриситет;

$m_{тр}$ — коэфициент условий работы по раскрытию трещин (швов, кладки):

для сооружений I класса $m_{тр} = 1{,}5$

» » II » $m_{тр} = 2{,}0$

» » III » $m_{тр} = 3{,}0$;

ρ — ядровое расстояние $\left(\rho = \frac{W}{F}\right)$;

для прямоугольных сечений $\rho = 0{,}167\ h$.

Величина $e_{пр}$ предельного эксцентриситета принимается: при расчете на основные нагрузки $e_{пр} = 0{,}9\ y$;

при расчете на дополнительные нагрузки $e_{пр} = 0{,}95\ y$.

Пример 2. Требуется рассчитать простенок высотой 1,80 *м* и сечением 51 × 64 *см*, на который передается нагрузка от вышележащих этажей $N_1 = 35$ *т* и от давления прогона перекрытия над рассматриваемым этажом $N_2 = 5$ *т* Высота этажа 3,30 *м*. Коэфициент условий работы $m = m_к = 1{,}0$.

Изгибающий момент $M = 35\,000 \times 6{,}5 - 5\,000 \times 19 = 132\,500$ *кг см*. Эксцентриситет

$$e_0 = \frac{M}{N} = \frac{132500}{35000 + 5000} = 3{,}3\ см,$$

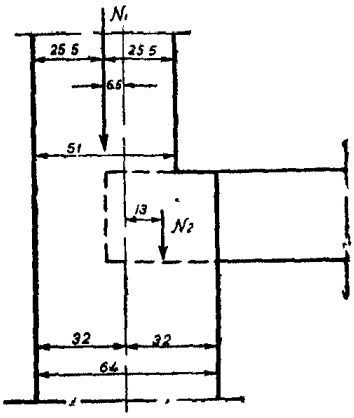


Рис. 2.

т. е имеем первый случаи внецентренного сжатия

$$e_0 = 3{,}3 < 0{,}45\ y = 0{,}45\ \frac{h}{2} = 14{,}4\ см.$$

При кладке из кирпича марки 150 на растворе марки 25 $R = 15$ *кг/см*² (таблица 2), а упругая характеристика $\alpha = 750$ (таблица 12).

Гибкость по формуле (2а) составит:

$$\beta_{пр} = \frac{330}{64}\sqrt{\frac{1000}{750}} = 5{,}05;\ \varphi = 0{,}97.$$

Несущая способность простенка по формуле (3) при $e = e_0 + \frac{h}{2} =$ $= 35{,}3$ *см* и $S_0 = 0{,}5 \times 51 \times 64^2 = 104000$ *см*³;

$$mm_к \varphi R \frac{S_0}{e} = 1{,}0 \times 1{,}0 \times 0{,}97 \times 15 \times \frac{104000}{35{,}3} = 42800 > N_1 + N_2 = 40000 \text{ кг}.$$

5. РАСЧЕТ СЖАТЫХ ЭЛЕМЕНТОВ, АРМИРОВАННЫХ СЕТКАМИ

Сетчатое армирование рационально для увеличения несущей способности центрально-нагруженных столбов, простенков и прочих конструкций при отношении $l_0 : d \leqslant 15$ и при внецентренном загружении кирпичных конструкций для эксцентриситетов $e_0 \leqslant 0{,}15\ h$ (h — размер сечения). Сетки применяются двух видов: прямоугольные, в которых стержни устанавливаются в одном ряду накрест, и сетки „зигзаг" со стержнями одного направления. Сетки „зигзаг" укладываются в двух смежных рядах так, чтобы рабочие ветви стержней в соседних сетках располагались взаимно перпендикулярно. В таком случае две сетки „зигзаг" рассматриваются как одна прямоугольная сетка.

Для прямоугольных сеток применяется тонкая арматура (3—4 *мм*), чтобы в шве толщиной 10 — 12 *мм* обеспечить защитный слой раствора не менее 2 *мм*. При большем диаметре арматуры (до 8 *мм*) лучше применять сетку „зигзаг". Шаг стержней в сетках прямоугольных и „зигзаг" принимается в пределах 3—10 *см*, а расстояние между сетками по высоте от 1 до 5 рядов кладки.

Для лучшего сцепления арматуры с раствором и в целях предупреждения коррозии стали раствор необходимо применять марки не ниже 50.

Процент поперечного армирования сетчатой арматуры определяется по формуле:

$$p_c = \frac{2f_a}{c\,s}\ 100, \qquad (6)$$

где f_a — площадь сечения одного стержня сетки;

c — расстояние между стержнями квадратной сетки;

s — расстояние между сетками по высоте.

Расчетное сопротивление армированной сетками кирпичной кладки определяется по формуле:

$$R_{ак} = R + \frac{2m_a R_a p_c}{100}. \qquad (7)$$

В случае внецентренного сжатия (при малых эксцентриситетах) расчетное сопротивление армированной кладки определяется по формуле:

$$R_{\text{аки}} = R + \frac{2\,m_a R_a p_c}{100}\psi, \qquad (7а)$$

где: ψ — коэфициент, зависящий от величины эксцентриситета, равный (см. рис. 1)

$$\psi = 1 - \frac{e_0}{2y}.$$

Дальнейший расчет производится по формулам неармированной кладки, т. е. для центрально-сжатых элементов по формуле (1) с расчетным сопротивлением кладки $R_{\text{ак}}$, а для внецентренно-сжатых элементов по формуле (3) с расчетным сопротивлением кладки $R_{\text{аки}}$.

Пример 3. Требуется рассчитать кирпичный столб сечением 64×64 *см* при высоте $H = 4{,}0$ *м*. Верхняя опора столба неподвижна Нагрузка на столб $N = 100$ *т*. Кирпич марки 100, раствор марки 50, арматура Ст.0. Коэфициенты условий работы: $m = m_к = 1$; $m_a = 0{,}8$.

При кладке из кирпича марки 100 на растворе марки 50 и выше упругая характеристика $\alpha = 1000$. По формуле (2а):

$$\beta_{\text{пр}} = \frac{400}{64}\sqrt{\frac{1000}{1000}} = 6{,}25; \quad \varphi = 0{,}95 \text{ (таблица 13).}$$

Требуемое расчетное сопротивление кладки при площади столба $F = 64 \times 64 = 4096$ *см*^{2} (формула 1):

$$R_{\text{тр}} = \frac{100000}{4096 \times 0{,}95} = 25{,}7 \text{ } кг/см^2,$$

т. е. необходимо иметь кирпич марки 200 на растворе марки 100 (таблица 2). При заданной же марке кирпича 100 для повышения несущей способности кладки применяем сетчатое армирование. При растворе марки 50 расчетное сопротивление неармированной кладки $R = 15$ *кг/см*^{2} Необходимый процент сетчатого армирования из формулы (7), принимая $R_{\text{ак}} = 25{,}7$ *кг/см*^{2}, составит:

$$p_c = \frac{(R_{\text{ак}} - R)\,100}{2\,m_a R_a} = \frac{(25{,}7 - 15)\,100}{2 \times 0{,}8 \times 1700} = 0{,}394\%.$$

Задаемся диаметром арматуры 5 *мм* ($f_a = 0{,}196$ *см*^{2}) с шагом сеток через 2 ряда ($s = 15$ *см*), тогда из формулы (6) требуемый шаг стержней в сетке:

$$c = \frac{2\,f_a\,100}{s\,p_c} = \frac{2 \times 0{,}196 \times 100}{15 \times 0{,}394} \cong 6{,}7 \text{ } см.$$

Несущая способность столба при расчетном сопротивлении армированной кладки (при шаге арматуры в сетках 6 *см*, т. е при $p = 0{,}394 \times 6{,}7 : 6 = 0{,}437\%$):

$$R_{\text{ак}} = 15 + \frac{2 \times 0{,}8 \times 1700 \times 0{,}437}{100} = 26{,}7 \text{ } кг/см^2$$

составляет (формула 1)

$$mm_к\varphi\,R_{\text{ак}}F = 1 \times 1 \times 0{,}95 \times 26{,}7 \times 4096 = 100500 \text{ } кг > N = 100 \text{ } т.$$

6. РАСЧЕТ СЖАТЫХ ЭЛЕМЕНТОВ С ПРОДОЛЬНЫМ АРМИРОВАНИЕМ

Продольное армирование применяется для гибких элементов ($\beta_{пр} = l_0 : d > 15$) и при значительных эксцентриситетах. Продольная арматура может располагаться как внутри, так и снаружи кладки. Следует предпочитать внутреннее расположение, так как арматура в этом случае работает лучше. При наружном расположении арматуры защитный слой цементного раствора должен быть для столбов и простенков не менее 20 *мм* в сухих и 30 *мм* во влажных условиях. В стенах величина защитного слоя уменьшается на 5 *мм*

Минимальный диаметр для растянутой арматуры — 3 *мм* и для сжатой — 8 *мм*. Стержни арматуры должны быть закреплены хомутами диаметром 3—8 *мм*, закладываемыми в швы кладки на расстоянии не более 15 диаметров продольной арматуры — при наружном расположении последней и 25 диаметров — при внутреннем. Минимальное расстояние между хомутами — 2 ряда кладки, максимальное — 6—7 рядов (50 *см*). Концы растянутых стержней должны снабжаться нормальными крюками, которые заделываются на глубину не менее 30 диаметров в гнездах, заполняемых бетоном.

Для центрально-нагруженных элементов проверка несущей способности производится по формуле:

$$N \leqslant m\varphi\,(m_к\,R\,F + m_а\,F_а\,R_а), \qquad (8)$$

где: m, $m_к$, $m_а$ — коэфициенты условий работы согласно п. 2 настоящей главы;

R, $R_а$ — расчетные сопротивления для кладки и арматуры;

F, $F_а$ — площадь сечения элемента и арматуры.

Упругая характеристика α и коэфициент продольного изгиба φ при центральном сжатии принимаются как для неармированной кладки.

7. РАСЧЕТ ОПИРАНИЯ БАЛОК, ПРОГОНОВ И ДРУГИХ ЭЛЕМЕНТОВ НА КАМЕННУЮ КЛАДКУ

При опирании балок, прогонов и других элементов на стены принимают, что напряжения под концом балки распределяются в виде треугольника.

Несущая способность опирания должна удовлетворять формуле:

$$A \leqslant m\,m_к\,F_{см}\,R_{см}, \qquad (9)$$

где: $F_{см} = b_{см}\,l_{см}$ — площадь смятия кладки;

$R_{см}$ — расчетное сопротивление кладки местному смятию;

m, $m_к$ — коэфициенты условий работы.

Расчетное сопротивление кладки на смятие $R_{см}$ определяется с учетом увеличения сопротивляемости кладки за счет работы части соседней, не нагруженной площади:

$$R_{см} = R\sqrt[3]{\frac{b}{b_{см}}\left(1+\frac{3a}{l_{см}}\right)} \leqslant 2R, \qquad (10)$$

где: $b_{см}$ — ширина балки или опорной подушки;

b — условная ширина смятия (с учетом соседней незагруженной части кладки), например, шаг балок;

a — заглубление начала опирания от грани стены.

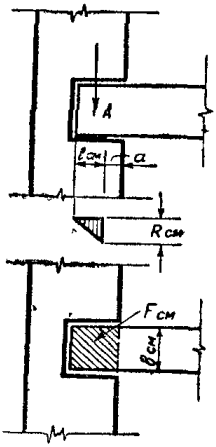


Рис. 3.

Пример 4 Металлический прогон из 2 I *N* 24 опирается на простенок кирпичной стены толщиной 51 *см* при ширине 130 *см*. Кирпич марки 75 на растворе марки 10. Опорная реакция от прогона $A = 7500$ *кг*, $m = m_к = 1{,}0$

Опирание осуществляем через бетонную подушку, уложенную заподлицо с внутренней гранью стены и размером $l_{см} = 25$ *см* и $b_{см} = 38$ *см*, $b = 130$ *см* (ширина простенка).

При $R = 9$ *кг/см*^{2} (таблица 2) по формуле (10) при $a = 0$

$$R_{см} = 9\sqrt[3]{\frac{130}{38}} = 13{,}6 < 2R = 2 \times 9 = 18 \text{ кг/см}^2.$$

По формуле (9) несущая способность

$m\, m_к\, F_{см}\, R_{см} = 1{,}0 \times 1{,}0 \times 25 \times 38 \times 13{,}6 = 12900$ *кг* $> A = 7500$ *кг*.

8. РАСЧЕТ СТЕН НАЗЕМНЫХ ЭТАЖЕЙ

Стены многоэтажных зданий при расчете рассматриваются как однопролетные, вертикально расположенные балки. Опорами являются чердачное и междуэтажные перекрытия и пол подвала.

Для расчета принимается отрезок стены b, равный расстоянию между осями оконных проемов (рис. 4), а при глухих стенах $b = 1$ *м*.

Расчетными нагрузками для стен являются вертикальные нагрузки от крыши, перекрытий вышележащих этажей, снега, собственного веса и горизонтальная нагрузка от действия ветра.

Все вертикальные нагрузки вышележащих этажей, считаются приложенными по оси стены, расположенной над рассматриваемым этажом. Нагрузка от перекрытия над проверяемым этажом считается приложенной относительно стены этого этажа с эксцентриситетом:

$$e = \frac{d}{2} - \frac{c}{3}, \qquad (11)$$

где: d — толщина рассчитываемой стены, а c — глубина заделки балки в стену.

При расчете стены проверяется прочность простенка на уровне верха проема. Расчетный момент от вертикальных нагрузок в этом сечении определяется по формуле:

$$M_{\text{вер}} = \frac{\Sigma M l'}{l}, \qquad (12)$$

где: ΣM — суммарный момент от вертикальных нагрузок (см. рис. 2);

l — высота рассматриваемого этажа;

l' — расстояние от нижней опоры до верха проема.

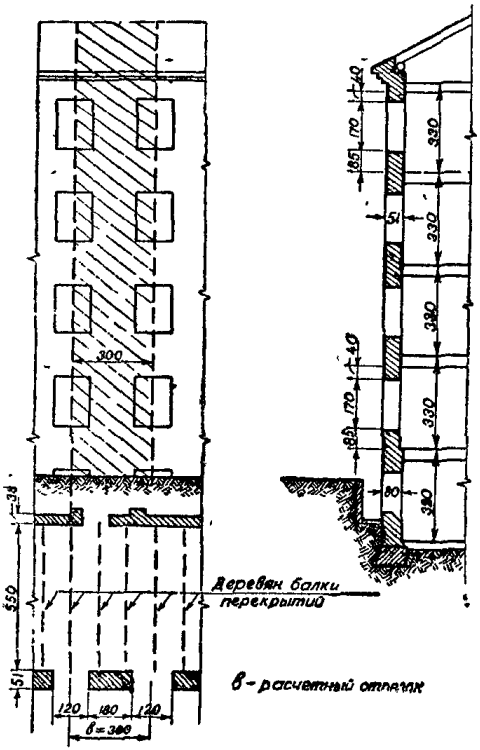


Рис. 4.

Изгибающий момент от ветровой нагрузки определяется по формуле:

$$M_{\text{гор}} = \frac{q_{\text{в}} l^2}{10}, \qquad (13)$$

где: $q_{\text{в}}$ — нагрузка от ветра на 1 пог. $м$ рассчитываемого отрезка стены. Для обычных многоэтажных зданий ветровая нагрузка может не учитываться, так как при учете дополнительных сочетаний коэфициенты перегрузок для всех нагрузок, кроме собственного веса, следует снижать на 10% (см. гл. 1 настоящего раздела).

Пример 5. Требуется рассчитать наружную стену 4-этажного жилого дома с подвалом: толщина стены 51 *см*, высота этажей 3,30 *м*, а до перемычек 2,90 *м* (см. рис. 4). Междуэтажные перекрытия — деревянные, весом 250 *кг/м²*; чердачное — несгораемое, весом 480 *кг/м²*. Кровля черепичная, весом 90 *кг/м²*, с уклоном $\alpha = 40°$ ($\cos\alpha = 0{,}77$). Район строительства — город Минск. Кирпич марки 75. Полезные нагрузки: на чердачное перекрытие $p = 75$ *кг/м²* и на междуэтажные $p = 150$ *кг/м²*.

Временные нагрузки вводятся в расчет с учетом снижения (см. раздел „Общие сведения"):

для двух верхних этажей на 0%;

3-го и 4-го этажей, считая сверху, на 15%;

5-го этажа (подвала), считая сверху, на 30%.

Проверку производим для наиболее напряженного простенка, т. е. на уровне перемычек 1-го этажа. Расчетный отрезок $b = 300$ *см*.

Расчетные нагрузки:

от веса крыши со снегом.

$$b\frac{a}{2}\left(\frac{g_{кр}n_1}{\cos\alpha}+p_cn_2\right)=3{,}0\times\frac{5{,}50}{2}\times\left(\frac{90\times1{,}10}{0{,}77}+70\times1{,}40\right)=1870\ кг;$$

от веса чердачного перекрытия и временной нагрузки:

$$3{,}0\times\frac{5{,}5}{2}(480\times1{,}10+75\times1{,}40)=5270\ кг;$$

от веса междуэтажных перекрытий и временной нагрузки над 3-м и 2-м этажами (с учетом снижения полезной нагрузки для 2-го этажа на 15%):

$$3{,}0\times\frac{5{,}5}{2}[250\times1{,}10\times2+150\times1{,}40\ (1{,}0+0{,}85)]=8000\ кг;$$

от веса междуэтажного перекрытия над 1-м этажом и временной нагрузки на это перекрытие с учетом снижения последней на 15%.

$$3{,}0\times\frac{5{,}5}{2}(250\times1{,}10+150\times1{,}40\times0{,}85)=3700\ кг;$$

от веса стены, при высоте ее над рассчитываемым сечением 11,2 *м*, толщине 51 *см*, объемном весе кладки 1800 *кг/м*^{3} (вес 1 *м*^{2} 920 *кг*) и коэфициенте перегрузки = 1,10:

$$(3{,}0\times11{,}20-1{,}20\times1{,}70\times3)\times1{,}10\times920=24760\ кг$$

Итого вертикальная нагрузка: $N=43600\ кг$.

Изгибающий момент от нагрузки перекрытия над 1 м этажом при заделке балок на 25 *см*, т. е. при эксцентриситете (формула 11):

$$e=\frac{51}{2}-\frac{25}{3}=17{,}2\ см;$$

$$M=3700\times17{,}2=63500\ кгсм.$$

Ветровую нагрузку не учитываем. Тогда изгибающий момент в проверяемом сечении (над перемычками 1-го этажа) по формуле (12):

$$M_{вер}=\frac{2{,}90}{3{,}30}\times63500=55800\ кгсм.$$

Простенок проверяем по формулам внецентренно-сжатых элементов (см. пример 2). Площадь сечения простенка:

$$F=(300-120)51=9180\ см^2.$$

Эксцентриситет $e_o=\frac{M}{N}=\frac{55800}{43600}=1{,}3\ см.$

При кладке из кирпича марки 75 на растворе марки 25 $R=11\ кг/см^2$ и $\alpha=750$ (таблица 12) приведенная гибкость по формуле (2а):

$$\beta_{пр}=\frac{330}{51}\sqrt{\frac{1000}{750}}=7{,}5;\qquad\varphi=0{,}93\ (таблица\ 13).$$

Расстояние от силы N до грани стены $e=\frac{51}{2}+1{,}3=26{,}8\ см$, статический момент площади $S_o=9180\times\frac{51}{2}=23400\ см^3$. Несущая способность простенка по формуле (3):

$$\frac{mm_к\varphi RS_o}{e}=\frac{1{,}0\times1{,}0\times0{,}93\times11\times23400}{26{,}8}=89200>N=43600\ кг.$$

9. РАСЧЕТ СТЕН ПОДВАЛЬНЫХ ЭТАЖЕЙ

На стены подвала, кроме вертикальных нагрузок, определяемых, как и для наземных этажей, действует горизонтальное давление от грунта и временной нагрузки на поверхности земли, которая принимается не менее 1 $т/м^2$.

При расчете стену подвала рассматривают как вертикально расположенную балку шириной, равной рассчитываемому отрезку стены Опорами балки являются: сверху перекрытие над подвалом, а снизу грунт на уровне подошвы стены или пол подвала (последнее при большом заглублении стены и жесткой конструкции пола). Балка рассчитывается на внецентренное сжатие от действия вертикальной и горизонтальной нагрузок; в ней проверяются сечения на уровне низа балок подвального перекрытия и в месте наибольшего момента по высоте стены. При наличии проемов проверяются также сечения на уровне низа и верха проема.

Пример 6. Требуется рассчитать стену подвала здания, рассмотренного в примере 5 при следующих данных: стены подвала бутовые, толщиной 80 *см*, из бута марки 200 на растворе марки 25; временная на-

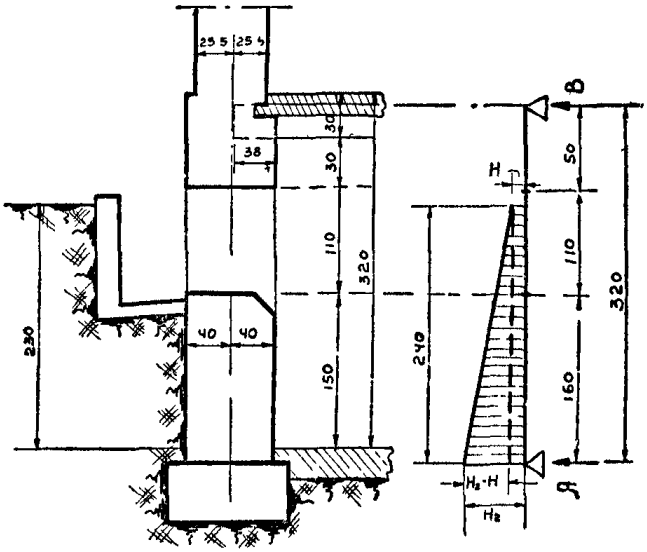


Рис. 5.

грузка на поверхности земли $p = 1{,}5$ $т/м^2$; перекрытие над подвалом несгораемое весом 750 $кг/м^2$ пол подвала — асфальт по бетонной подготовке грунт — сухой, средней крупности песок с объемным весом $\gamma = 1600$ $кг/м^3$ и углом естественного откоса $\varphi = 30°$.

Интенсивность горизонтального давления грунта и временной нагрузки на рассчитываемый отрезок стены $b = 3{,}0$ *м* при коэфициенте перегрузки $n = 1{,}20$:

$$H_1 = nbp\operatorname{tg}^2\left(45° - \frac{\varphi}{2}\right) = 1{,}2 \times 3{,}0 \times 1{,}5 \operatorname{tg}^2\left(45° - \frac{30°}{2}\right) = 1{,}79 \text{ } т/м;$$

$$H_2 = nb\gamma h \operatorname{tg}^2\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right) + H_1 =$$

$$= 1{,}2 \times 3{,}0 \times 1{,}6 \times 2{,}40 \operatorname{tg}^2\left(45^\circ - \frac{30^\circ}{2}\right) + 1{,}79 = 6{,}07 \ т/м.$$

Вертикальная нагрузка на уровне верха окна подвала:

от веса стены 2-го, 3-го и 4-го этажей с перекрытиями (см. пример 5) = 43600 *кг*;

от веса стены 1-го этажа

$$(3{,}0 \times 2{,}90 - 1{,}20 \times 1{,}70)\ 920 \times 1{,}10 = 6700 \ кг;$$

от перекрытия над подвалом с учетом снижения полезной нагрузки на 30%:

$$3{,}0 \times \frac{5{,}5}{2}\ (750 \times 1{,}10 + 150 \times 0{,}70 \times 1{,}40) = 8170 \ кг,$$

от веса кладки стены подвала на участке выше проема:

$$3{,}0 \times 0{,}40 \times 18000 \times 1{,}10 = 2430 \ кг$$

Итого вертикальная нагрузка: $N^{в} = 60900$ *кг*.

Вертикальная нагрузка на уровне низа окна:

от нагрузки, расположенной над проемом подвала:

$$N^{в} = 60900 \ кг,$$

от веса простенка бутовой стены:

$$0{,}8 \times (3{,}00 - 1{,}20) \times 1{,}10 \times 2000 \times 1{,}10 = 4200 \ кг$$

Итого вертикальная нагрузка $N^{н} = 65100$ *кг*.

Изгибающий момент от перекрытия над подвалом (на уровне верха проема) при $e = \frac{80}{2} - \frac{38}{3} = 27{,}3$ *см* (формула 11):

$$M^{в}_{вер} = \frac{2{,}70}{3{,}20}\ 6700 \times 27{,}3 = 159500 \ кгсм.$$

То же у низа окна:

$$M^{н}_{вер} = \frac{1{,}60}{3{,}20}\ 6700 \times 27{,}3 = 91000 \ кгсм.$$

Для определения изгибающего момента от горизонтальной нагрузки (рис. 5) можно трапециевидную эпюру давления расчленить на прямоугольную интенсивностью H_1 и треугольную интенсивностью $H_2 - H_1$. В этом случае реакция давления на уровне нижней опоры (пола подвала):

$$A = \frac{1{,}79 \times 2{,}40\left(\frac{2{,}40}{2} + 0{,}80\right)}{3{,}20} + \frac{(6{,}07 - 1{,}79)\frac{2{,}40}{2}\left(\frac{2}{3}2{,}40 + 0{,}80\right)}{3{,}20} = 6{,}57 \ т.$$

Реакция на опоре B:

$$B = \frac{1{,}72 + 6{,}07}{2}\ 2{,}40 - 6{,}57 = 2{,}83 \ т.$$

Изгибающий момент от горизонтального давления на уровне верха проема подвала:

$$M^{в}_{гор} = 2830 \times 50 = 141500 \ кгсм.$$

То же на уровне низа проема:

$$M^{н}_{гор} = 2830 \times 160\ \frac{1{,}79 \times 80^2}{2} - \frac{(6{,}07 - 1{,}79)\,0{,}80}{2{,}40} \times \frac{0{,}80^2}{6} = 242000 \ кгсм.$$

Расчетный изгибающий момент у верха окна:

$$M^{в} = 159500 - 141500 = 18000 \ кгсм.$$

Изгибающий момент у низа окна:

$$M^{н} = 91000 - 242000 = -151000 \text{ кгсм}.$$

Проверяем сечение простенка на уровне низа окна, где эксцентриситет $e_0 = \frac{151000}{65700} = 2{,}34 \text{ см} < 0{,}45y = 18 \text{ см}$ (1-й случай внецентренного сжатия).

Площадь простенка:

$$F = (300 - 120)\ 80 = 14400 \text{ см}^2.$$

Расчетное сопротивление бутовой кладки $R = 6 \text{ кг/см}^2$ (таблица 7).

Приведенная гибкость стены при упругой характеристике бутовой кладки $\alpha = 1000$:

$$\beta_{пр} = \frac{l_0}{d}\sqrt{\frac{1000}{\alpha}} = \frac{320}{80} = 4; \quad \varphi = 0{,}99 \text{ (таблица 13)}.$$

Расстояние силы N до грани стены $e = \frac{80}{2} + 2{,}34 = 42{,}34 \text{ см}$; статический момент площади $S_0 = 14400 \times \frac{40}{2} = 576000 \text{ см}^3$.

Несущая способность стены по формуле (3):

$$\frac{1{,}0 \times 1{,}0 \times 0{,}99 \times 6 \times 576000}{42{,}34} = 81000 > N = 65100 \text{ кг}.$$

10. АНКЕРОВКА И СВЯЗИ

Каменные стены должны крепиться к перекрытиям анкерами. Анкеры балок при опирании их на стены должны иметь сечение не менее 0,6 $см^2$ и устанавливаться не реже чем через 3,0 $м$. На прогонах и внутренних стенах концы заанкеренных балок должны быть соединены накладками.

Расстояние между анкерами, укрепляемыми на концах ферм прогонов, может быть увеличено до 6,0 $м$ с соответствующим увеличением площади сечения самих анкеров.

При расстоянии между анкерами более 3,0 $м$ и несимметричном изменении толщины стены или столба на уровне перекрытия, а также для сильно нагруженных простенков ($N > 100\ т$) сечение анкеров и их крепление к балкам должно быть рассчитано на восприятие горизонтальной силы

$$A = A_1 + A_2,$$

где: $A_1 = \frac{M}{H}$ — реакция от момента горизонтальных и вертикальных нагрузок на уровне перекрытия (формулы 12 — 13);

H — высота этажа;

$A_2 = 0{,}01\ N$ — условная опорная реакция от внецентренного приложения продольной силы N вследствие производственных отклонений стены от вертикали и неоднородности материала кладки.

При $A > 2\ т$ необходимо также проверить заделку анкера в кладке.

Столбы крепятся анкерами к балкам каждого перекрытия, а в зданиях высотой более 15 *м* (обязательно) дополнительно снабжаются огнестойкой связью в двух направлениях. Расстояние между связями по высоте не должно превышать 30 средних толщин столба в рассматриваемом направлении.

В зданиях высотой три и более этажей во всех углах и пересечениях стен через один этаж по высоте устраиваются металлические связи сечением не менее 1 *см*^{2} и длиной не менее 1,5 *м* в каждую сторону.

Связи и анкеры защищаются от коррозии покрытием гудроном или слоем густого цементного теста.

11. РАСЧЕТ ПЕРЕМЫЧЕК

Для перекрытия проемов в стенах применяются рядовые, клинчатые, железокирпичные, сборные железобетонные и другие перемычки.

Рядовые перемычки выкладываются по опалубке, на которую сначала наносится слой раствора марки не ниже 25 толщиной 2—3 *см*, и в него укладывается арматура из пачечной или круглой стали сечением 0,10 *см*^{2} на каждые ½ кирпича толщины стены.

Предельные пролеты и минимальная высота рядовых и клинчатых кирпичных перемычек приведена в таблице 14.

Таблица 14

Марка раствора	Рядовые перемычки		Клинчатые		Арочные	
	Наибольший пролет l в *м*	Минимальная высота c (от l)	Наибольший пролет l в *м*	Минимальная высота c (от l)	Наибольший пролет l в *м*	Минимальная высота c (от l)
100	2,25	0,25	2,25	0,12	3,50	0,06
50	2,25	0,25	2,25	0,12	3,50	0,06
25	2,00	0,25	2,00	0,12	3,00	0,06
10	—	—	1,75	0,16	2,50	0,08
4	—	—	1,25	0,20	1,75	0,10

Расчет неармированных перемычек производится как расчет арок. Распор для рядовых и клинчатых перемычек определяют по формулам:

при отсутствии затяжек $$H = \frac{M}{c - 2a}; \qquad (14)$$

при наличии затяжек $$H = \frac{M}{h_0 - a}, \qquad (14а)$$

где: M — изгибающий момент в середине пролета перемычки, определяемый как для простой балки. При расчете кладка учитывается как нагрузка по трапеции высотой c и углом наклона сторон 45°;

c — рабочая высота перемычки, т. е. расстояние от низа перемычки до низа балок, а при усилении гнезд хомутами — до уровня заделки последних. При отсутствии нагрузки от балок и других конструкций принимают $c = \frac{l}{3}$;

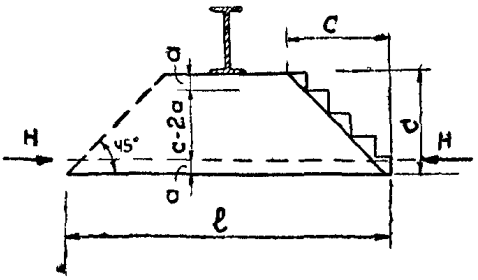


Рис. 6.

h_0 — полезная высота перемычки (с затяжкой), т. е. расстояние от верха рабочей части перемычки до оси затяжки;

a — расстояние от равнодействующей сжимающих напряжений до верха перемычки, принимается в долях рабочей высоты, в зависимости от марки раствора.

Для кирпичной кладки принимают:

при	растворе	марки	100 $a = 0{,}10\ c$;
»	»	»	50 $a = 0{,}12\ c$;
»	»	»	25 $a = 0{,}15\ c$;
»	»	»	10 $a = 0{,}20\ c$;
»	»	»	4 $a = 0{,}25\ c$.

При расчете средних перемычек необходимо проверить несущую способность кладки на внецентренное сжатие по формулам (3—4), а также на отрыв нижней части кладки по формуле:

$$A \leqslant mm_к\ F_{отр}\ R_р\ . \qquad (15)$$

Крайние перемычки (у углов здания) должны быть дополнительно проверены на прочность пяты на срез и прочность углового простенка. Если несущая способность перемычки или простенка недостаточны, то следует поставить затяжки.

Несущая способность пяты на срез (при отсутствии затяжки) проверяется по формуле:

$$H \leqslant mm_к\ F_{ср}(R_{ср} + 0{,}7\ \sigma_п\ ). \qquad (16)$$

Несущая способность затяжки определяется по формуле:

$$H \leqslant mm_а\ R_а\ F_а\ , \qquad (17)$$

где: $F_{отр}$ — площадь отрыва;

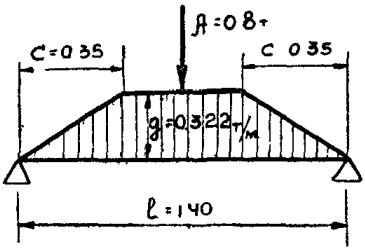
$F_{ср}$ — площадь среза $F_{ср} = bd$; (b — ширина простенка, в расчет вводится $b \leqslant 2c$);

$R_{ср}, R_р$ — расчетное сопротивление кладки на срез и растяжение;

$\sigma_п$ — среднее напряжение в угловом простенке от вертикальной нагрузки;

$F_а$ — площадь затяжки.

Пример 7 Требуется рассчитать крайнюю рядовую кирпичную перемычку, на которую посредине ее пролета опирается деревянная балка. Давление от балки на перемычку $P=0{,}8\,т$, а расстояние от низа гнезда до низа проема 35 *см* Ширина проема 1,40 *м*, а простенка 1,0 *м* Толщина стены 0,51 *м* Вертикальная нагрузка на угловой простенок на уровне перемычки $N=7{,}8\,т$ Кирпич марки 75, раствор марки 25 Объемный вес кладки $\gamma=1800\ кг/м^3$, коэфициенты условий работы $m=m_к=m_а=1{,}0$



Рйс. 7.

Рабочая высота перемычки $c=35\,см$. При этой высоте собственный вес с учетом коэфициента перегрузки $n=1{,}1$:
$g=0{,}35\times0{,}51\times1{,}80\times1{,}10=0{,}322\,т/м$.

Изгибающий момент в перемычке (см. формулы в главе „Общие сведения")

$$M=\frac{Pl}{4}+\frac{g\,l^2}{8}-\frac{g\,c^2}{6}=\frac{800\times140}{4}+\frac{3,22\times140^2}{8\times100}-\frac{3,22\times35^2}{6\times100}=$$

$$=100500\ кгсм.$$

Опорная реакция:

$$A=\frac{800}{2}+\frac{0,70+1,40}{2\times2}\times322=570\ кг.$$

При величине $a=0{,}15\ \ c=0{,}15\times35=5\,см$ распор в перемычке по формуле (14):

$$H=\frac{M}{c-2a}=\frac{100\,500}{35-2\times5}=4000\ кг.$$

Проверку пяты перемычки на срез кладки производим по расчетной ширине $b=2\,c=2\times35-70\,см$ (ширина простенка больше $100\,см>2\,c$). Расчетное сопротивление кладки на срез $R_{ср}=1{,}1\ кг/см^2$, $\sigma_п=7800:100\times\times51=1{,}53\ кг/см^2$,

$$m\,m_к\ F_{ср}\ (R_{ср}+0{,}7\,\sigma_п)=1{,}0\times1{,}0\times51\times70\times(1{,}1+0{,}7\times1{,}53)=$$
$$=7400>H=4000\ кг$$

Проверку перемычки на отрыв кладки производим по формуле (15). В данном случае при $F_{отр}=35\times51=1740\ см^2$, $R_р=0{,}5\ кгсм^2$.

$$m\ m_к\ F_{отр}\ R_р=1{,}0\times1{,}0\times1740\times0{,}5=870>A=570\ кг$$

Проверка перемычки на внецентренное сжатие производится от действия распора H, приложенного с эксцентриситетом:

$$e_0=\frac{c}{2}-a=\frac{35}{2}-5{,}0=12{,}5\,см>0{,}45\,y=0{,}45\,\frac{c}{4}=8{,}75\,см.$$

Имеем 2-й случай внецентренного сжатия (большие эксцентриситеты), и сечение необходимо проверить по формуле (4).

Площадь сжатой части перемычки:

$$F_c=\left(1-\frac{2\,e_0}{c}\right)=35\times51\left(1-\frac{2\times12,5}{35}\right)=520\ см^2.$$

Расчетное сопротивление кладки сжатию при изгибе по формуле (5):

$$R_и = R\sqrt[3]{\frac{F}{F_c}} = 11\sqrt[3]{\frac{35 \times 51}{520}} = 12{,}1\ кг/см^2.$$

Несущая способность перемычки, принимая $\varphi_и = 1$:

$$m\,m_к\ \varphi_и\ R_и\ F_c = 1{,}0 \times 1{,}0 \times 1{,}0 \times 12{,}1 \times 520 = 6300 > H = 4000\ кг.$$

12. РАСЧЕТ КАРНИЗОВ

Карнизы могут выполняться путем напуска кирпича, укладки кирпича на поддерживающие его консольные железобетонные плиты и др.

Карнизы напуском кирпича применяются при общем выносе не более половины толщины стены. Напуски отдельных рядов делаются на 6—8 *см*, так как при напуске более 10 *см* необходима закладка консольных плит для поддержания кладки. При выносе более 50 *см* карнизы целесообразнее выполнять пустотелыми из сборных железобетонных элементов или в виде штукатурки по металлической сетке, укрепленной на специальных металлических кронштейнах.

Если опрокидывающий момент больше удерживающего, то для обеспечения устойчивости карниза последний необходимо заанкерить. Анкеры ставятся внутри кладки на расстоянии ½ кирпича от ее внутренней грани через 2 *м*. При сборных железобетонных элементах должны предусматриваться крепления, обеспечивающие устойчивость каждого элемента. При расположении анкеров снаружи их следует защитить (от коррозии и огня) слоем цементной штукатурки толщиной не менее 3 *см*.

Раствор для кладки карнизов с выносом более 20 *см* должен применяться не ниже марки 10.

Карниз должен быть рассчитан для двух стадий: незаконченного строительства и законченного строительства.

При расчете в стадии незаконченного здания, когда отсутствуют крыша и чердачное перекрытие, стена верхнего этажа с карнизом рассматривается как консоль, заделанная на уровне нижнего перекрытия верхнего этажа.

При расчете учитываются следующие нагрузки:

собственный вес карниза и опалубки, если последняя иодвешивается к консолям, укрепленным в кладке;

нагрузка по краю карниза в 100 *кг* на 1 пог. *м* карниза или на 1 элемент сборного карниза, если длина его менее 1 пог. *м*.

Ветровая нагрузка на внутреннюю сторону стены, на уровне выше соседних стен.

В случае расчета карниза для законченного здания принимаются следующие нагрузки:

вес всех элементов здания, расположенных выше рассматриваемого сечения карниза (вес чердачного перекрытия, кровли и т. п.), при этом вес крыши уменьшается на действие отсоса от ветра, а снеговая нагрузка не учитывается;

нагрузка на край карниза (или специальные крюки) от подвешенной на двух блоках люльки весом 500 *кг*, при расстоянии между блоками 2 *м*.

Для расчета следует вырезать полосу, равную расстоянию между осями анкеров, к которой прикладывают все действующие расчетные нагрузки. Далее определяют опрокидывающий и удерживающий моменты относительно точки, определяемой предельным эксцентриситетом $e_{пр}$ на уровне низа карнизной плиты.

Проверка несущей способности кладки производится по формулам для расчета внецентренно-сжатых элементов. В случае эксцентриситета более $0{,}3\,d$, но не более $0{,}45\,d$ (d—толщина стены) необходимо произвести проверку на появление трещин (в растянутой зоне). При наличии анкеров указанная проверка производится на уровне их заделки. Проверка выполняется по формуле (4а). Анкер рассматривается как растянутая продольная арматура и сечение его определяется по формуле:

$$F_a = \frac{M_{вер}}{0{,}85\ h_0\ m_a\ R_a}, \qquad (18)$$

где: m_a — коэфициент условий работы анкера, принимается в соответствии с указаниями с п. 2 настоящей главы;

$M_{вср}$ — момент вертикальных нагрузок. Действием ветра в этом случае можно пренебречь;

h_0 — расстояние от оси анкера до наружной грани стены.

Глубина заделки анкера определяется исходя из необходимости обеспечения несущей способности неармированной кладки (на уровне заделки анкера) по формуле:

$$l = \frac{M_{вер} + q_в \left(\frac{a^2 - b^2}{2}\right)\kappa'}{n_1' F \gamma e_{пр} - \kappa'\ q_в(a+b)} + 20 \div 30\ см, \qquad (19)$$

где: $M_{вер}$ — то же, что и в формуле (18);

$q_в$ — интенсивность горизонтальной ветровой нагрузки;

a — расстояние от низа карнизной плиты до верха кладки над плитой;

b — расстояние от низа карнизной плиты до верха чердачного перекрытия;

F — площадь сечения вырезанной (расчетной) полосы стены;

γ — объемный вес кладки;

n'_1 — коэфициент перегрузки ($n' = 0{,}9$);

k' — снижение коэфициента перегрузки для действия ветра (при учете дополнительных воздействий) $k' = 0{,}9$.

Пример 8. Требуется рассчитать карниз для стадии незаконченного здания. Кладка из кирпича марки 75 на растворе марки 25. Анкер из стали Ст.0. Высота здания до карниза $H = 22$ *м* ($q_в = 42$ *кг/м²*). Класс соору-

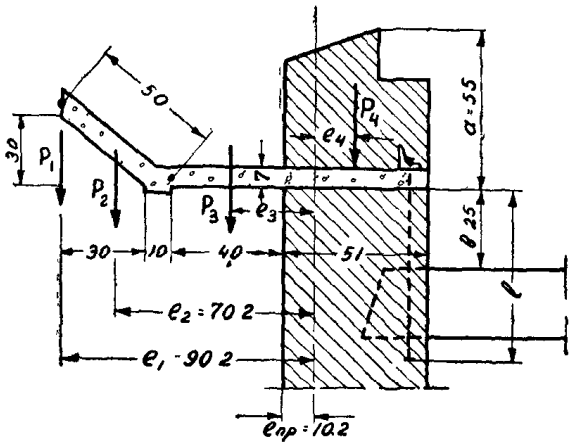


Рис. 8.

жений II. Коэфициенты перегрузки для постоянных нагрузок $n_1 = 1{,}1$ и $n'_1 = 0{,}9$ (для удерживающих нагрузок), для ветра $n_2 = 1{,}20$, для нагрузки по краю карниза $n_3 = 1{,}20$.

Для расчета принимаем полосу шириной $s = 200$ *см*.

Нагрузки на принятый отрезок:

1) От веса наклонной части железобетонной плиты:

$$P_2 = 0{,}50 \times 0{,}07 \times 2{,}0 \times 2{,}4 \times 1{,}10 = 0{,}185 \ т.$$

2) От веса железобетонной плиты на участке от наружной грани стены до наклонной части карниза:

$$P_3 = 0{,}40 \times 0{,}07 \times 2{,}0 \times 2{,}4 \times 1{,}10 = 0{,}147 \ т.$$

3) От веса железобетонной плиты в пределах стены и кладки, лежащей на ней:

$$P_4 = (0{,}51 \times 0{,}07 \times 2{,}0 \times 2{,}4 + 0{,}51 \times 0{,}40 \times 2{,}0 \times 1{,}8) \times 0{,}9 = 0{,}814 \ т.$$

4) Временная нагрузка на край карниза интенсивностью 100 *кг/м* или на принятый отрезок $P_1 = 0{,}100 \times 2{,}0 \times 1{,}20 = 0{,}240$ *т*.

5) Горизонтальная ветровая нагрузка (с учетом положительного давления и отсоса $q'_в = 1{,}4 \times 42 = 58$ *кг/м²*) на расчетный отрезок $q_в = 0{,}058 \times 2{,}0 \times 1{,}2 = 0{,}14$ *т/м*.

Предельный эксцентриситет $e_{пр} = 0{,}3d = 0{,}3 \times 51{,}0 = 15{,}3$ *см*. Изгибающий момент относительно линии предельных эксцентриситетов от вертикальных нагрузок:

$M_{вер} = -P_1 e_1 - P_2 e_2 - P_3 e_3 + P_4 e_4 = -240 \times 90{,}2 - 185 \times 70{,}2 - 117 \times 30{,}2 + 814 \times 15{,}3 = -25600$ *кгсм* $= -0{,}256$ *тм* < 0, т. е. опрокидывающий момент от сил P_1, P_2 и P_3 больше удерживающего момента от силы P_4 так, что карниз необходимо крепить анкерами. Требуемая глубина заделки анкера при площади сечения расчетной полосы стены $F = 0{,}51 \times 2{,}00 = 1{,}02$ *м*^{2}; $\gamma = 1800$ *кг/м*^{3} $= 1{,}8$ *т/м*^{3} по формуле (19):

$$l = \frac{0{,}256 + 0{,}14 \left(\frac{0{,}55^2 - 0{,}25^2}{2} \right) \times 0{,}9}{0{,}9 \times 1{,}02 \times 1{,}8 \times 0{,}153 - 0{,}14\,(0{,}55 + 0{,}25) \times 0{,}9} + 0{,}20 = 1{,}80 \text{ м}.$$

Площадь сечения анкера при $h_0 = 51 - 12{,}5 = 38{,}5$ *см*, коэфициенте условий работы анкера $m_a = 0{,}9$ и $R_a = 1700$ *кг/см*^{2} по формуле (18):

$$F_a = \frac{25600}{0{,}85 \times 38{,}5 \times 0{,}9 \times 1700} = 0{,}54 \text{ см}^2.$$

Необходимо ставить анкеры $\varnothing$ 10 *мм* через 2 *м* по длине стены.

13. РАСЧЕТ ЖЕЛЕЗОКЕРАМИЧЕСКИХ ПЕРЕКРЫТИЙ

Керамические перекрытия выполняются монолитными и сборными — в виде отдельных панелей или балок. Для изготовления применяются керамические блоки различной высоты (в пределах $90 \div 240$ *мм*) — симметричные и несимметричные. Блоки размещаются продольными рядами вплотную друг к другу и в зазоры между рядами укладывается рабочая арматура $d = 6 \div 20$ *мм*, а в сборных сверху также монтажная диаметром $d = 6$ *мм*. Бетон следует принимать марки не ниже 150, изготовленный на мелком щебне (зерна размером до 7*мм*).

Если перекрытие заделывается в паз стены, то последний ряд блоков (на торцах) заменяется монолитным бетоном.

Подобные же торцевые шайбы из бетона рекомендуется выполнять и для перекрытий в виде сборных железокерамических панелей.

Расчет по несущей способности железокерамических перекрытий производится по аналогии с расчетом изгибаемых железобетонных конструкций. За расчетное сопротивление материала для сжатой зоны принимается расчетное сопротивление керамики по сечению нетто (за вычетом пустот) или бетона, если прочность последнего ниже прочности керамики. Расчетное сопротивление керамики при изгибе принимают $R_{ик} = 1{,}25 K_к R^н_{ск}$,

где: $K_к$ — коэфициент однородности кладки, $K_к = 0{,}45$ (по классу работы Б);

$R^н_{ск}$ — нормативное сопротивление кладки из керамических блоков сжатию.

Порядок расчета на изгиб рекомендуется следующий:

1) Задаются высотой перекрытия, принимая ее равной высоте блоков. Высота должна быть не менее $^1/_{30}$ пролета для свободнолежащих перекрытий и не менее $^1/_{37}$ пролета для неразрезных и защемленных перекрытий.

2) Определяется изгибающий момент от расчетных нагрузок на перекрытие.

3) Определяется сечение арматуры по формуле:

$$F_a = \frac{M}{0{,}88\, m_a R_a h_0}. \qquad (20)$$

4) После установления величины армирования производится проверка несущей способности сечения, исходя из данных таблицы 5, главы IV („Железобетонные конструкции").

5) Производится проверка несущей способности на действие перерезывающей силы по формуле:

$$Q \leqslant m\, m_к\, R_р\, b_0\, z, \qquad (21)$$

где: $R_р$ — принимается по таблице 11;

b_0 — суммарная толщина стенок керамики и бетонных ребер элемента;

z — плечо внутренней пары, принимаемое $z = 0{,}88 h_0$.

Если прочность керамики при расчете на поперечную силу окажется недостаточной, то следует поставить хомуты или устроить отгибы в арматуре. Расчет хомутов и отгибов производится так же, как и при проверке железобетонных элементов на действие поперечной силы.

Пример 9. Требуется рассчитать железокерамическое перекрытие над помещением, имеющим пролет (в свету стен) $l = 4{,}5$ *м*. Собственный вес перекрытия $g = 280$ *кг/м²*. Полезная нагрузка $p = 300$ *кг/м²*. Коэфициенты перегрузки $n_1 = 1{,}10$ и $n_2 = 1{,}40$. Марка керамики (по площади нетто) 175. Марка бетона 150. Арматура Ст. 0.

Перекрытие проектируется из сборных панелей шириной 106 *см* (5 блоков шириной по 20 *см*), причем суммарная ширина стенок камней и бетонных ребер $b_0 = 55$ *см*.

Расчетный пролет $l_0 = 1{,}05\, l = 1{,}05 \times 4{,}50 = 4{,}70$ *м*.

Расчетная нагрузка на 1 пог/*м* панели $q = 1{,}10 \times 280 + 1{,}40 \times 300 = 730$ *кг/м*.

Изгибающий момент $M = \frac{730 \times 4{,}7^2}{8} = 2010$ *кгм*.

Перерезывающая сила (опорная реакция) $Q = \frac{730 \times 4{,}5}{2} = 1630$ *кг*.

Требуемая высота перекрытия $h_{тр} = \frac{470}{30} = 16$ *см*.

Принимаем блоки высотой 20 *см*. При толщине защитного слоя $a = 1{,}5$ *см* полезная высота перекрытия:

$$h_0 = 20 - 1{,}5 - 1{,}0 = 17{,}5 \text{ см}.$$

Расчетное сопротивление бетона $R_и = 80$ *кг/см²*. Расчетное сопротивление керамики сжатию при изгибе $R_{ик} = 0{,}45 \times 175 = 78$ *кг/см²*. Расчетное сопротивление растяжению для бетона $R_р = 5{,}2$ *кг/см²*; для камня $R_{рк} = 2$ *кг/см²* (таблица 11).

Требуемое сечение арматуры при $z = 0{,}88\ h_0 = 0{,}88 \times 17{,}5 = 15{,}4$ *см*, $m_a = 1$ и $R_a = 1700$ *кг/см*²:

$$F_a = \frac{M}{m_a R_a z} = \frac{201000}{1{,}0 \times 1700 \times 15{,}4} = 7{,}56\ см^2.$$

Принимаем по краям по 1 ∅ 12 *мм* и в средних бороздах по 1 ∅ 14 *мм*. Всего $F_a = 8{,}41$ *см*² (2 ∅ 12 + 4 ∅ 14 *мм*).

При принятом сечении:

$$\alpha = \frac{m_a R_a F_a}{b h_0 R_и} = \frac{1{,}0 \times 1700 \times 8{,}41}{106 \times 17{,}5 \times 78} = 0{,}098.$$

Коэфициент $A_0 = 0{,}093$ (по таблице 5, главы 4) и следовательно несущая способность панели на изгиб:

$$A_0 b h_2^0 R_и = 0{,}093 \times 106 \times 17{,}5^2 \times 78 = 234000 > M = 201000\ кгм.$$

Несущая способность панели на скалывание по формуле (21):

$$m m_к R_{рк} b_0 z = 1{,}0 \times 1{,}0 \times 2{,}0 \times 55 \times 15{,}4 = 1710 > Q = 1630\ кг.$$

14. ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ, ВОЗВОДИМЫХ В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ

Основным способом кладки в зимних условиях является метод замораживания. Указанным методом допускается выполнять кладку только из камней правильной формы и постелистого бута.

Для конструкций из бутобетона и рваного бута кладка методом замораживания не допускается. Для бутобетонных конструкций, возводимых в зимнее время, следует применять методы кладки, обеспечивающие накопление бетоном до замерзания не менее 50% его проектной прочности — способ термоса, кладка в тепляках и т. д. Фундаменты из рваного бута могут возводиться в тепляках или же без тепляков с применением цементных или смешанных растворов марки не ниже 25 с затворением их водным раствором хлористого кальция 7% по весу воды или поваренной соли с концентрацией воды затворения 5% по весу. Кладку следует вести в распор со стенками или с засыпкой пазух траншей талым грунтом.

Для зимней кладки, выполняемой способом замораживания, следует применять растворы марок не ниже:

для кладки из кирпича и камней правильной формы: для стен и фундаментов—10, для столбов—25, для перемычек и карнизов—50;

для кладки из постелистого бута: для стен и фундаментов—25, для столбов—50.

Расчет несущей способности конструкций из кладки, возводимой способом замораживания, производится для двух стадий готовности здания:

а) основной расчет для стадии законченного здания в возрасте 28 дней после оттаивания;

б) дополнительная проверка в стадии первого оттаивания.

Расчет производится по общим формулам для расчета каменных и армокаменных конструкций, но с учетом следующих особенностей:

1) При основном расчете расчетная марка раствора принимается на одну ступень ниже летней того же раствора. Кроме того, учитываются дополнительные коэфициенты условий работы согласно таблице 15.

2) При расчете по стадии оттаивания расчетные марки растворов принимаются согласно таблице 16. Коэфициент условий работы для сетчатого армирования дополнительно умножается на $m'_а$ из таблицы 15, а для всей конструкции в момент оттаивания принимается коэфициент условий работы $m = 1{,}25$ (см. п. 2 настоящей главы).

Таблица 15

Коэфициенты условий работы m', учитывающие влияние понижения сцепления раствора с камнем и арматурой в результате раннего замораживания кладки

№№ п. п.	Условия кладки	Коэфициенты условий работы	
		кладки $m'_к$	арматуры $m'_а$
1	Сжатие кладки из кирпича и камней правильной формы . . .	1	—
2	Сжатие бутовой кладки . . .	0,80	—
3	Растяжение, изгиб, срез по швам всех видов	0,50	—

Продолжение таблицы 15

№№ п. п.	Условия кладки	Коэфициенты условий работы	
		кладки $m'_к$	арматуры $m'_а$
4	Использование сетчатого армирования в стадии оттаивания	—	0,50
5	Использование сетчатого армирования после отвердения оттаявшей кладки (через 28 дней твердения при положительной температуре) . . .	—	0,67

Таблица 16

Расчетные марки растворов для зимней кладки в стадии оттаивания

Вид раствора	Марка раствора	Расчетная марка раствора в стадии оттаивания								
		для кирпичных стен при толщине			для кирпичных столбов при размере меньшей стороны		для стен из легкобетонных камней при толщине			для кладки из постелистого бута
		51 *см* и более	38 *см*	25 *см*	51 *см* и более	38 *см*	39 *см*	29 *см*	19 *см*	
Обыкновенные и растворы с добавками хлористого кальция или поваренной соли	100	4	2	0	10	4	4	2	0	0
	50	2	0	0	4	2	2	0	0	0
	25—10	6	0	0	2	0	0	0	0	0
Хлорированные растворы (с применением хлорной извести)	100	10	4	2	10	10	10	4	2	2
	50	4	2	2	10	4	4	2	2	2
	25—10	2	2	2	4	2	2	2	2	2

Проверка несущей способности кладки, выполняемой методами последующего замораживания, т. е. с обеспечением положительной температуры для начального твердения раствора (кладка электропрогревом, в тепляках и др.) производится исходя из прочности раствора, которую он имеет в рассматриваемой стадии твердения кладки, а дополнительные коэфициенты условий работы $m'_к$ и $m'_а$ (таблица 15) принимаются равными единице.

VI. ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ

1. КЛАССИФИКАЦИЯ ГРУНТОВ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Грунты естественных оснований промышленных и гражданских зданий подразделяются на следующие:

скальные грунты — практически несжимаемые и водоустойчивые (граниты, песчаники, известняки) с пределом прочности на сжатие в водонасыщенном состоянии не менее 50 *кг/см*^{2};

полускальные грунты—водоустойчивые с пределом прочности в водонасыщенном состоянии менее 50 *кг/см*^{2} (мергели, окремненные глины), а также неводоустойчивые с пределом прочности в водонасыщенном состоянии свыше 50 *кг/см*^{2} (гипс, гипсовые камни и т. п.);

каменистые грунты—несцементированные грунты из водоустойчивых пород, содержащие более 50% частиц крупностью более 2 *мм* (щебенистые и гравийные);

песчаные грунты—сыпучие в сухом состоянии грунты, для которых испытание на пластичность дает число пластичности $W_п \leqslant 1$ или не выполнимо из-за отсутствия у грунта свойства раскатывания;

глинистые грунты—связные грунты, для которых при испытании на пластичность $W_п > 1$ (супесь, суглинок, глина). Если глинистые грунты в природном сложении обладают видимыми невооруженным глазом порами, то такие грунты называются макропористыми.

Удельным весом грунта (γ) называется вес материала частиц грунта (грунтового скелета) в *т/м*^{3}.

Объемным весом грунта (qw) называется вес единицы объема грунта в условиях естественного залегания (не нарушенной структуры).

Весовой влажностью грунта (w) называется отношение (в %) веса воды в порах грунта к весу грунтового скелета.

Вес грунтового скелета в единице объема грунта (g_0) в состоянии его естественной влажности (w) и пористости (n) определяется по формуле

$$g_0 = \frac{qw}{1 + 0{,}01\ w}. \qquad (1)$$

Пористость грунта (n), выражающая отношение объема пор в образце к объему всего образца, определяется по формуле:

$$n = 100\left(1 - \frac{g_0}{\gamma}\right). \qquad (2)$$

Коэфициент пористости (ε), представляющий собой отношение объема пор к объему грунтового скелета, определяется по формуле:

$$\varepsilon = \frac{n}{100 - n}. \qquad (3)$$

Степень влажности грунта (G), выражающая отношение объема воды в порах грунта к объему всех пор, определяется по формуле:

$$G = \frac{w\,\gamma}{\varepsilon}. \qquad (4)$$

В зависимости от влажности песчаные грунты различаются:

маловлажные — при $0{,}0 < G \leqslant 0{,}5$;
очень влажные — при $0{,}5 < G \leqslant 0{,}8$;
насыщенные водой — при $0{,}8 < G \leqslant 1{,}00$.

Степень плотности (D) сыпучих грунтов определяется по формуле:

$$D = \frac{\varepsilon_{\text{мкс}} - \varepsilon}{\varepsilon_{\text{мкс}} - \varepsilon_{\text{мин}}}, \qquad (5)$$

где: ε — коэфициент пористости песка в природном сложении;

$\varepsilon_{\text{мкс}}$ — то же, высушенного и приведенного в предельно рыхлое сложение;

$\varepsilon_{\text{мин}}$ — то же, в предельно уплотненном состоянии.

Песчаные грунты, в зависимости от степени плотности, разделяются на:

плотные — при $1{,}00 \geqslant D > 0{,}67$;
средней плотности — при $0{,}67 \geqslant D > 0{,}33$;
рыхлые — при $0{,}33 \geqslant D > 0{,}00$.

Глинистые грунты, в зависимости от содержания влаги, могут находиться в твердом, жидком (текучем) и промежуточном состоянии—пластичном. Пластичная консистенция определяется таким состоянием грунта, когда при изменении формы грунт под влиянием внешней силы не дает поверхностных трещин.

Весовая влажность, отвечающая переходу грунта из твердого состояния в пластичное, называется границей раскатывания ($W_{\text{р}}$), а влажность, отвечающая переходу из пластичного в жидкое состояние ($W_{\text{т}}$)—границей текучести.

В зависимости от числа пластичности ($W_{\text{п}}$), представляющего собой разность $W_{\text{п}} = W_{\text{т}} - W_{\text{р}}$ (измеряется в %), глинистые грунты разделяются на:

супеси — при $1 < W_{\text{п}} \leqslant 7$;
суглинки — при $7 < W_{\text{п}} \leqslant 17$;
глины — при $W_{\text{п}} > 17$.

Консистенция (B) глинистого не макропористого грунта природной влажности определяется по формуле:

$$B = \frac{W - W_{\text{р}}}{W_{\text{п}}}. \qquad (6)$$

При $B < 0$ грунты называются твердыми, при $0 \leqslant B \leqslant 1{,}0$ — пластичными, при $B > 1{,}0$ — текучими.

Степень просадочности ($\delta_{пр}$) глинистых макропористых грунтов при заданном давлении определяется по формуле:

$$\delta_{пр} = \frac{h - h'}{h_0}, \qquad (7)$$

где: h — высота образца грунта природной влажности, обжатого давлением p *кг/см*^{2} без возможности бокового расширения;

h' — высота того же образца после пропуска через него воды при сохранении давления p *кг/см*^{2};

h_0 — высота образца грунта природной влажности, обжатого без возможности бокового расширения давлением, равным природному.

2. ГЛУБИНА ЗАЛОЖЕНИЯ ФУНДАМЕНТОВ

Глубина заложения фундаментов назначается в зависимости от характера грунтов, уровня грунтовых вод, глубины промерзания, капитальности здания и его конструктивных особенностей (наличия подвалов, фундаментов примыкающих зданий и т. п.).

Наименьшая (конструктивная) глубина заложения фундаментов принимается 0,5 *м* от поверхности планировки.

Если глубина заложения фундаментов определяется только из учета возможности пучения грунтов (например, для наружных стен бесподвальных зданий), то она назначается по таблице 1.

Таблица 1

Глубина заложения фундамента в зависимости от пучения грунта при промерзании

№№ п.п.	Вид грунта	Расстояние от поверхности планировки до уровня грунтовых вод в период промерзания грунтов	Глубина заложения фундаментов от поверхности планировки
1	2	3	4
1	Скальные и крупнообломочные грунты, гравелистые, крупные и средней крупности пески	Независимо от глубины залегания грунтовых вод	Не зависит от глубины промерзания
2	Мелкие и пылеватые пески, а также супеси с природной влажностью, не превышающей влажности на границе раскатывания	Превышает расчетную глубину промерзания на 2 *м* и более	Не зависит от глубины промерзания

Продолжение таблицы 1

№№ п. п.	Вид грунта	Расстояние от поверхности планировки до уровня грунтовых вод в период промерзания грунтов	Глубина заложения фундаментов от поверхности планировки
1	2	3	4
3	Мелкие и пылеватые пески и супеси независимо от влажности	Менее расчетной глубины промерзания или превышает ее менее чем на 2 *м*	Не менее расчетной глубины промерзания
4	Супеси, природная влажность которых превышает влажность на границе раскатывания	Независимо от глубины залегания грунтовых вод	Не менее расчетной глубины промерзания
5	Суглинки и глины, природная влажность которых превышает влажность на границе раскатывания не более чем на 50% числа пластичности	Превышает расчетную глубину промерзания на 2 *м* и более	Не зависит от глубины промерзания
6	Суглинки и глины, если природная их влажность выше влажности на границе раскатывания более чем на 75% числа пластичности	Независимо от глубины залегания грунтовых вод	Не менее расчетной глубины промерзания
7	Суглинки и глины независимо от влажности	Менее расчетной глубины промерзания или превышает ее менее чем на 2 *м*	Не менее расчетной глубины промерзания

Расчетная глубина промерзания исчисляется от поверхности планировки, т. е. подсыпки или срезки, и определяется по формуле:

$$H = m_t H^н, \qquad (8)$$

где: $H^н$ — нормативная глубина промерзания;

m_t — коэфициент влияния теплового режима здания на промерзание грунта у наружных стен, принимается равным:

1. Для отапливаемых зданий с расчетной температурой воздуха внутри помещения не ниже 10°

а) при полах на грунте $m_t = 0{,}7$

б) при полах на лагах по грунту $m_t = 0{,}8$

в) при полах на балках $m_t = 0{,}9$

2. Для прочих зданий $m_t = 1{,}0$

Нижняя часть каменных фундаментов одноэтажных промзданий, не имеющих кранов и динамических нагрузок, а также фундаментов жилых и гражданских зданий высотой два этажа при глубине заложения фундаментов из условия промерзания грунта на 0,7 *м* и более может быть заменена подушкой из гравия, щебня, крупного или среднезернистого песка, причем верхняя каменная часть фундамента должна

быть высотой не менее 50 *см*. В случае применения для подушки среднезернистого песка основание подушки должно быть выше уровня грунтовых вод.

Если подошва фундамента или фундаментной подушки закладывается на мелком или пылеватом песке, на супеси, суглинке или глине, причем глубина заложения выше расчетной глубины промерзания, грунты основания в этом случае должны быть обязательно защищены от попадания поверхностных вод устройством отмосток вокруг здания, водоотводных лотков и т. п.

Фундаменты внутренних стен и колонн отапливаемых зданий могут закладываться независимо от глубины промерзания и уровня вод, но не менее чем на 50 *см*. Если указанные фундаменты закладываются выше стен наружных фундаментов, необходимо обеспечить основание от промерзания в период строительства здания и после его окончания.

3. РАСЧЕТНЫЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ОСНОВАНИЙ

Расчетное сопротивление для основания определяется с учетом видов грунтов в несущем и подстилающих слоях основания, глубины заложения фундаментов и ширины их подошвы.

Распределение давления на грунт ниже подошвы фундамента принимается по схеме рис. 1,

где: b — ширина подошвы в *см*;

H — глубина заложения фундамента относительно планировочной отметки в *см*;

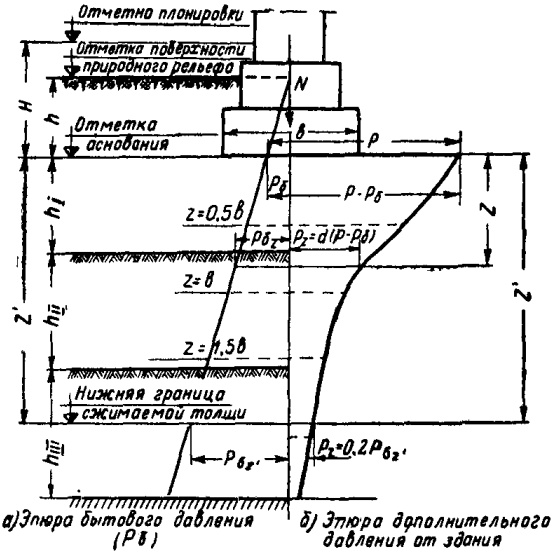


Рис. 1.

h — глубина заложения фундамента относительно отметки природного рельефа;

p — расчетное давление на грунт на уровне подошвы фундамента в $кг/см^2$.

На любой глубине грунт испытывает так называемое „бытовое" давление, т. е. давление от веса грунтов, лежащих между отметкой природного рельефа и рассматриваемой глубиной. Кроме того, на грунт действует дополнительное давление (к бытовому) от фундамента, которое, по мере удаления от подошвы фундамента, падает. Дополнительное давление определяется по формуле:

$$p_z = \alpha (p - p_б), \qquad (9)$$

где: $p_б$ — бытовое давление на уровне подошвы фундамента;

α — коэффициент изменения дополнительного давления, принимается в зависимости от соотношений $z : b$ и $a : b$ (a и b — стороны подошвы фундамента). Значения α указаны в таблице 2.

Таблица 2

Значение коэфициента изменения дополнительного давления α

$z : b$	Соотношение сторон фундамента ($a : b$)			
	1 : 1	2 : 1	3 : 1	10 : 1 и более (ленточные фундаменты)
0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,20	0,96	0,96	0,98	0,98
0,40	0,80	0,87	0,88	0,88
0,60	0,61	0,73	0,75	0,75
0,80	0,45	0,53	0,63	0,64
1,00	0,34	0,48	0,53	0,55
1,20	0,26	0,39	0,44	0,48
1,40	0,20	0,32	0,38	0,42
1,60	0,16	0,27	0,32	0,37
2,00	0,11	0,19	0,24	0,31
2,40	0,08	0,14	0,19	0,26
3,00	0,05	0,10	0,13	0,21
4,00	0,03	0,06	0,08	0,16
5,00	0,02	0,04	0,05	0,13

Сжимаемой толщей грунтов основания для данного фундамента принимается такая глубина z' от подошвы фундамента, для которой дополнительное давление, вычисленное по формуле (9), составляет 20% от бытового на той же глубине, т. е. $p_z' = 0{,}2\ p_{бz}'$.

Полное давление на кровле любого подстилающего слоя в пределах сжимаемой толщи грунта определяется по формуле:

$$p_h = p_{hб} + \alpha(p - p_б), \qquad (10)$$

где: p_h — полное давление на кровле подстилающего слоя на глубине h ниже природного рельефа;

$p_{hб}$ — бытовое давление на той же глубине;

$\alpha(p - p_б)$ — дополнительное давление на той же глубине.

Расчетное сопротивление R для грунтов с ненарушенной структурой при ширине подошвы фундаментов 0,6 — 1,0 и глубине заложения $h = 1{,}5 - 2{,}0$ *м* принимается по таблицам 3 и 4. При ширине фундаментов $b > 5{,}0$ *м* значение R из таблиц 3 и 4 может быть повышено:

а) для каменистых и песчаных (кроме пылеватых) грунтов на 50%;

Таблица 3

Величина расчетного сопротивления песчаного основания

№№ п п	Наименование грунта основания	Расчетное сопротивление основания R в *кг/см²*	
		Плотный песок	Песок средней плотности
1	Пески гравелистые и крупные независимо от их влажности	4,5	3,5
2	Пески средней крупности независимо от их влажности	3,5	2,5
3	Пески мелкие		
	маловлажные	3,0	2,0
	очень влажные и насыщенные водой	2,5	1,5
4	Пески пылеватые:		
	маловлажные	2,5	2,0
	очень влажные	2,0	1,5
	насыщенные водой	1,5	1,0

Таблица 4

Величины расчетного сопротивления оснований, состоящих из глинистых (не макропористых) грунтов с малой структурной связью

№№ п. п.	Наименование грунта основания	Коэфициент пористости ε	Расчетное сопротивление R кг/см² при состоянии грунта основания	
			твердом (консистенции $B=0$)	пластичном (консистенции $B=1$)
1	Супеси	0,5	3,0	2,5
		0,7	2,5	1,5
2	Суглинки	0,5	3,0	2,5
		0,7	2,5	1,8
		1,0	2,0	1,0
3	Глины	0,5	6,0	4,0
		0,6	5,0	3,0
		0,8	3,0	2,0
		1,1	2,5	1,0

б) для пылеватых песков и глинистых грунтов на 20%.

Для ширины подошвы $1,0 < b < 5,0$ *м* R увеличивается по линейной интерполяции.

Расчетное сопротивление для грунтов однородных в пределах сжимаемой толщи при заложении подошвы фундамента ниже поверхности окружающего его со всех сторон грунта на глубину $h > 2,0$ *м* определяются по формуле:

$$R_h = R + kg_w(h - 200), \qquad (11)$$

где: h — глубина заложения фундамента в *см* относительно природного рельефа, а при планировке поверхности срезкой — относительно планировочной отметки;

R — расчетное сопротивление для данного грунта на глубине 1,5 — 2,0 *м* (см. таблицы 3 и 4);

g_w — усредненный объемный вес в *кг/см*³ толщи грунта, лежащего выше подошвы фундамента;

k — коэфициент, принимаемый по таблице 5.

Таблица 5

Значение коэфициента k

Название грунта	Коэфициент k
Крупнообломочные и песчаные	2,5
Супеси и суглинки	2,0
Глины	1,5

При глубине заложения фундамента $h < 1{,}5$ *м* расчетное сопротивление принимается по формуле:

$$R_h = 0{,}005\ R\left(100 + \frac{h}{3}\right). \qquad (12)$$

Для подвальных помещений расчетное сопротивление определяется по формуле:

$$R_{\text{под}} = R + kg_w(h - 200) - g_w h_{\text{разн.}}, \qquad (13)$$

где: R — расчетное сопротивление для основания грунта, принимаемое по табл. 3 и 4;

h, k и g_w — то же, что и в формуле (11);

$h_{\text{разн.}}$ — разность отметок природного уровня грунта и пола подвала в *см*.

4. РАСЧЕТ ФУНДАМЕНТОВ

Расчет оснований зданий и сооружений производится по деформациям. Для зданий, основания которых ограничены откосами, а также для сооружений, работающих на регулярно действующие горизонтальные нагрузки (подпорных стенок, набережных и т. п.), кроме проверки по деформациям, производится расчет основания на устойчивость.

Определение размеров подошвы фундаментов при их центральном загружении производится по формуле:

$$b = \frac{N}{aR}, \qquad (14)$$

где: N — нормативная нагрузка на фундамент, включая собственный вес фундамента;

a — длина фундамента или рассчитываемого отрезка при ленточном фундаменте.

При внецентренном приложении нагрузки максимальное напряжение под подошвой фундамента (при прямоугольной форме) должно удовлетворять формуле:

$$p = \frac{N}{ab}\left(1 \pm \frac{6e_0}{b}\right) \leqslant 1{,}2\ R, \qquad (15)$$

где: e_0 — эксцентриситет нагрузки на уровне подошвы фундамента

$$e_0 = \frac{M}{N}.$$

Отрицательные напряжения под подошвой не допускаются. Если по формуле (15) получаются отрицательные напряжения, необходимо сместить подошву относительно оси, т. е. сделать фундамент несимметричным.

Пример 1. Требуется определить глубину заложения и размеры фундамента под стену для 4-этажного дома, при геологических данных, согласно рис. 2, и глубине промерзания 1,50 *м* Грунтовые воды обнаружены на глубине 3,8 *м*. Нагрузка от стены здания на 1 пог. *м* фундамента: от постоянных нагрузок $N_1 = 10$ *т*, от временных $N_2 = 4{,}5$ *т* фундаменты бутовые.

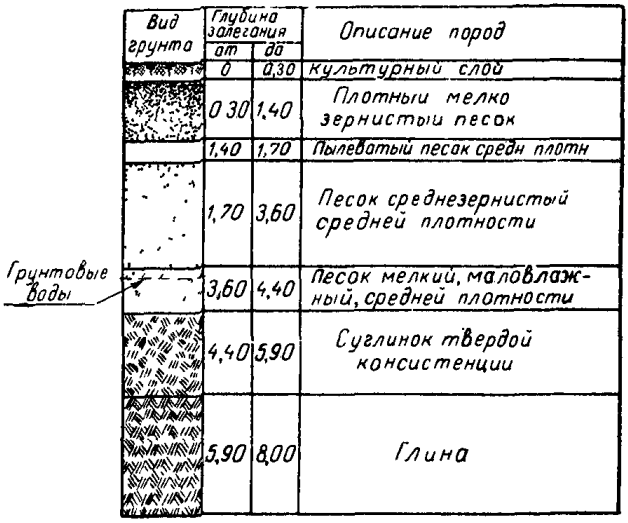


Рис. 2.

Согласно таблице 1, при расстоянии от подошвы фундамента до уровня грунтовых вод более 2,0 *м* можно фундамент заложить независимо от глубины промерзания. При глубине заложения 0,7 *м* подошва фундамента будет располагаться на мелкозернистом песке, расчетное сопротивление для которого по таблице 3 составляет $R = 3$ *кг/см²*. При глубине же 0,70 *м* допускаемое давление составит (по формуле 12):

$$R_{0,7} = 0{,}005\ R\left(100 + \frac{h}{3}\right) = 0{,}005 \times 3{,}0\left(100 + \frac{70}{3}\right) = 1{,}85\ кг/см^2.$$

Требуемая ширина фундамента при расчетной нагрузке $N = 1{,}10 \times \times 10{,}0 + 1{,}0 \times 4{,}5 = 15{,}5$ *т/м* и считая собственный вес (ориентировочно) 8% от нагрузки:

$$b = \frac{1{,}08\,(10\,000 + 4500)}{1{,}85} = 85\ см.$$

Фактический вес фундамента

$$G_ф = 0{,}35\ (0{,}85 + 0{,}75) \times 1{,}0 \times 2200 = 620\ кг.$$

Расчетное давление под подошвой фундамента от полной нагрузки, т. е. с учетом расчетного веса фундамента и веса грунта на его обрезах:

$$\Sigma N = 10000 + 4500 + 620 + 0{,}15 \times 0{,}35 \times 1{,}00 \times 1700 = 15200\ кг$$

$$p = \frac{15200}{85 \times 100} = 1{,}80\ кг/см^2 < R = 1{,}85\ кг/см^2.$$

Расчетное давление на кровлю подстилающего слоя из более слабого пылеватого песка на глубине 2,40 *м* от дневной поверхности (рис. 2) определяем по формуле 10

При объемном весе грунта $g_w = 1600$ *кг/м*^{3} и расстояние от подошвы фундамента до рассматриваемого слоя $z = 2{,}40 - 0{,}7 = 1{,}70$ *м* бытовое давление составит:

на уровне подошвы несущего слоя

$$p_б = \frac{0{,}7 \times 1600}{100 \times 100} = 0{,}11 \text{ кг/см}^2;$$

на уровне кровли подстилающего слоя пылеватого песка

$$P_{бz} = \frac{2{,}40 \times 1600}{100 \times 100} = 0{,}39 \text{ кг/см}^2.$$

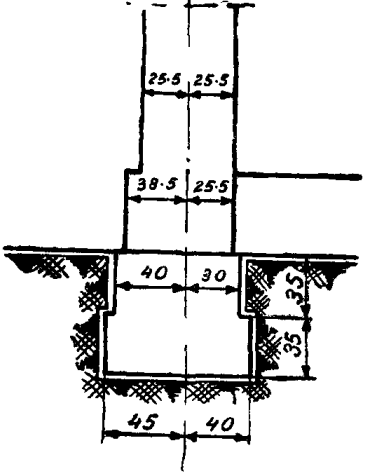


Рис. 3.

Коэфициент изменения дополнительного давления по таблице 2 при $z : b = 1{,}70 : 0{,}85 = 2{,}00$ $\alpha = 0{,}31$.

Следовательно, по формуле (10):

$p_h = p_{hб} + \alpha (p - p_б) = 0{,}39 + 0{,}31\ (1{,}80 - 0{,}11) = 0{,}91$ *кг/см*^{2}.

Расчетное сопротивление для грунта на глубине 2,40 *м* по формуле (11):

$R_{2{,}40} = 2{,}0 + 2{,}50 \times 0{,}0016 \times (240 - 200) = 2{,}16 > p_h = 0{,}91$ *кг см*^{2}.

Пример 2. Требуется рассчитать фундамент под стену подвала, рассмотренную в примере 6 главы «Каменные конструкции», при геологических данных рис 2.

Расчетная нагрузка на уровне подошвы фундамента при расчетном отрезке стены $a = 3{,}0$ *м* на 1 пог. *м* составит:

1) От конструкций, лежащих выше подоконника подвала с учетом

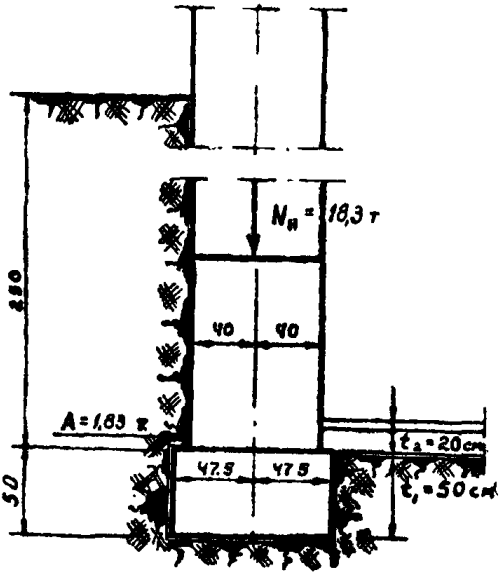


Рис 4.

изменения коэфициентов перегрузки ($n_g = n_p = 1$ вместо учтенных в примере 6 главы «Каменные конструкции» $n_g = 1{,}1$ и $n_p = 1{,}4$) составляет . . . . . 18300 *кг*.

2) От кладки ниже подоконника до верхнего обреза фундамента $0{,}80 \times 1{,}80 \times 2200 = 3200$ *кг*.

3) От собственного веса (ориентировочно) $0{,}50 \times 2200 = 1100$ *кг*

Всего . . . . . $N = 22600$ *кг*

Горизонтальное усилие от давления земли при коэфициенте перегрузки $n_н = 1$ вместо принятого выше $n_н = 1{,}20$ $A = 6{,}57 : 3 : 1{,}2 = 1{,}83$ *т/м* воспринимается сопротивлением трению подошвы фундамента стен о грунт или при жесткой конструкции пола сопротивлением сдвигу материала фундаментов. При определении размеров подошвы фундаментов это усилие не учитываем.

Расчетное сопротивление грунта на уровне 3,0 *м* от дневной поверхности при разности отметок природного уровня грунта и пола подвала $h_{разн.} = 230$ *см*, $R = 2{,}5$ *кг/см²*, $k = 2{,}5$ и $g_w = 0{,}0016$ *кг/см³*

$$R_{под} = 2{,}5 + 2{,}5 \times 0{,}0016\ (300 - 200) - 0{,}0016 \times 230 = 2{,}53\ кг/см^2.$$

Требуемая ширина подошвы фундамента:

$$b = \frac{22600}{100 \times 2{,}53} = 92\ см.$$

5. МАТЕРИАЛЫ И КОНСТРУКТИВНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ ФУНДАМЕНТОВ

Для фундаментов, цоколей и подвальных стен должны применяться материалы с минимальными марками, согласно таблице 6.

Таблица 6

Наименование материалов	Марки материалов для сооружений								
	I класса			II класса			III класса		
	В сухих грунтах	Во влажных грунтах	В насыщенных грунтах	В сухих грунтах	Во влажных грунтах	В насыщенных грунтах	В сухих грунтах	Во влажных грунтах	В насыщенных грунтах
Бутовый камень .	200	300	600	150	200	300	100	150	200
Кирпич глиняный .	150	200	200	100	150	150	75	100	100
Бетонные камни на гравии и щебне тяжелых пород	100	100	150	75	75	100	50	50	75
Растворы	25	50	100	10	25	50	10	10	25

Булыжный камень округлой формы может применяться только после его раскалывания и при ведении кладки на цементных растворах.

Силикатный кирпич в фундаментах, цоколях и для подземной кладки допускается только для сооружений II и III классов в сухих грунтах.

В песчаных и гравелистых грунтах, при отсутствии грунтовых вод, могут применяться шлакобетонные и бетонные на кирпичном щебне фундаменты.

Бутобетон применяется при марках бетона 50 — 75 с содержанием бута-камня до 30 ÷ 40% от объема кладки.

Ширина верха фундамента равна ширине стены здания, увеличенной на 10 ÷ 15 *см*. Минимальная ширина бутового фундамента из постелистого бута — 50 *см*, из рваного бута — 60 *см*.

Уступы подошвы фундамента должны быть в два ряда кладки и составлять от 35 до 60 *см*.

Отношение высоты уступа к его длине, в зависимости от расчетного давления на грунт и марки раствора, принимается по таблице 7.

Таблица 7

Давление на грунт p в *кг/см*^{2}	Минимальное отношение высоты уступа к его длине	
	Раствор марки 25 и выше	Раствор марки 4 — 10
2,5	1,75	2,00
2,0	1,50	1,75

РАЗДЕЛ ЧЕТВЕРТЫЙ

МЕХАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА, СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И ТРАНСПОРТ

Составили:
канд. техн. наук С. С. АТАЕВ, *инженер* И. Д. ТИРКЕЛЬТАУБ

I. МЕХАНИЗАЦИЯ ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ И ТРАНСПОРТНЫХ РАБОТ

1. МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ ПОГРУЗКИ СЫПУЧИХ И МЕЛКОШТУЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Таблица 1

Тракторные погрузчики

Марка погрузчика	Вид основного рабочего оборудования	База погрузчика и двигатель	Грузоподъемность в *т*	Наибольшая высота погрузки в *м*	Общий вес в *т* / В том числе рабочее оборудование	Производительность *т/час*	Характер операций
Т-107	Ковш	Трактор С-80	4,0	4,0	20/8	80—120	Погрузка разрыхленного экскаватором грунта в транспорт; погрузка сыпучих и мелкоштучных материалов в транспорт; штабелировка сыпучих материалов с перемещением до 100 *м*
ТЛ-2 ЦИНС	Бульдозер и разгружатель	Трактор СХТЗ-НАТИ 52 *л. с.*	1,5—2,0	3,95	10,5/5,4	40—50	Погрузочно-разгрузочные работы с транспортом на короткие расстояния; перевалочные и планировочные работы.
Т-61	Ковшевый элеватор и шнековый питатель	Гусеничная тележка-двигатель 40 *л. с.*	Емкость ковша элеватора 11 *л*	3,0	6,95/—	60—100	Погрузка сыпучих материалов в транспорт

Примечания: 1. При погрузке сыпучих материалов погрузчик Т-107 оборудуется съемным лотком, а погрузчик ТЛ-2 ЦИНС — бункером.

2. Производительность погрузчиков обусловлена характером погружаемого материала и далькостью перемещения.

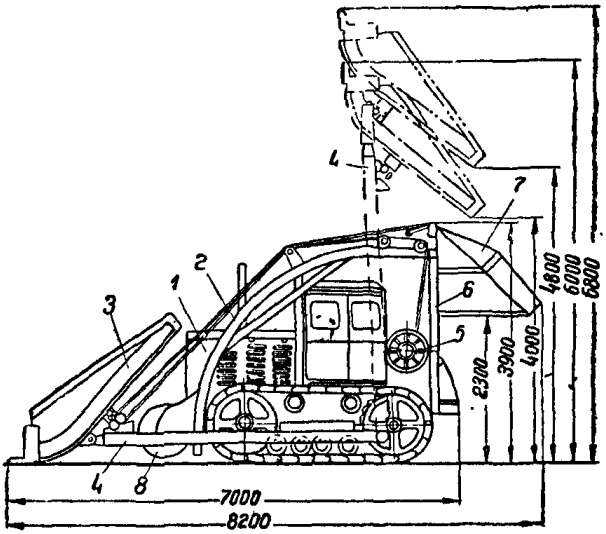


Рис. 1. Схема тракторного погрузчика Т-107:

1 — трактор С-80; *2* — направляющая рама; *3* — ковш; *4* — телескопическая рама; *5* — подъемная лебедка; *6* — задняя рама; *7* — съемный разгрузочный лоток; *8* — опорный каток.

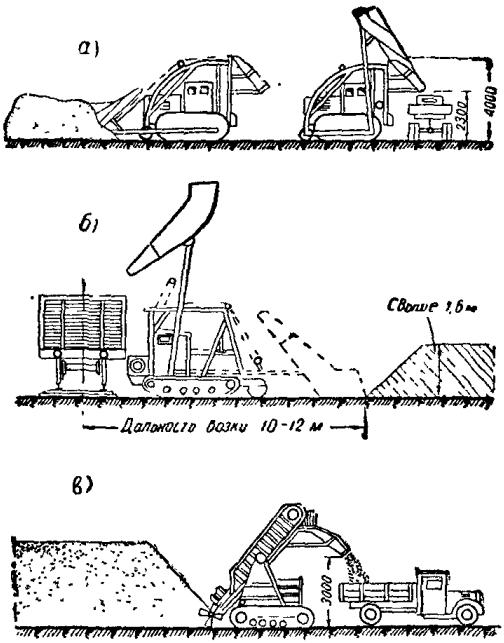


Рис. 2. Схема работы тракторных погрузчиков:

а — погрузка сыпучих погрузчиком Т-107 в автомашину; *б* — погрузка сыпучих погрузчиком ТЛ-2 в железнодорожный транспорт; *в* — погрузка сыпучих погрузчиком Т-61 в автомашину.

2. МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ ПОГРУЗКИ, РАЗГРУЗКИ И ТРАНСПОРТИРОВКИ НА КОРОТКИЕ РАССТОЯНИЯ РАЗНЫХ ГРУЗОВ

Таблица 2

Автопогрузчики

Марка погрузчика	Вид сменного оборудования	База погрузчика	Грузоподъемность в *т*		Емкость ковша в $м^3$	Высота подъема в *м*			Вес в *т*	Характер операций
			вилочных подхватов	крановой стрелы		вилок, ковша	крановой стрелы	безблочной стрелы		
4001	Вилочные подхваты, крановая стрела и ковш	ЗИС-150 мотор ГАЗ-Л	5,0	2,5	1,0	4,0	9,0	5,3	7,24	Погрузка и выгрузка различных грузов с перемещением до 200 *м* и штабелировкой на высоту до 9 *м*
4000	То же	Специальная с использованием автомобиля ГАЗ-51	3,0	1,0	1,0	4,0	9,0	5,0	4,6	То же
СА-1	То же, без ковша	Автомобиль ГАЗ-ММ	3,0	1,0	—	4,0	7,5	—	5,3	Погрузка и выгрузка штучных материалов
ВАРЗ	Вилочные подхваты и ковш	Трактор-тягач СТЗ-ХТЗ	1,5	—	0,4	2,8	—	—	4,4	То же и сыпучих

Примечания: 1. При погрузке илн разгрузке контейнеров с кирпичом или гондол с лесом погрузчики оборудуются траверсой.

2. Погрузчики „4001“ и „4000“ имеют телескопическую раму.

Рис. 3. Схема универсального погрузчика „4000" с различным рабочим оборудованием

1 — вилочный подхват; *2* — загрузочный ковш на телескопической раме; *3* — крановая стрела.

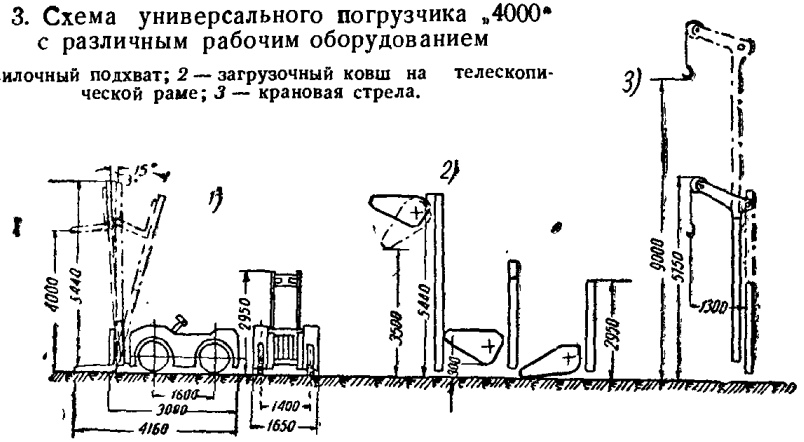


Таблица 3

Электропогрузчики

Марка погрузчика	Вид сменного оборудования	База погрузчика	Грузоподъемность в *т*	Высота подъема в *м*	Наименьший радиус поворота в *м*	Вес в *т*	Скорость подъема в *м/мин.*	Скорость перемещения в *км/час*
ЭИО	Вилы, крановая стрела, блочная стрела	Специальная на грузошинах	1,5	2,75	1,9	3,0	4,2	6,5
ЭПК-1000 ВНИИС Минстройдормаш	Вилы	То же	1,0	1,3	1,9	2.1	4,0	4,5
	То же	То же	0,6	2,6	1,5	0,3	6,0	3,6

Примечание. Указанные в таблице легкие погрузчики могут применяться для работы непосредственно на перекрытиях.

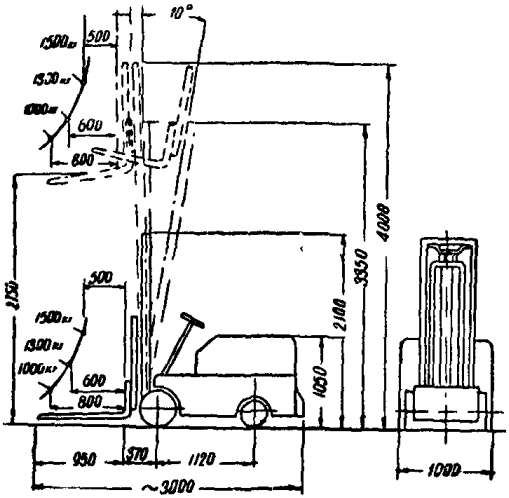


Рис. 4. Схема электропогрузчика ЭИО.

Таблица 4

Автомобильные краны

Показатели \ Модель	К-32	К-51
База и ходовая часть	Шасси ЗИС-150	Шасси ЯАЗ-200, МАЗ-200
Двигатель:		
тип	ЗИС-150	ЯАЗ-204
мощность (*л. с.*)	90	110
Длина стрелы (*м*)	6,2	7,5[1]
Вылет стрелы (*м*)	2,5; 3,0; 3,5; 4,5; 5,5	3,8; 4,0; 5,0; 6,5, 7,0
Грузоподъемность (*т*):		
на домкратах	3,0; 2,0; 1,5; 1,0; 0,75	5,0; —; 3,0; 2,0; —
без домкратов	1,0; 0,9; 0,75; 0,5; 0,4	—; 2,0, 1,5; —; 0,75
Рабочие скорости крана:		
подъем груза (*м*/*мин.*)	14,6	18,0
вращение крана (об./*мин.*)	3,8	3,0
Вес крана (*т*)	7,48	12,83

3. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ СХЕМЫ КОМПЛЕКСНОЙ МЕХАНИЗАЦИИ ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ РАБОТ НА СКЛАДАХ ИНЕРТНЫХ, ПЫЛЕВИДНЫХ И ЛЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Таблица 5

а. **Выгрузка сыпучих материалов (песок, шлак, гравий, щебень)**

Вид транспорта	Характер операции	Необходимый комплекс механизмов
Закрытые вагоны	а) Выгрузка механизированной лопатой в воронку ленточного транспортера, подача в штабель и погрузка погрузчиком в транспорт или грейферным краном в бункер	Ленточный транспортер, погрузчики Т-107, ТЛ-2, Т-61 или грейферный кран
	б) Выгрузка из вагона та же, подача из штабеля бульдозером в подземную галлерею с последующей выдачей транспортером в бункер или на транспорт	Бульдозер, ленточный транспортер

[1] На кране К-51 может быть установлена стрела длиной 12 *м*, но при этом соответственно снижается грузоподъемность крана в пределах 3,0 — — 0,25 *т*.

Вид транспорта	Характер операции	Необходимый комплекс механизмов
Открытые платформы	в) То же, что и в пунктах „а" и „б"	То же, что и в пунктах „а" и „б"
	г) Выгрузка из вагонов стационарной скреперной установкой в транспортерную траншею и последующая выдача транспортером в штабель или бункер	4 стационарные скреперные установки, 1 звеньевой транспортер L = 65 *м*
	д) Выгрузка поперечной передвижной скреперной установкой в траншею и выдача на склад продольной скреперной установкой	1 скреперная установка на катучем постаменте, 1 стационарная скреперная установка

б **Выгрузка пылевидных материалов (цемент, алебастр, известь)**

Закрытые вагоны	е) Выгрузка скребковыми транспортерами в закрытый склад, с последующей отгрузкой скребковыми транспортерами в транспорт	Скребковые транспортеры L = 6 *м* L = 5
	ж) Выгрузка скреперной лопатой в бункер, подача шнековыми питателями к вертикальному элеватору и выдача последним на склад	Шнековые питатели, элеватор, скреперные питатели шт. 3
	з) Выгрузка из вагонов в склад пневматическими транспортерами, сагрегированными с цементными погрузчиками, подача в автомашины из склада цементными погрузчиками	Агрегаты инж. Сегаль, пылесосы ПС-1
Баржа	и) Выгрузка жестконогим мачтово-стреловым краном, оборудованным захватным ковшом, или системой ленточных транспортеров	Кран, ленточные транспортеры
Погрузка	То же	То же

в. **Погрузка и разгрузка леса**

Железнодорожные вагоны	к) Погрузка бревен или пиломатериалов лесопогрузчиками	Лесопогрузчик-элеватор СК

Продолжение таблицы 5

Вид транспорта	Характер операции	Необходимый комплекс механизмов
Платформы	л) Штабелировка и последующая покатиая погрузка агрегатами Петухова	Лесопогрузчик СК-1, приспособленный Петуховым, две ручные лебедки
Вагоны-гондолы	м) Разгрузка и погрузка поперечным кабелькраном, установленным на катучем постаменте	Кабель-кран с катучими башнями
	н) Разгрузка передвижной стрелой	Стрела на катучем постаменте
Автомашина	о) Погрузка краном	Кран „Цулесовец-1"

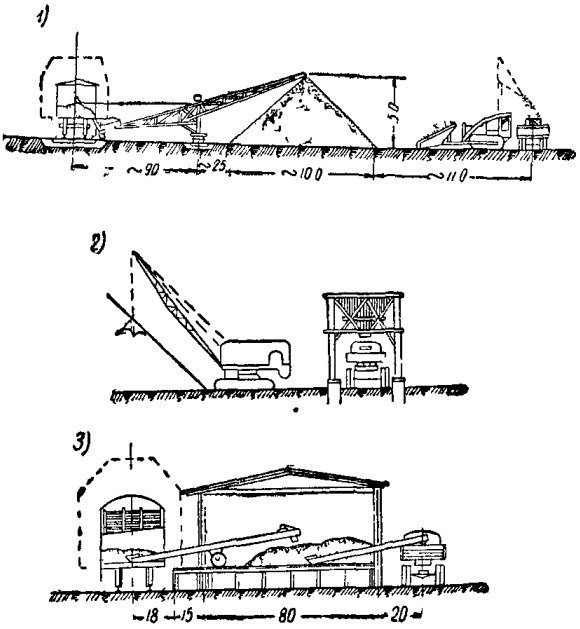


Рис. 5. Схемы комплексной механизации погрузочно-разгрузочных операций сыпучих и пылевидных материалов (к таблице 5):

1 — Разгрузка инертных из закрытых вагонов (пункт „а");
2 — То же с подачей в бункер краном (пункт „а");
3 — Выгрузка цемента скребковыми транспортерами (пункт „е").

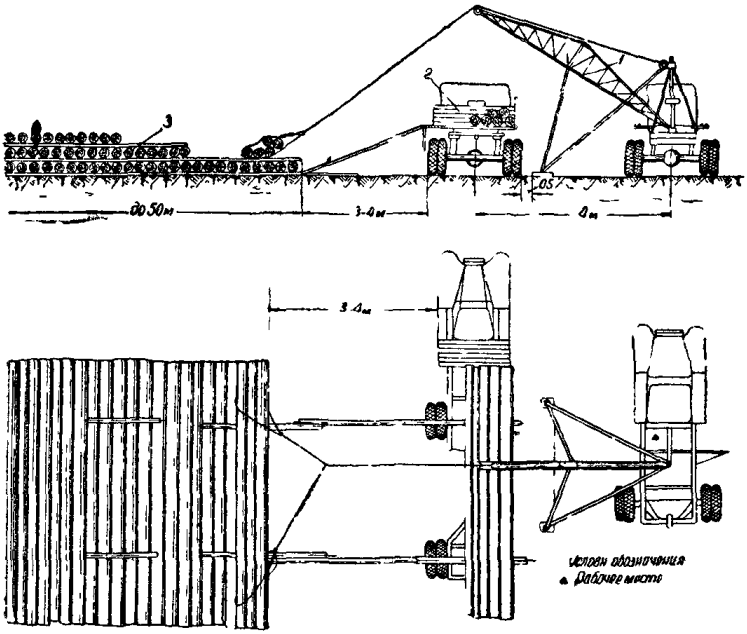


Рис. 6. Схема погрузки автомашин лесоматериалами краном „Цулесовец-1":

1 — кран, *2* — лесовоз, *3* — штабель леса.

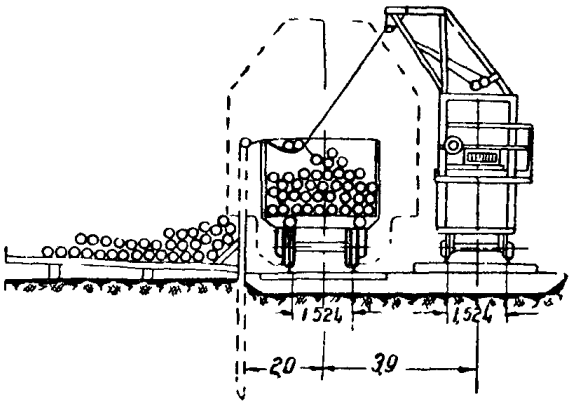


Рис. 7. Схема выгрузки леса из вагона-гондолы передвижной стрелой.

1. МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ

Экскаваторы

Показатели \ Модель	ДКА-0,25/5	Э-252	Э-253	Э-255	Э-257
Емкость ковша ($м^3$)	0,25	0,25	0,25—0,35	0,25—0,35	0,25
Производительность конструктивная в грунтах разной категории ($м^3/час$)	33—52,5	28—45	34—76	34—76	37,5—60
Двигатель: тип	ЗИС-151	У-5 МА	У-5 МА или КД-35	ДТ-54	КД-35
мощность ($л.с.$)	90	40	40—35	54	37
топливо	Бензин	Бензин	Бензин-дизтопливо	Дизтопливо	Дизтопливо
Удельное давление на грунт ($кг/см^2$)	55	0,55	0,60	5,5	0,55
Ход	Пневмоколесный	Гусеничный	Гусеничный	Пневмоколесный	Гусеничный
Вес экскаватора ($т$)	11,7	9,6	10,0	12,0	9,5
Рабочие характеристики прямой лопаты:					
Наибольший радиус резания ($м$)	5,8	5,8	6,25	6,2	6,0
Глубина резания ниже подошвы забоя ($м$)	0,52	0,35	0,88	0,50	0,35
Наибольшая высота резания ($м$)	5,2	4,7	5,18	5,6	4,8
Наибольший радиус разгрузки ($м$)	5,3	5,35	5,65	5,6	5,0
Наибольшая высота разгрузки ($м$)	4,4	4,00	4,47	4,8	4,0

Примечания: 1. Экскаватор Э-351 выпускается с обратной лопа
2. Экскаваторы со знаком „*“ выпускаются с электродвигателями
3. Экскаваторы в зависимости от характера работ могут оснащаться, и другим рабочим оборудованием.
4. В условиях работы в легких грунтах необходимо устанавливать экскаваторах ковши емкостью 0,75 $м^3$ и 1,0 $м^3$, что позволяет резко уве

ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ

КОТЛОВАНОВ И ОТКРЫТЫХ ВЫЕМОК

Таблица 6

одноковшевые

Э-258	Э-351	ПГ-035	Э-505*	ОМ-202	Э-752*	Э-1004*	СЭ-3
0,25	0,25—0,35	0,35	0,5	0,5	0,75	1,0	3,0
37,5—60	31,5—60	39,4—60	75—120	56—90	84,4—135	112,5—180	—
Д-35	У-5 МА	ДТ-54	КДМ-46	КДМ-46	КДМ-46	2-Д-6	Электродвигатели 5 шт. общей мощностью 470 *квт*
37	40	54	80	80	80	120	—
Дизтопливо	Бензин	Дизтопливо	Дизтопливо	Дизтопливо	Дизтопливо	Дизтопливо	
5,5	0,197	0,65	0,61	0,82	1,0	0,95	1,8
Пневмоколесный	Гусеничный	Гусеничный	Гусеничный	Гусеничный	Гусеничный	Гусеничный	Гусеничный
11,2	12,4	12,1	19,7	22,6	33,3	42,8	160
5,8	9,0	7,06	7,9	7,9	8,86	9,8	14,02
—	5,0	1,2	1,5	1,4	1,73	2,0	2,92
5,2	—	5,6	6,6	6,0	8,04	9,0	9,68
5,4	5,1	6,58	7,2	7,2	6,08	8,7	12,76
4,3	2,8	4,9	5,7	5,2	8,58	6,8	6,66

той и драглайном. Данные приведены для обратной лопаты, соответственно под марками Э-504, Э-751 и Э-1003.
кроме прямой лопаты, обратной лопатой, драглайном, грузовым крюком

на экскаваторах ковши увеличенной емкости, например на полукубовых личить производительность экскаваторов.

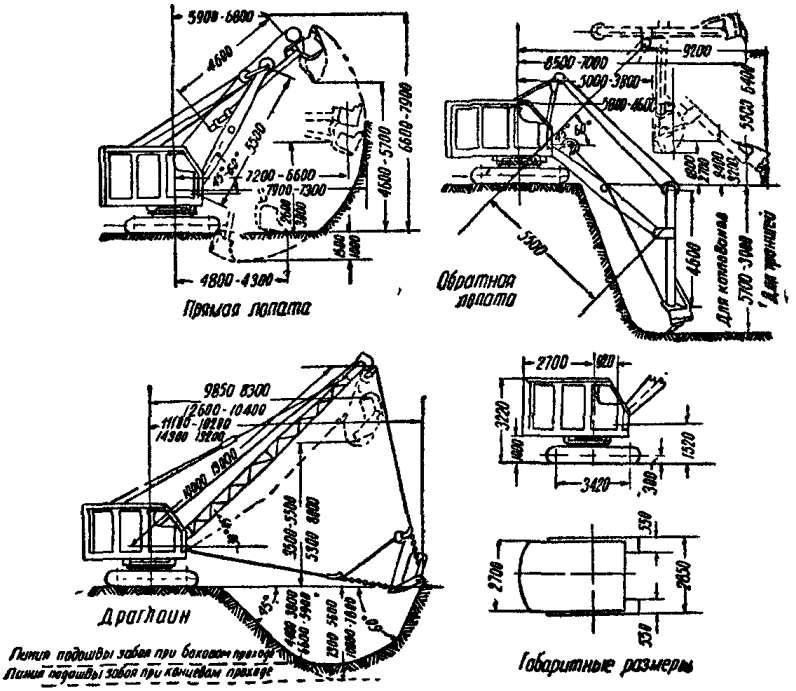


Рис. 8. Работа универсального экскаватора Э-505 с различным сменным оборудованием

Таблица 7

Техническая производительность экскаваторов в $м^3$/час при работе на отвал

Тип рабочего оборудования	Емкость ковша в $м^3$	Грунты			
		легкие сыпучие	легкие связанные влажные грунты	средние глины	тяжелые глины, лёес, мергель
Прямая лопата	0,25	50	55	35	23
	0,50	110	125	80	55
	1,00	190	220	150	105
	3,00	500	600	410	310
Скребковый ковш (драглайн)	0,25	45	50	30	20
	0,50	100	120	70	45
	1,00	180	210	130	90
	3,00	350	400	250	185
Обратная лопата	0,25	35	40	25	20
	0,50	75	85	60	45
	1,00	150	180	125	90

2. МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ КАНАВ, РВОВ И ТРАНШЕЙ

Экскаваторы многоковшевые

Таблица 8

Показатели \ Модель	ЭТ-121	ЭТ-251	ЭТ-351	КМК-2	ЭМ-182
Производительность конструктивная (*м³/час*)	90	135	150	15—20	20
Ход	Гусеничный	Гусеничный	Гусеничный	Колесный	Железнодорожный
Наибольшая глубина копания (*м*)	1,2	2,5	3,5	1,5	7,0
Ширина копания (*м*)	0,5	0,8—1,1	0,8—1,8	0,5; 0,6; 0,7	—
Назначение	Траншейный	Траншейный	Траншейный	Траншейный	Карьерный
Направление копания	Продольное	Продольное	Продольное	Продольное	Поперечное
Емкость ковша (*л*)	12	45	45	10	18
Число ковшей (шт.)	19	11	14—20	14	27
Скорость транспортная (*км/час*)	3,8—8,0	1,6—4,0	1,7—4,18	2,4	—
Двигатель:					
тип	ДТ-54	ДТ-54	ДТ-54	Электрический	Электрический
мощность	54 *л. с.*	54 *л. с.*	54 *л. с.*	13 *квт*	11,8 *квт*
топливо	Дизтопливо	Дизтопливо	Дизтопливо	(3 двигателя)	—
Вес (*т*)	7,88	12,4	14,0	3,92	5,6

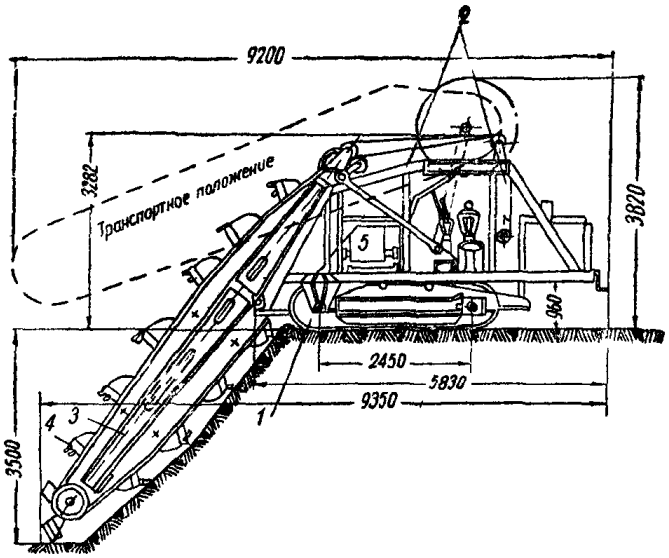


Рис. 9. Экскаватор многоковшевый траншейный ЭТ-351:

1 — гусеничный ход; *2* — рама; *3* — ковшевая рама; *4* — ковшевая цепь; *5* — отвальный транспортер.

3. МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ ПЛАНИРОВКИ ПОВЕРХНОСТЕЙ И ДОРОЖНЫХ РАБОТ

Скреперы тракторные

Таблица 9

Показатели \ Модель	Д-217	Д-183Б	Д-230	Д-106	Д-147	Д-222	Д-213	Д-188
Емкость ковша геометрическая *(м³)*	1,5	2,25	2,25	4,2	6,0	6,0	10,0	15,0
То же с „шапкой" *(м³)*	1,8	2,75	2,75	5,0	8,0	8,0	12,0	17,0
Ширина резания *(мм)*	1500	1650	1650	1500	2590	2592	2850	3154
Глубина резания *(мм)*	120	150	130	175	300	300	300	300
Наибольшая толщина слоя отсыпки грунта под ножом *(мм)*	200	300	300	—	400	350	400	400
Дорожный просвет *(мм)*	220	300	220	330	600	550	550	500
Число колес	2	2 и 2	2	2	2 и 4	2 и 4	2 и 4	2 и 4
Размер колес *(дюйм)*	10,5 × 20	10,5 × 20	10,5 × 20	12 × 20	12,5 × 20	12 × 20	14 × 20	18 × 28
Ширина колеи *(мм)*: передних колес	—	900	—	—	1640	1665	1675	2200
задних колес	1930	1400	2500	2600	1780	1750	1920	2200
База колес *(мм)*	2350	3160	2800	—	5330	5120	6150	7000
Необходимый трактор	КД-35	ДТ-54	ДТ-54	С-80	С-80	С-80	С-80 с толкачом	150
Управление	Тросовое	Гидравлическое	Гидравлическое	Гидравлическое	Тросовое	Тросовое	Тросовое	Пневматическое
Вес порожнего скрепера *(т)*	1,24	2,42	1,82	4,37	7,2	6,6	8,5	15,75

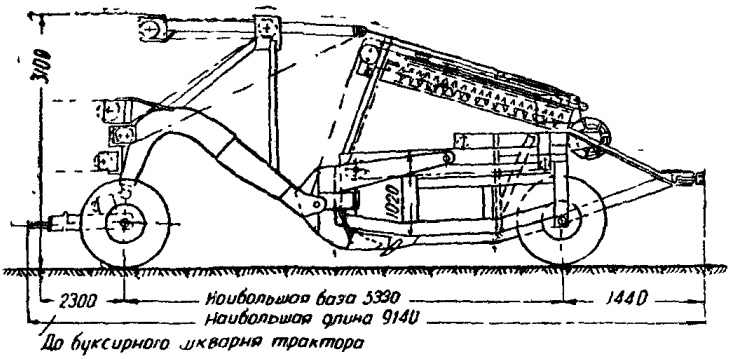


Рис. 10. Скрепер Д-147 емкостью 6—8 $м^3$.

Таблица 10

Бульдозеры

Показатели \ Модель	Д-157	Д-271	Д-159 Д-169Б	Д-149
Ширина отвала (*мм*)	2950	3300	2250	3500
Высота отвала с ножом (*мм*)	1100	1100	800	900
Наибольший подъем отвала над грунтом (*мм*)	900	720	600	875
Наибольшее заглубление (*мм*)	180	180	150	200
Угол установки отвала в плане (град.)	90	90	90	60—90
Угол резания ножа отвала (град).	55—60	52—62	60	53
Управление	Тросовое	Тросовое	Гидравлическое	Гидравлическое
Вес трактора с оборудованием (*кг*)	14235	—	6450	14200
Трактор	С-80	С-80	ДТ-54	С-80
Длина трактора с отвалом (*мм*)	5150	5000	4250	5230
Ширина (*мм*)	2960	3030	2280	3560
Высота (*мм*)	2915	2660	2250	2180
Вес навесного оборудования без лебедки (*кг*)	2135	1580	850	3200

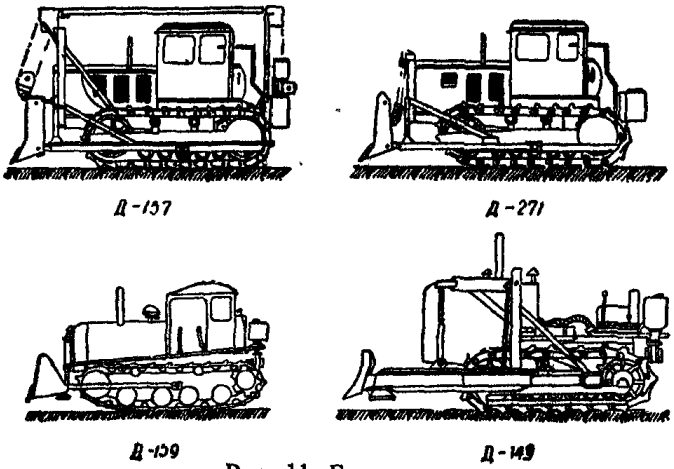


Рис. 11. Бульдозеры.

Таблица 11

Катки дорожные моторные и прицепные

Показатели \ Модель	Прицепной	Моторные		
	Д-126А	Д-65	Д-83А	Д-211
Диаметр вальца *(мм)*	1250	—	—	—
переднего	—	800	900	1000
заднего	—	800	1300	1600
Ширина вальца *(мм)*	1300	—	—	—
переднего	—	850	900	1000
заднего	—	850	2 × 500	2 × 500
База катка *(мм)*	—	2050	2800	3110
Дорожный просвет *(мм)*	—	200	312	480
Удельное давление на 1 пог. *м* длины вальца без балласта *(кг)*	20	10—12	переднего 18, заднего 34	переднего 32, заднего 68
с балластом *(кг)*	34	—	—	—
Ширина укатываемой полосы *(мм)*	1300	850	1660	1800
Наибольший угол поворота переднего вальца в плане (град.)	—	40	44	32
Длина катка *(мм)*	3020	3000	4200	4770
Ширина катка *(мм)*	1630	1000	1700	1820
Высота *(мм)*	1250	1250	1870	2500
Вес катка *(кг)*:				
без балласта	2600	2000	5000	10000
с балластом	4400	—	—	—
Тяговые средства:				
для одного катка	СТЗ-НАТИ	Л—6/2	ГАЗ—МК	У— МА
для трех катков	С-80	—	—	—
Средняя производительность в смену *(м²)*	2000 (одним катком) 6000 (тремя катками)	1000—2000	1000—3000	2000—4000
Скорость движения (транспортирования) катков *(км/час)*	4	1—3	три скорости 2,15—6,20	1,8—4

Таблица 12

Грейдеры

Показатели \ Модель	Прицепные		Самоходные	
	Д-20А	Д-165А	Д-144	Д-192
Длина отвала *(мм)*	3660	3660	3660	Диаметр режущего диска
„ „ (с ножом) *(мм)*	4500	4500	4500	800—900
Высота отвала *(мм)*	490	560	540	
Наибольшее заглубление отвала (ниже опорной поверхности колес) *(мм)*	300	460	200	650 заглубление диска
Наибольший подъем отвала (над опорной поверхностью колес) *(мм)*	350	300	— [1]	— [2]
Число ножей (шт.)	2	2	2	—
Угол резания (град.)	28—47	28—47	—	20—54 вертик. плоск. 45—56 гориз. плоск.
Наибольший угол наклона отвала для срезания откосов (град.)	70	70	—	—
Колея переднего хода *(мм)*	1770	1830	2000	2600
„ заднего хода колес *(мм)*	2550	2550	2000	2850—3200
База колес (расстояние между осями) *(мм)*	5300	5460	—	—
Длина *(мм)*	9200	9900	8200	7400
Ширина (в транспортном положении) *(мм)*	2950	2950	2400	900
Высота *(мм)*	2350	3040	2770	4800
Вес (без дополнительного оборудования) *(кг)*	4260	7000	13400	9700
Тяговые средства	С-80	С-80	КДМ-46	С 80
Производительность в смену *(м³)* [3]	150—330	180—400	230—450	—

[1] Грейдер Д-144 оборудован кирковщиком с числом зубьев 11 шт., ширина захвата кирковщика 1180 *мм*, глубина рыхления 200 *мм*.

[2] Грейдер-элеватор Д-192 оборудован транспортером длиной (между центрами барабанов) 8500 *мм*. Наибольшая длина ленты транспортера 18250 *мм*, ширина ленты 1200 *мм*. Скорость движения ленты 2,15—2,3 *м*/сек. Наибольший угол подъема транспортера 26°.

[3] Данные производительности взяты в зависимости от категории грунта и высоты насыпи. Приведенные данные соответствуют грунтам I—II категории (без предварительного их рыхления) при высоте насыпи от 0,3 до 1,0 *м*.

4. МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ ЗАБИВКИ СВАЙ

Таблица 13

Дизель-молоты

Показатели \ Модель	С-254	С-222
Вес ударной части молота (*кг*)	600	1200
Наибольшая высота подъема ударной части (*мм*)	1700	1700
Число ударов в мин.	50—60	55—60
Диаметр цилиндра ударной части (*мм*)	200	250
Расход топлива (*кг/час*)	1,5	3,2
Предельный вес сваи (*кг*)	450	1000
Предельная глубина забиваемой сваи (*м*)	5,5	8,0
Продолжительность забивки сваи (*мин.*)	10—15	—
Размер дизель-молота в сборе (*мм*):		
длина	720	848
ширина	640	796
высота	3020	3610
Вес дизель-молота в сборе (*кг*)	1400	2700

Таблица 14

Паровоздушные свайные молоты

Показатели \ Модель	СССМ-502 (№ 6)	СССМ-501 (№ 7)	С-231 (№ 10)	У-5
Вес ударной части (*кг*)	188	365	1130	95
Диаметр цилиндра (*мм*)	245	317	254	110
Длина хода (*мм*)	222	242	508	210
Давление пара или воздуха ($кг/см^2$)	6,5	6,5	7,0	6,0
Число ударов в мин.	275	225	112	280
Расход пара (*кг/час*)	400	510	1200	165
Расход сжатого воздуха ($м^3/мин.$)	7,8	11,3	17	2,5
Предельный вес сваи (*кг*)	200	600	2500	250
Предельная глубина забивки сваи (*м*)	6	9	12	4
Продолжительность забивки сваи (*мин.*)	10—12	12—15	—	8—10
Габаритные размеры (*мм*):				
длина	380	535	660	420
ширина	656	725	810	403
высота	1615	1855	2690	1290
Вес молота (*кг*)	1320	2090	4450	625

Вибрационный метод погружения шпунта и свай

Советскими инженерами впервые в истории строительной техники разработан и осуществлен на строительстве гидроэлектростанций вибрационный метод забивки (погружения) металлического шпунта, металлических труб и деревянных свай с наконечниками.

Для этой цели применяются специальные высокочастотные электромеханические вибраторы БТ-5 и БТ-12, а также вибропогружатели с подрессоренной пригрузкой типа ВПП-1 и ВПП-2, на которых установлены электродвигатели с фазо-

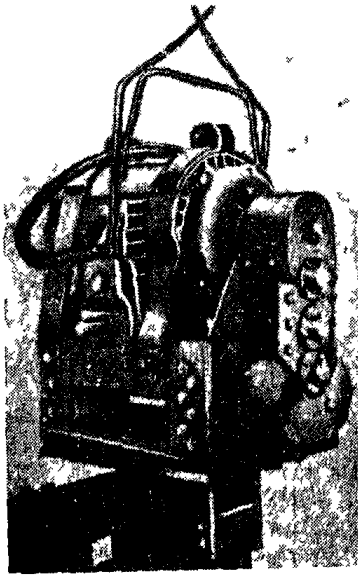


Рис. 12. Высокочастотный электромеханический вибратор БТ-5.

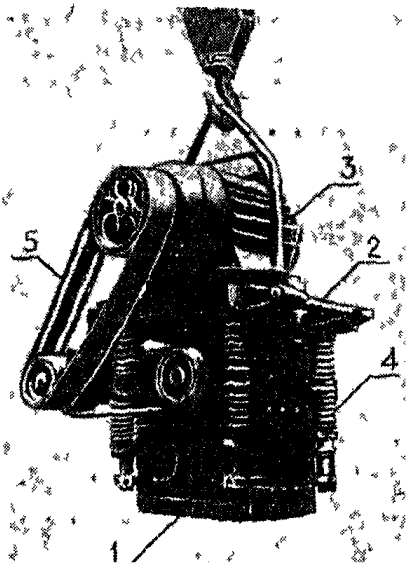


Рис. 13. Вибропогружатель ВПП-1:

1 — вибратор, *2* — пригрузочная плита, *3* — электродвигатель, *4* — пружинное устройство; *5* — клиноременная передача

вым ротором. Последние состоят из двух частей — вибратора и дополнительного груза, соединенных между собой пружинной связью.

Это устройство обеспечивает возможность изменения погружающей силы без изменения интенсивности вибрации.

Указанные вибраторы используются не только для погружения, но и для извлечения шпунта и свай.

5 НАСОСЫ ВОДООТЛИВНЫЕ

Таблица 15

Показатели \ Модель	Самовсасывающие				Диафрагмовые	
	С-203	С-247	С-204	С-245	ЭНД-4 приводной	С-205А ручной
Производительность ($м^3$/*час*)	24	35	120	120	25	12
Манометрический напор, развиваемый насосом (*м*)	до 9	до 20	до 20	до 20	—	—
Высота всасывания (*м*)	до 6	до 6	до 6	до 6	7,5	6
Время, потребное на самовсасывание на 1 *м* высоты (*мин.*)	1	0,5	0,5	0,5	—	—
Число оборотов рабочего колеса и вала насоса (об/мин.)	1500	2200	1500	1500	—	—
Количество лопаток у рабочего колеса (шт.)	3	3	3	3	—	—
Зазор торцевой между рабочим колесом и корпусом (*мм*)	0,3—0,6	0,3—0,6	0,3—0,6	0,3—0,6	—	—
Диаметр всасывающего шланга (*мм*)	50	50	100	100	100	75
Диаметр напорного шланга (*мм*)	50	50	100	100	100	75
Электродвигатель:						
мощность (*квт*)	1,0—1,5	3 *л. с.*	7,4—8,0	13 *л. с.*	3	—
число оборотов (об/мин.)	1500	—	1500	—	—	—
Двигатели внутреннего сгорания:						
тип	—	Л-3		Т-62	—	—
топливо	—	Бензин	—	Дизтопливо	—	—
мощность (*л. с.*)	—	6	—	13	—	—
Габаритные размеры насоса (*мм*):						
длина	1200	1200	1850	1850	—	700
ширина	550	550	850	1000	—	350
высота	850	1030	1200	1500	—	500
Вес насоса с тележкой и двигателем (*кг*)	155	205	560	1050	340	84

III. КОМПРЕССОРЫ И ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТ

Таблица 16

Передвижные, переносные и самоходные воздушно-компрессорные станции

Показатели \ Модель	10-ВВ-90	0-16	КСЭ-2	КС-2	ВВК-155 ПЭ	ВВК-155 ПК	КС-3	0-22
Модель компрессора	10-ВВ-90	0-16	К-2		ВВК-155		К-3	0-22
Число оборотов коленчатого вала в мин.	500	800	1100		900		960	850
Производительность ($м^3$/*мин.*)	0,5	0,5	2,0		3,0		3,4	0,25
Наибольшее рабочее давление воздуха (*ат*) по манометру.	3,0	4,0	2,1		7,0		7,0	4,0
Двигатель: тип	Электродвигатель			Керосиновый У-1	Электродвигатель	Керосиновый СХТЗ-1	Керосиновый 1-МА	Электродвигатель
мощность	3,7 *квт*	3,2 *квт*	14,6 *квт*	22,5 *л. с.*	24,5 *квт*	30 *л. с.*	52 *л. с.*	1,7 *квт*
Емкость ресивера ($м^3$)	0,087	0,070	0,100	0,100	0,240	0,240	0,250	0,030
Количество раздаточных вентилей	1	2	4	4	3	3	3	2
Тип тележки станции	Одноосная на металлических колесах	Трехколесная, колеса обтянуты резиновой лентой	Одноосная на рессорах, колеса на пневматиках		Двухосная на рессорах, колеса на пневматиках			Двухколесная, колеса обтянуты резиновой лентой
Общий вес (*кг*)	350	188	1580	1680	1750	2500	2445	300

Продолжение таблицы 16

Показатели \ Модель	ПКС-3	КС-200	ЭКП-200	ЗИФ-ВКС-5	КС-6	КСЭ-6	ПКС-6	ЭПК-240	КПУ-3
Модель комирессора . .	К-3	КС-200	ВК-200	ЗИФ-ВКС-5	К-6		ВВК-240		КПУ-3
Число оборотов колеичатого вала в мин.	960	650	730	965	740—800			650	780
Производительность (*м³/мин.*)	3,4	4,5	5,0	5,0	5,5—6,0			6,5	0,5
Наибольшее рабочее давление воздуха (*атм*) по манометру .	7,0	6,0	7,0	7,0	6,5—7,0			6,0	5
Двигатель: тип	Бензиновый ЗИС-120	Бензиновый ЗИС-5	Электродвигатель		Керосиновый 1-МА	Электродвигатель	Бензиновый ЗИС-120	Электродвигатель	
мощность	93 *л. с.*	73 *л. с.*	45 *квт*	45 *квт*	52 *л. с.*	45 *квт*	93 *л. с.*	45 *квт*	3,2 *квт*
Емкость рессивера (*м³*)	0,260	0,500	—	0,260	0,260	0,260	0,260	—	0,130
Количество раздаточных вентилей	6	5	6	6	6	6	6	2	2
Тип тележки станции .	Нет	Автомашина ЗИС-5	Двухосные на рессорах, колеса на пневматиках						Одноосная на пневматиках
Общий вес (*кг*)	1950	4500	—	3050	2850	2400	2800	—	240

Таблица 17

Стационарные компрессоры

Показатели \ Модель	С-8	КМ-2	ВК-3-1	ВК-3-6	Г-1	ВКС-5	ВК-6-6
Число оборотов коленчатого вала в мин.	500	450	600	720	500	500	720
Производительность компрессора (*м³/мин.*)	2,5	3,0	3,0	3,0	5,0	5,0	6,0
Наибольшее рабочее давление воздуха (*атм*) по манометру	7,0	6,0	7,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Охлаждение	водяное						
Потребная мощность двигателя (*квт*)	22	22	22,5	22	36	40	45
Вес компрессора (*кг*)	600	620	485	634	772	800	871

Таблица 18

Бурильные молотки с автоматическим поворотом бура (перфораторы)

Показатели \ Модель	БМ-4	БМ-13	БМ-17	БМ-25
Наибольшая глубина бурения (*м*)	2,5	4,0	4,0	4,0
Диаметр коронки бура (*мм*)	32—40	28—42	28—42	36—38
Производительность продвижения бура:				
в мраморе (*мм/мин.*)	110—150	125—170	125—170	—
в известняке (*мм/мин.*)	70—90	80—105	80—105	—
в граните (*мм/мин.*)	40—70	45—80	45—80	100
Число ударов в мин.	1600	1650	1600	1700
Расход воздуха (*м³/мин.*)	1,5	1,9	2,0	2,4
Нормальное давление воздуха в сети (*ат*)	5,5	5,5	5,5	5,5
Диаметр воздушного шланга в свету (*мм*)	16	16	16	19
Длина молотка (*мм*)	535	495	495	525
Вес молотка (*кг*)	15,0	17,5	19,5	25,0

Таблица 19

Клепальные молотки

Показатели \ Модель	И-46	И-72	КЕ-16	КЕ-19	КЕ-22
Расход свободного воздуха (*м³/мин.*)	0,9	1,0	1,1	1,1	1,1
Рабочее давление (*ат*)	4—5	4—5	4—5	4—5	4—5
Наибольший диаметр обрабатываемой заклепки (*мм*)	28	32	16	19	22
Число ударов в мин.	1000	900	1900	1500	1100
Работа удара (*кгм*)	4,5	5	2	2,5	3,3

Продолжение таблицы 19

Показатели \ Модель	И-46	И-72	КЕ-16	КЕ-19	КЕ-22
Ударник:					
номинальный ход (*мм*)	192	220	73	108	145
длина (*мм*)	115	125	78	98	108
диаметр (*мм*)	30	30	30	30	30
вес (*кг*)	0,58	0,58	0,4	0,5	0,55
Диаметр шланга в свету (*мм*)	13	16	16	16	16
Длина молотка (без рабочего инструмента) (*мм*)	465	510	310	360	410
Вес молотка (*кг*)	9	11,6	8	9	9,5

Таблица 20

Ударные инструменты

Показатели \ Модель	Отбойные молотки		Лопаты-ломы		Бетоноломы БЛ-38	Шпалоподбойники МП-19	Костылезабиватели	Трамбовки	
	ОМ-5	ОМС-5	ЗИ-6 (ЗИ-4)	И-37				ТР-4	ТР-2
Число ударов в мин.	1100	950	1100	1400	1280	1600	1300	1200	1500
Расход воздуха (*м³/мин.*)	1,00	1,00	1,00	1,20	1,65	0,75	1,70	0,70	0,50
Нормальное давление воздуха в сети (*ат*)	5,5	5,5	5,5	6,0	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
Диаметр воздушного шланга в свету (*мм*)	16	16	16	13	16	16	19	16	13
Полная длина инструмента (*мм*)	538	600	670	715	700	1100	665	1070	500
Вес инструмента (*кг*)	9,0	10,0	8,6	19	33,0	19,0	32,0	8,4	4,5

IV. МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОГО ТРАНСПОРТА МАТЕРИАЛОВ

Таблица 21

Транспортеры ленточные, передвижные

Показатели \ Модель	Т-44	Т-80	Т-45
Длина транспортера (*м*)	5	10	15
Ширина ленты (*мм*)	400	400	500
Скорость ленты (*м/сек*)	1,6	0,8	1,2
Производительность (*м³/час*)	65	27	80
Наибольший угол наклона транспортера (град.)	—	22	19
Наибольшая высота разгрузки (*м*)	0,7	3,8	5,0
Электродвигатель:			
мощность (*квт*)	1,8	1,5	3,2
число оборотов в мин.	1000	1500	1500
Вес (*т*)	0,34	0,38	1,13

Таблица 22

Транспортеры звеньевые стационарные

Показатели \ Модель	Т-46	Т-47
Длина транспортера (*м*)	40—80	240
Ширина ленты (*мм*)	500	650
Скорость ленты (*м/сек*)	1,27	2,0
Производительность ($м^3$/*час*)	60	200
Наибольший угол наклона транспортера (град.)	22	22
Наибольшая высота подъема (*м*)	15	15
Электродвигатель:		
мощность (*квт*)	5,0	27,5
число оборотов в мин.	1500	1000
Вес (*т*)	2,5—4,6	17,7

Таблица 23

Элеваторы ковшевые

Показатели \ Модель	Т-50	Т-52	Т-51
Тип	Ленточный	Цепной	Цепной
Направление подъема	Вертикальное	Вертикальное	Наклонное 30°
Производительность ($м^3$/*час*)	10	20	10
Высота подъема (*м*)	17	18	10
Шаг ковшей (*мм*)	300	300	200
Емкость ковша (*л*)	0,75	2	3
Скорость движения ленты-цепи (*м/сек*)	1,2	1,25	0,3
Электродвигатель:			
мощность (*квт*)	2,5	4,5	2,5
число оборотов в мин.	1000	1000	1000
Вес (*т*)	1,0	2,8	2,44

Таблица 24

Транспортер винтовой (шнековый)

Показатели \ Модель	Т-49
Производительность ($м^3$/*час*)	12—15
Длина шнека (*м*)	4—36
Диаметр винта (*мм*)	300
Шаг винта (*мм*)	240
Длина секции жолоба (*мм*)	4000
вала (*мм*)	1822

Продолжение таблицы 24

Показатели / Модель	Т-49
Электродвигатель:	
мощность (*квт*)	1,2—8,0
число оборотов в мин.	1000
Вес (*т*)	0,46—2,1

V. МЕХАНИЗАЦИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ТРАНСПОРТА МАТЕРИАЛОВ И КОНСТРУКЦИЙ

Таблица 25

Вагонетки узкой колеи

Показатели / Модель	Т-14	Т-89	Т-123	Т-54	Т-122
Емкость кузова ($м^3$)	0,75	1,0	1,0	3,0	3,0
Грузоподъемность (*т*)	1,5	2,0	2,0	5,5	5,4
Ширина колеи (*мм*)	750	750	750	750	750
База (*мм*)	600	800	800	1500	1500
Угол наклона кузова при разгрузке (град.)	40	40	40	45	45
Ширина зева при поднятом борте (*мм*)	—	—	—	1000	1000
Диаметр колес (*мм*)	350	300	300	500	500
Габаритные размеры (*мм*):					
длина	2120	2000	2300	4190	4710
ширина	1500	1475	1475	2014	2014
высота	1290	1290	1320	1732	1750
Вес (*кг*)	465	565	658	2300	2447

Предельные уклоны вагонеточных путей: при ручной тяге — 2%; при конной — 4%; при моторной — 5%.

Таблица 26

Мотовозы узкой колеи

Показатели / Модель	Т-60	МУЗ-Г-4	МУЗ-4
Ширина колеи (*мм*)	750	750	750
Число осей (шт.)	2	4	4
Двигатель:			
тип	Дизель Т-62	Газогенератор ЗИС-21	ЗИС—120
мощность (*л. с.*)	13	47	90
топливо	Дизельное	Древесные чурки	Бензин
Наибольшая скорость (*км/час*)	10,1	26,8	26,8
Вес (*т*)	3,2	8,5	8,5

Показатели \ Модель	Универсал	СХТЗ	„Белорусь“
Ход	**Колесный**	**Колесный**	**Колесный**
Мощность двигателя на валу (*л. с.*)	20	30	35
Скорость движения (*км/час*):			
на I передаче	3,4	3,52	4,08
„ II „	4,8	4,52	5,03
„ III „	7,2	7,44	5,76
„ IV „	—	—	6,60
„ V „	—	—	12,95
Задний ход	4,4	4,20	3,06
Тяговые усилия на крюке (*кг*):			
на I передаче	800	1200	1200
„ II „	500	900	920
„ III „	300	600	860
„ IV „	—	—	710
„ V „	—	—	—
Приводной шкив:			
диаметр (*мм*)	360	428	320
ширина (*мм*)	160	230	200
число оборотов в мин.	696	625	828
Удельный расход топлива под нагрузкой (*г/л.с.ч.*)	330	315	220
Род топлива:			
основное	Керосин	Керосин	Дизтопливо
пусковое	Бензин	Бензин	Бензин в смеси с карт. маслом
Вес трактора в рабочем состоянии (*т*)	2,1	3,0	3,1
Габаритные размеры (*мм*):			
длина	3405	3485	3720
ширина	1800	1685	1885
высота	2014	2450	2400

Таблица 27

т о р ы

АСХТЗ-НАГИ	КТ-12	КД-35	ДТ-54	ЧТЗ-С-60	ЧТЗ-С-65	С-80
Гусенич-ный	Гусенич-ный	Гусенич-ный	Гусеничный	Гусеничный	Гусеничный	Гусеничный
52	35	37	54	60	65	80
3,82	2,02	3,81	3,59	3,0	3,6	2,25
4,53	4,00	4,65	4,65	4,2	4,85	3,60
5,28	6,23	5,22	5,43	5,9	6,95	5,14
8,04	9,00	6,13	6,28	—	—	7,40
—	12,30	9,11	7,90	—	—	9,65
3,12	2,8	3,54	2,40	2,2	2,5	2,66—8,75
2500	3100	1750	2850	4450	4600	8800
2000	1400	1450	2100	3325	3200	5200
1650	650	1250	1750	2320	1900	3300
1000	340	1000	1450	—	—	2000
—	100	550	1000	—	—	1500
340	—	360	340	410	320	—
250	—	200	250	280	280	—
735	—	695	740	650	870	—
315	—	220	220	300	220	220
Керосин	Древесные чурки	Дизтопливо	Дизтопливо	Лигроин	Дизтопливо	Дизтопливо
Бензин	Бензин	Бензин	Бензин	Бензин	Бензин	Бензин
5,2	5,6	3,7	5,4	9,5	11,2	11,4
3660	4505	3030	3660	4030	4086	4228
1865	1900	1400	1865	2395	2416	2456
2300	2415	2388	2300	2770	2803	2767

Показатели \ Модель	Бортовые					
	ГАЗ-АА	ГАЗ-51	ЗИС-5	ЗИС-150	ЯГ-6	ЯАЗ-200
Грузоподъемность (*т*).	1,5	2,5	3,0	4,0	5,0	7,0
Размеры кузова внутренние (*мм*):						
длина . . .	2450	2940	3085	3540	3780	4500
ширина . . .	1870	1990	2085	2250	2330	2480
высота . . .	500	540	590	600	600	600
Емкость кузова ($м^3$) .	—	—	—	—	—	—
Низшая точка (просвет) (*мм*)	200	245	250	265	300	290
Просвет поднятой платформы от дороги (*мм*)	—	—	—	—	—	—
Размер шин (дюйм.) .	6,5×20	7,5×20	34×7	9,0×20	40×8	12,0×20
Мощность двигателя (*л. с.*)	42	70	73	90	73	110
Наибольшая скорость (*км/час*) . . .	70	70	60	65	40	55
Род топлипа . . .	Бензин	Бензин	Бензин	Бензин	Бензин	Дизтоп-ливо
Эксплуатационная норма расхода топлива на 100 *км* пробега (*л*)	20,5	26,5	29,0	38,0	43,5	35,0
Расход топлива на 100 подъемов платформы (*л*)	—	—	—	—	—	—
Емкость топливного бака (*л*) . . .	40	90	60	150	177	105
Вес порожней машины (*т*)	1,81	2,71	3,1	3,9	4,93	6,17
Габаритные размеры (*мм*):						
длина . . .	5335	5525	6060	6720	6500	7620
ширина . . .	2040	2200	2235	2385	2500	2625
высота . . .	1970	2130	2160	2180	2550	2440

Примечание. Для перевозки грузов в тяжелых дорожных усло- ЗИС-151, ЯАЗ-210, ЯАЗ-210А, ЯАЗ-210Г и ЯАЗ-210Д. Последние две

Таблица 28

грузовые

Самосвалы							
ГАЗ-410	ГАЗ-93	Урал ЗИС-351	ЗИС-585	ЯС-3	МАЗ-205	ЯАЗ-210Е	МАЗ-525
1,2	2,25	2,7	3,5	4,0	5,0	10,0	25,0
1820	2300	2320	2550	3180	3000	4370	4700
1420—1520	1800	1812	2060	1900	2000	2130—2430	2850—2950
420	400	465	500	410	600	800	1200
1,12	1,65	1,95	2,4	2,5	3,6	8,0	14,3
200	245	250	265	300	290	290	458
—	670	795	—	460	825	500	670
6,5×20	7,5×20	34×7	9,0×20	40×8	12,0×20	12,0×20	17,0×32
50	70	75	90	73	110	165	300
70	70	60	65	40	55	45	30
Бензин	Бензин	Бензин	Бензин	Бензин	Дизтопливо	Дизтопливо	Дизтопливо
21,0	26,5	29,0	38,0	50	35	65	—
—	2	3,1	3,5	—	4	5	—
40	90	60	150	177	105	225	400
1,92	3,1	3,51	4,21	5,82	6,7	12,0	22,0
4670	5240	5545	5940	6240	6065	8190	8300
1950	2100	2125	2290	2410	2638	2650	3220
1970	2130	2140	2180	2550	2440	2725	3675

виях выпускаются автомобили повышенной проходимости: ГАЗ-63, марки работают с прицепами грузоподъемностью до 45 *т*.

Таблица 29

Автомобильные и тракторные прицепы

Показатели \ Модель	Автомобильные				Тракторные					
	1-АП-1,5	1-АПР-3	У2-АП-3	Т-101	БН-4	БН-2	МЗ	РП-4	РП-2	Д-179А
Тип	Одноосный	Одноосный роспуск	Двухосный	Трехосный тяжеловоз	Двухосный	Двухосный	Двухосный	Двухосный	Двухосный	Двухосный с нижн. разгр.
Грузоподъемность *(т)*	1,5	3	3	20	4	2	2	4	2	18
Число колес (шт.)	4	4	4	4 + 4 + 4	4	4	4	4	4	2 + 4
Размер шин (дюйм.)	32 × 6	34 × 7	34 × 7	12,0 × 20	Металлич.	Металлич.	Грузошины	Грузошины	Грузошины	14,0 × 20
Погрузочная высота *(мм)*	987	1135	1212	950	—	—	—	—	—	2240
Габаритные размеры кузова *(мм)*:										
длина	2215	—	3944	4650	5950	5275	4400	6320	5000	3240
ширина	1820	—	2088	2700	2265	1950	1800	2170	1950	2800
высота	503	—	603	—	1780	1600	1560	1650	1650	—
Объем кузова *(м³)*	—	—	—	—	5,5	3,2	3,0	6,8	4,9	10,0
Габаритные размеры прицепа *(мм)*:										
длина	3475	3605	5570	12600	—	—	—	—	—	7830
ширина	2020	2240	2330	2700	—	—	—	—	—	3100
высота	1490	2320	1815	1750	—	—	—	—	—	2240
Вес *(т)*	0,66	0,93	1,5	10,8	1,55	1,15	0,86	2,2	1,45	6,1

VI. МЕХАНИЗАЦИЯ ВЕРТИКАЛЬНОГО ТРАНСПОРТА ГРУЗОВ И МОНТАЖА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

1. ЛЕГКИЕ ПЕРЕНОСНЫЕ КРАНЫ И ПОДЪЕМНИКИ

Таблица 30

Показатели \ Модель	Переносные краны						Подъемники			
	ППК-1	ДИП	Велихова	ЭК-0,75	Т-42	Уксина	Струнный СП	Двухстоечный Т-37	Одностоечный Т-41	Шахтный
Грузоподъемность *(кг)*	135	250	500	750	1000	1000	250	300	500	1000
Вылет стрелы *(мм)*:										
наибольший	1,5	2,3	4	6	3,5	2,25	—	—	—	—
наименьший	0,75	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Высота подъема от основания крана *(м)*	1,3	2,1	—	3,2	3,0	—	—	—	—	—
Высота подъема от земли *(м)*	35	35	60	40	65	—	30	16	38	40
Угол вращения (град.)	360	360	360	360	260	230	—	—	—	—
Мощность электрического двигателя *(кат)*	0,52	2,2	—	6,0	—	—	2,2	4,3	9,1	—
Вес крана (подъемника) *(кг)*	60	710	890	2200	380	220	240	2485	1550	2500
Скорость подъсма груза *(м/сек)*	0,35	0,42	0,50	0,50	0,65	0,47	0,25	0,60	0,65	0,35

Примечания: 1. Кран ДИП при необходимости устанавливается на катучий или самоходно-катучий постамент.
2. Вес переносных кранов приведен вместе с противовесом.

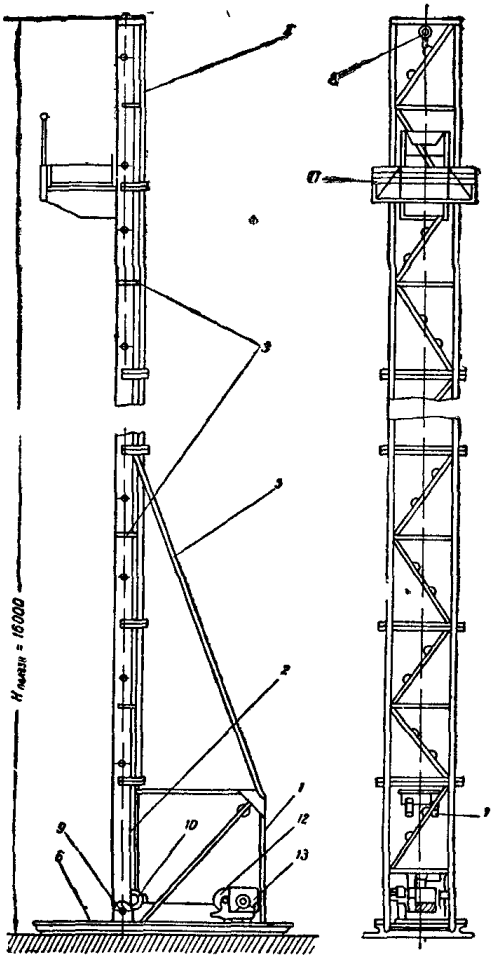


Рис. 14. Мачтовый двухстоечный подъемник Т-37:

1—опорная рама; *2*—нижняя секция; *3*—средние секции; *4*—головная секция; *5*—раскосы; *6*—салазки; *7*—монтажные блоки; *8*—блок грузового троса; *9*—шарниры; *10*—отводной блок; *11*—платформа; *12*—лебедка; *13*—электродвигатель.

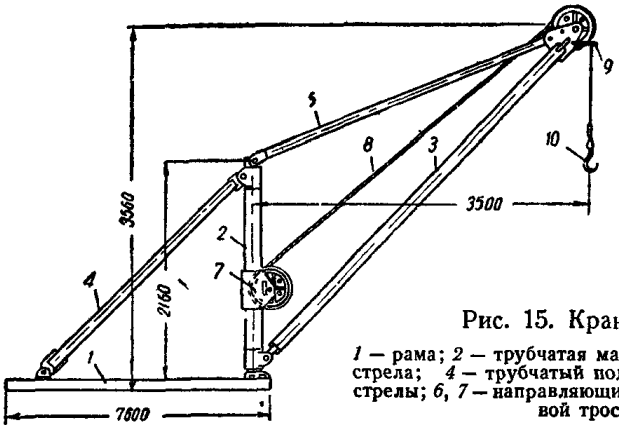


Рис. 15. Кран Т-42:

1 — рама; *2* — трубчатая мачта; *3* — трубчатая стрела; *4* — трубчатый подкос; *5* — оттяжка стрелы; *6*, *7* — направляющие блоки; *8* — грузовой трос.

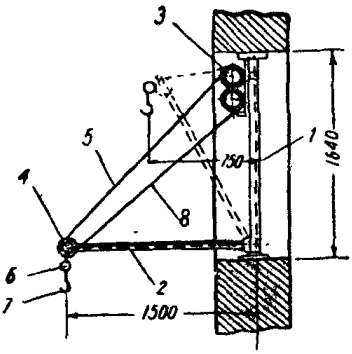


Рис. 16. Кран ППК-1, установленный в оконном проеме:

1—трубчатая мачта; *2*—стрела из 2-х угодков; *3*—зубчато-реверсивная лебедка; *4*—блок; *5*—грузовой трос; *6*—противовес; *7*—грузовой крюк; *8*—стреловая тяга.

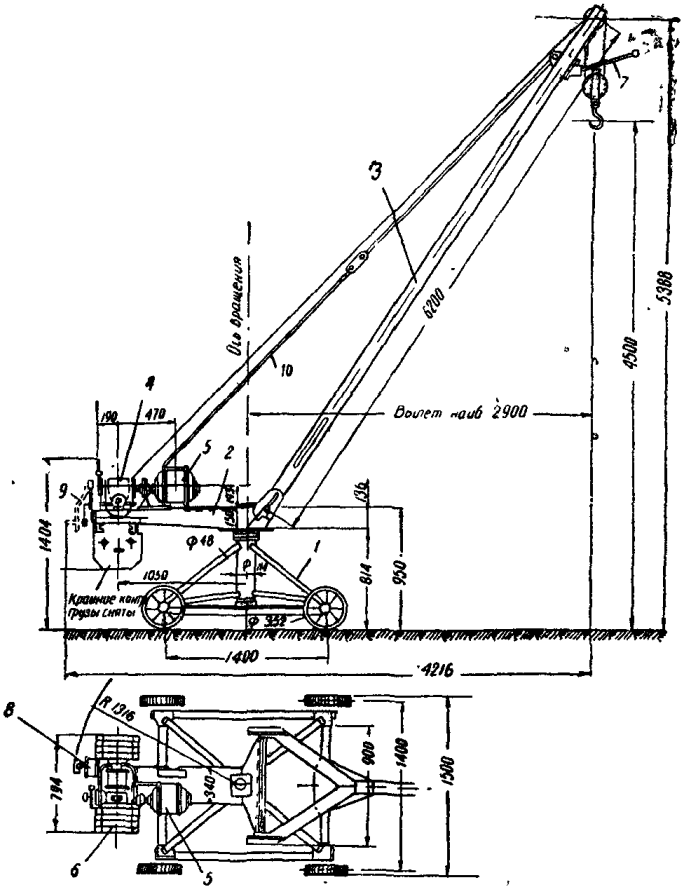


Рис. 17. Кран Т-108 („Пионер-2"):

1—ходовая тележка; *2*—поворотная рама; *3*—стрела; *4*—лебедка; *5*—электродвигатель; *6*—противовес; *7*—конечный выключатель; *8*—реверсивный пускатель; *9*—рукоятка для ручного подъема груза; *10*—оттяжка.

2. ЛЕБЕДКИ ПРИВОДНЫЕ

Таблица 31

Показатели \ Модель	Т-6	Т-40 С-201	Т-97	СССМ-006	Т-65	Т-66
Тип лебедки	Однобарабанная	Однобарабанная	Двухбарабанная	Двухбарабанная	Трехбарабанная	Однобарабанная с электрическим мотором
Тяговое усилие на барабане (*т*)	1,25	1,25	1,25	1,25	3,0	0,5
Канатоемкость барабана (*м*)	84	82	152	100	28	85
Скорость каната (*м/сек*)	0,47	0,87	0,87	1,65	0,8	0,6
Мощность электромотора (*квт*)	9,1	14	14	10	40	4,3
Вес лебедки (*т*)	1,07	0,86	1,5	1,1	6,23	0,36

3. ЛЕБЕДКИ РУЧНЫЕ

Таблица 32

Показатели \ Модель	Т-78	Т-102	Т-69	М-234	Т-68	М-238[1]
Тяговое усилие на барабане (*т*)	7,5	5,0	3,0	1,5	1,0	0,5
Канатоемкость барабана (*м*)	150	220	150	65	150	22
Вес лебедки (*т*)	1,44	0,75	0,56	0,19	0,29	0,037

[1] Лебедка настенная.

4. ПЕРЕДВИЖНЫЕ МАЛОГАБАРИТНЫЕ, БАШЕННЫЕ И ДРУГИЕ КРАНЫ

Таблица 33

Модель / Показатели	Малогабаритные краны		Башенные краны								Прочие краны	
	Т-108 „Пионер-2"	ВНИОМС	СБК-1 (Т-128)	БКСМ-5	БК-2	ВКСМ-2 (Т-163)	БКСМ-1 М	БКСМ-4	ЦКБ	КСК-3	Э-225 Кран-экскаватор на пневмоколесном ходу	Кабель-кран
Грузоподъемность (*т*)	0,25—0,5	0,4—0,5	1,5—3,0	1,0—2,0	1,0—2,0	1,0—2,0	0,5—1,0	0,5—1,0	0,5—1,0	0,5—1,0	0,5—1,0	1,0
Вылет стрелы (*м*)	2,9	3,65	20—5,0	20—10	16,5—8,75	17,5—8,5	14—7,0	16,5—9,0	16,5—8,75	13,4—6,0	12—7,8	—
Высота подъема груза (*м*)	4,5	6,5	27—43	20—35	20—30,5	15—30	11,8—21,4	13,0—27,0	12,0—22,5	13,6	18—23	20
Число рабочих операций (шт.)	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	2
Рабочие скорости:												
подъем крюка (*м/мин*)	15	15	30	30,2	24,25	30	21	30	21,6/38	17,5	37	24
передвижения крана (*м/мин.*)	Вручную	Вручную	30	30	24,8	21,5	20	28	19,0	9,5	32,7	36 (тележки)
Вес (*т*):												
конструкций и оборудования	0,86	0,63	20,4	12,2	11,45	11,6	4,45	7,2	9,4	11,5	11,3	3,9
балласта на тележке	—	—	20,0	15,0	18,0	9,0	6,5	6,2	7,7	—	—	—
противовеса	0,65	0,7	2,0	1,75	1,56	1,9	1,2	0,8	—	1,2	1,0	—
суммарный	1,51	1,33	42,4	28,95	31,51	22,5	12,15	14,2	17,1	12,7	12,3	—
Электродвигатели:												
количество (шт.)	1	1	4	4	4	4	3	4	4	4	—	1
суммарная мощность (*квт*)	3,2	3,2	29,7	22,9	21,7	16,9	10,0	11,7	11,4	9,6	—	12
Ширина колеи (*мм*)	—	2000	3795	3500	3200	3000	2500	3000	2800	3000	—	—

Примечания: 1. Кран Т-108 имеет сменное оборудование в виде удлиненной стрелы

2. Кран Т-108 и ВНИОМС могут устанавливаться на постаментах (самоходных или передвижных).

3 В настоящее время осваивается выпуск кранов КСК-4 грузоподъемностью 0,75—1,5 *т* при вылете стрелы 13,6—4,0 *м*.

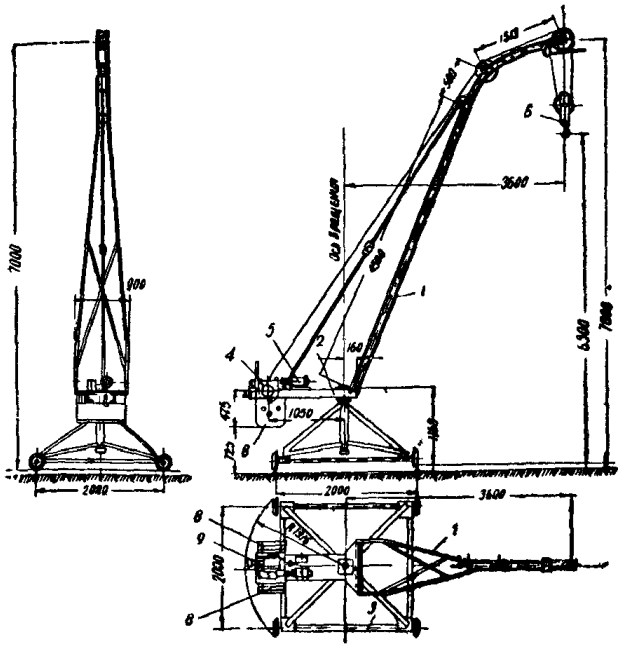


Рис. 18. Кран ВНИОМС с изогнутой и удлиненной стрелой на рельсовом ходу:

1—стрела; *2*—поворотная рама, *3*—ходовая тележка, *4*—лебедка, *5*—электродвигатель; *6*—грузовой полиспаст; *7*—конечный выключатель; 8—противовес; 9—реверсивный пускатель.

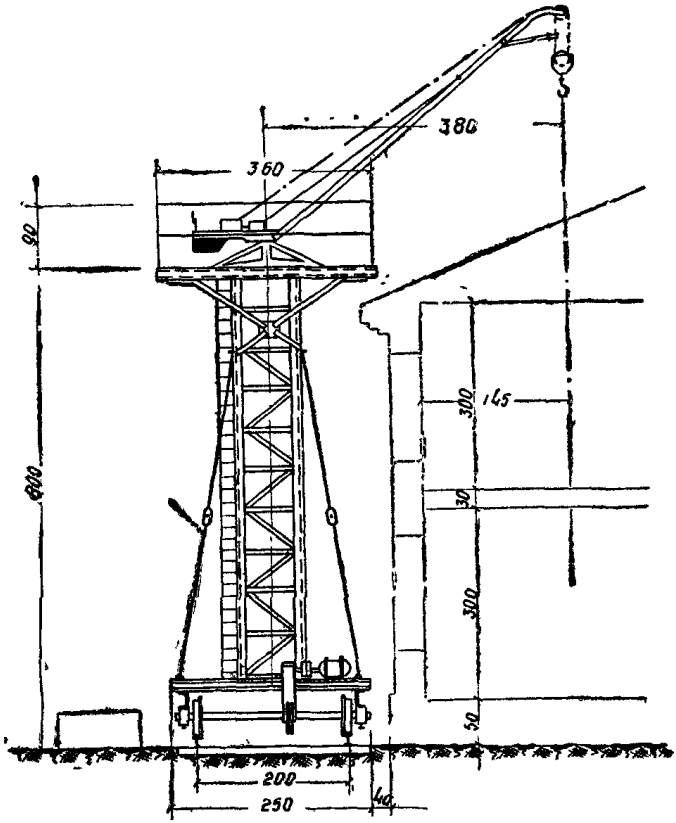


Рис. 19. Кран ВНИОМС на самоходном постаменте.

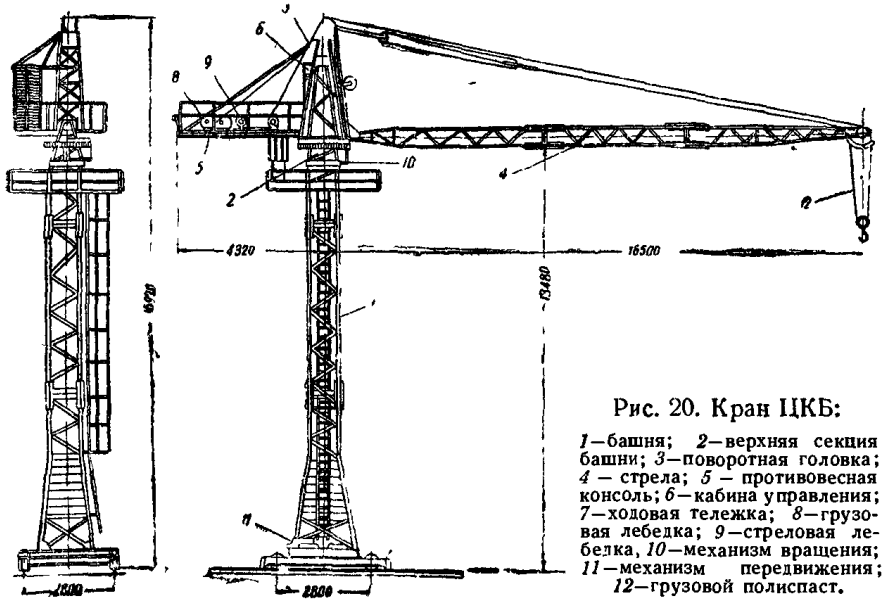


Рис. 20. Кран ЦКБ:

1—башня; *2*—верхняя секция башни; *3*—поворотная головка; *4* — стрела; *5* — противовесная консоль; *6*—кабина управления; *7*—ходовая тележка; *8*—грузовая лебедка; *9*—стреловая лебедка, *10*—механизм вращения; *11*—механизм передвижения; *12*—грузовой полиспаст.

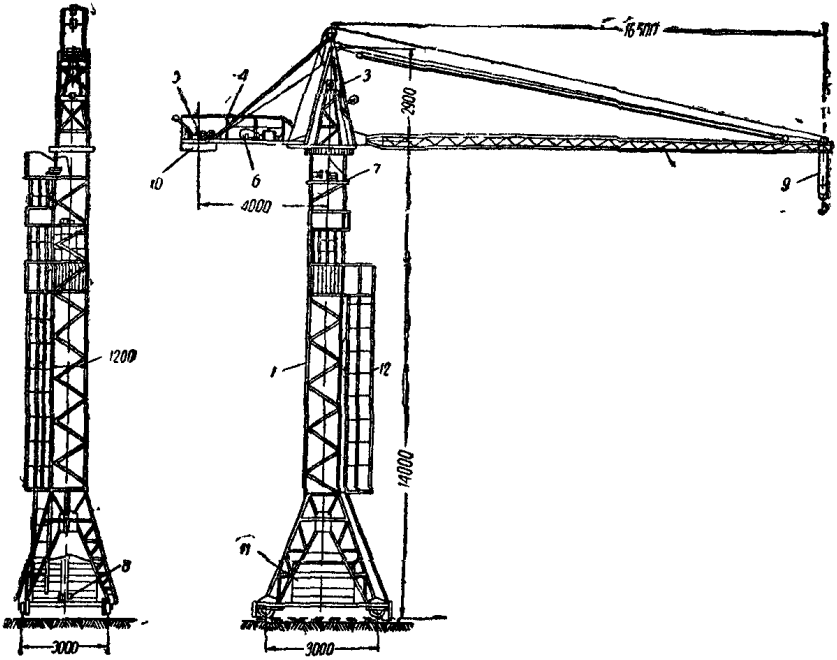


Рис. 21. Кран БКСМ-4:

1—башня; *2*—стрела; *3*—поворотная головка; *4*—противовесная консоль; *5*—грузовая лебедка; *6*—стреловая лебедка; *7*—механизм вращения; *8*—механизм передвижения; *9*—грузовой трос, *10*—ящик для противовеса; *11*—ящик для балласта; *12*—лестница.

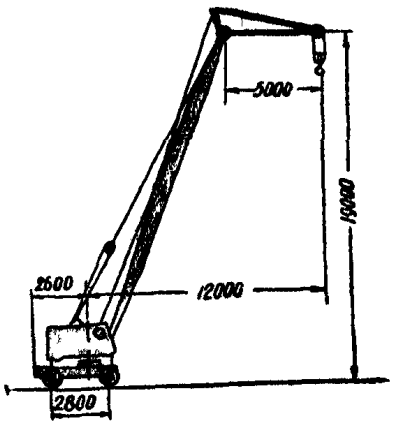


Рис. 22. Схема крана Э-255.

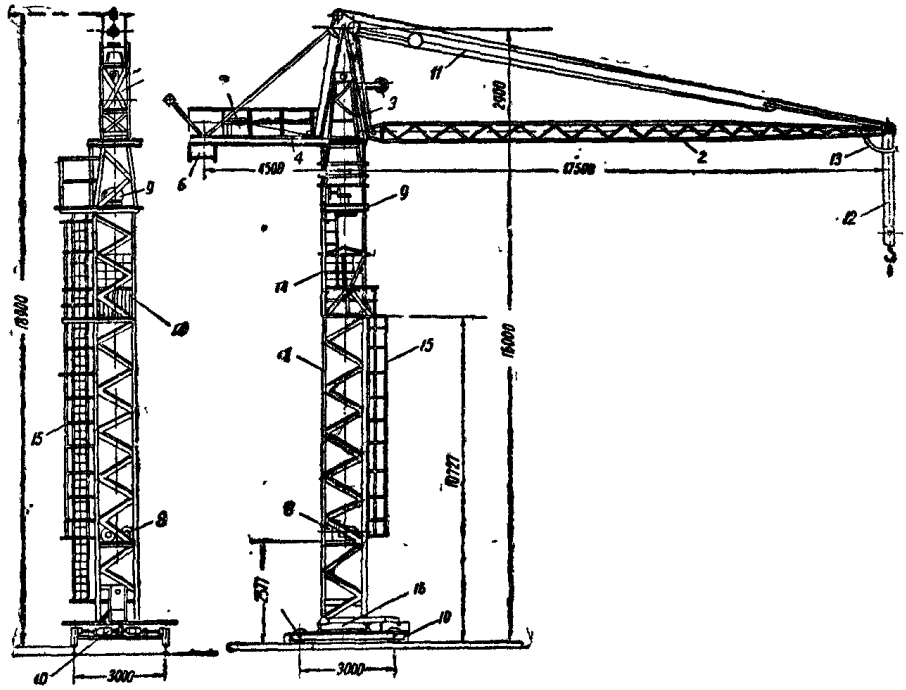


Рис. 23 Кран БКСМ-2 (Т-163):

1—башня; *2*—стрела; *3*—поворотная головка; *4*—противовесная консоль; *5*—ходовая тележка; *6*—ящик для контргруза; *7*—лебедка подъема стрелы; *8*—грузовая лебедка; *9*—механизм поворота; *10*—механизм передвижения; *11*—стреловой полиспаст, *12*—грузовой полиспаст; *13*—ограничитель высоты подъема груза; *14*—кабина управления; *15*—лестница; *16*—ящик для балласта.

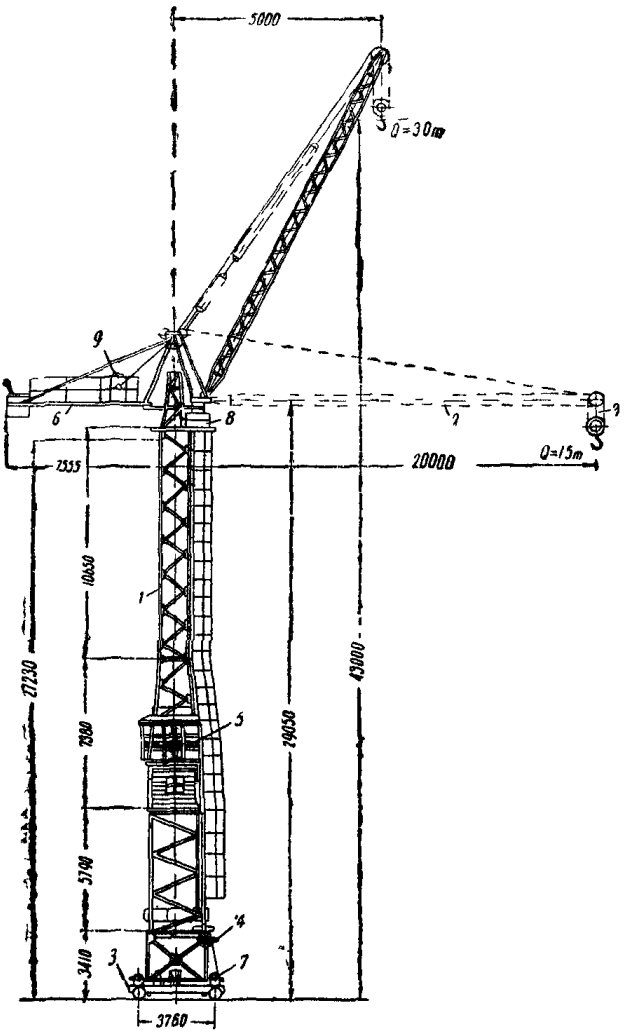


Рис. 24. Кран СБК-1 (Т-128):

1—башня; 2—стрела; 3—грузовой крюк; 4—портал, 5—кабина управления; 6—противовесная консоль; 7—механизм передвижения, 8—механизм поворота; 9—лебедка подъема стрелы.

5. НАЗНАЧЕНИЕ КРАНОВ

Таблица 34

Тип крана	Выполняемые операции	Этажность здания	Характер обслуживания
ВНИОМС	Подача материалов и легких конструкций с земли	1	С двух сторон здания
ВНИОМС на катучем постаменте	Подача материалов и монтаж легких конструкций . . .	1—2	То же
Т-108 на постаменте	Подъем материалов и конструкций . .	1—2	То же
СБК-1 (Т-128)	Грузоподъемные и монтажные операции .	6—8	С одной стороны здания
ЦКБ	То же	2—5	То же
БКСМ-1М	То же	2—3	С двух сторон здания
БКСМ-2 (Т-163)	То же	до 4-х	С одной стороны здания
БКСМ-4	То же	до 4-х	То же
КСК-3	То же	до 3-х	То же
Э-255	Обслуживание рассредоточенного строительства	до 3-х	С двух сторон здания

6. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ СХЕМЫ КОМПЛЕКСНОЙ МЕХАНИЗАЦИИ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И КОНСТРУКЦИЙ НА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКЕ

Таблица 35

Вид материала или конструкции	Схема механизации	Механизм и оборудование
Кирпич, керамические и прочие блоки	1. Подача на рабочее место в контейнерах краном (промежуточную разгрузку прибывающих на строительную площадку контейнеров рационально производить дополнительными кранами типа ВНИОМС и др.)	Кран, траверсы, контейнеры
	2. Разгрузка прибывающих контейнеров тележками на эстакады, подача к месту подъема, подъем любым подъемным механизмом и последующая развозка по подмостям к рабочим местам	Контейнеры весом брутто до 200 *кг*, траверсы, тележки Мальцева, Ширкова и др. Все виды кранов и подъемников.

Продолжение таблицы 35

Вид материала или конструкции	Схема механизации	Механизмы и оборудование
Раствор для кирпичной кладки	При подаче раствора с центрального растворного узла, расположенного на строительной площадке или за пределами ее	
	3. Подача раствора в бункерах на подмости стреловым краном с последующей разборкой раствора тачками	Бункеры подвесные 0,25 $м^3$, подбункерные столики, кран
	При приобъектном приготовлении раствора	
	4 Подъем раствора в тачках, бункерах и саморазгружающихся бадьях с выдачей в бункеры	Бункеры, саморазгружающиеся бадьи, тачки, подъемные механизмы
	5. Подача раствора в контейнерах	Кран, контейнеры
	6. Подача раствора растворонасосами в бункер или непосредственно к рабочему месту каменщика	Растворонасос, кольцевой трубопровод, шланги
Бетон	7. Подъем шахтоподъемниками, разгрузка в бункер и последующий разбор тачками	Шахтоподъемник, двухколесные тачки
	8. Подача к месту укладки в саморазгружающихся бадьях	Кран, бадьи емкостью 0,5 $м^3$
	9. Подача бетононасосом в бункер или непосредственно в конструкцию (при дальности подачи до 300 *м* и высоте подъема до 40 *м*)	Бетононасос, трубопровод
Сборные элементы	10. Доставка в зону действия крана и складирование. По ходу монтажа подъём и установка на место краном	Краны: башенный, кабель-кран, кран-экскаватор и др. Захватные приспособления
	11. При строительстве двух-трехэтажиых зданий и ограниченном весе монтируемых элементов — до 500 *кг*—возможно использование легких стреловых кранов, установленных на самоходных постаментах	Краны Т-108, ВНИОМС, ДИП и др. на самоходных постаментах

VII. МЕХАНИЗАЦИЯ БЕТОННЫХ РАБОТ

1. МАШИНЫ ДЛЯ ДРОБЛЕНИЯ И СОРТИРОВКИ ИНЕРТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Таблица 36

Камнедробилки щековые (челюстные)

Показатели \ Модель	С-182А	СМ-11	СМ-16	Д-153Б
Производительность ($м^3$/час)	7—9	14—18	100	Передвижной агрегат, состоящий из: щековой дробилки С-182А, ленточного транспортера для подачи щебня в башмак ковшевого элеватора, двигателя У-5, смонтированных на одной раме, и гравиесортировочного барабана С-244. Ход двухосный. Вес: 6,6 *т*
Размер загрузочного отверстия (*мм*)	250 × 400	400 × 600	600 × 900	
Пределы регулирования загрузочного отверстия (*мм*)	20—80	25—100	50 — 200	
Число оборотов приводного вала в мин.	275	250	250	
Электродвигатель: мощность (*квт*)	14—19	27	75	
Число оборот. в мин.	750	750	750	
Габаритные размеры (*мм*):				
длина	1360	1650	2850	
ширина	1390	2003	2235	
высота	1400	1518	2478	
Вес (*т*)	2,75	5,6	14,0	

Примечания: 1. Дробилки, как правило, агрегируются с сортировочными устройствами.

2. При необходимости получения мелкой фракции раздробленный материал пропускается через вальцы, сагрегированные с дробилкой и установленные под ее нижним зевом.

3. Учитывая, что в челюстных дробилках срок службы вкладных щек не превышает 500—600 часов, рекомендуются следующие способы их временной построечной реставрации (помимо замены новыми): а) переворачивание; б) наварка вместо ребер щековой плиты головок узкоколейных рельс; в) наплавка твердых сплавов (сталинита и др.).

4. В таблице не приведены конусные дробилки, как не имеющие широкого распространения.

Таблица 37

Дробилки валковые

Показатели \ Модель	СМ-12
Размер загрузочного отверстия (*мм*)	85
Производительность (*т/час*)	40
при ширине зазора между валками (*мм*)	30

Продолжение таблицы 37

Показатели / Модель	СМ-12
Пределы регулирования ширины зазора (*мм*)	0—30
Число оборотов шкива в мин.	350
Число оборотов валков в мин	75
Потребная мощность двигателя (*квт*)	25,5
Диаметр приводного шкива (*мм*)	680
Диаметр валков (*мм*)	610
Длина валков (*мм*)	400
Габаритные размеры (*мм*):	
длина	2450
ширина	1720
высота	1175
Вес (*кг*)	3400

Валковые дробилки предназначены для мелкого дробления и используются для вторичной переработки отгрохоченных после первичного дробления кусков размером до 15 *мм*. Валковые дробилки небольших размеров, с электродвигателем 2,8 *квт*, применяют для размола мраморной крошки.

Таблица 38

Дробилки молотковые

Показатели / Модель	С-218	СМ-18	СМ-19	С-29
Размер разгрузочного отверстия (*мм*)	450 × 280	400×300	800×550	310×135
Средняя производительность на шлаке ($м^3$/*час*)	12—15	—	—	3—4
Средняя производительность на известняке (*т*/*час*)	—	6—10	34—54	—
при ширине выходной щели колосниковой решетки (*мм*)	35	13	40	12
Наружный диаметр ротора (*мм*)	600	800	1000	710
Ширина ротора (*мм*)	450	400	800	350
Число оборотов ротора в мин.	1250	950—1300	580—950	1100—1200
Количество молотков (шт.)	16	72	—	6
Вес одного молотка (*кг*)	5,3	3—4	—	—

Продолжение таблицы 38

Показатели \ Модель	С-218	СМ-18	СМ-19	С-29
Электродвигатель:				
мощность (*квт*)	14	27—47	76—110	12—18
число оборотов в мин.	1440	950	—	1450
диаметр шкива (*мм*)	400	450	—	300
Приводной шкив (*мм*):				
диаметр	450	450	—	300
ширина	100	150	—	150
Габаритные размеры (*мм*):				
длина	1050	1350	2040	1120
ширина	1029	1000	1850	1170
высота	1122	1180	1510	1348
Вес (без двигателя) (*кг*)	1280	2000	5850	1320

Молотковые дробилки применяются для дробления известняка, шлака, сухих глин и других сравнительно мягких материалов.

Таблица 39

Шаровые мельницы

Показатели \ Модель	СМ-14	СМ-15В	СМ-15Г	СМ-174
Число камер	2	1	1	1
Способ помола	Сухой	Сухой	Мокрый	Сухой
Размер кусков загружаемого материала (*мм*)	до 65	до 50	до 65	до 65
Размер частиц готовой продукции (*мм*)	1,5—0,07	1,5—0,07	1,5—0,07	1,5—0,07
Средняя производительность (*т/час*)	5—6	0,5—2,0	0,5—2,0	1,5—6,0
Внутренний диаметр барабана (*мм*)	1500	900	900	1500
Рабочая длина барабана (*мм*)	5700	1800	1800	1500
Скорость вращения барабана (об/мин)	27	35	35	28
Электродвигатель:				
мощность (*квт*)	115	19,7	19,7	55
число оборотов в мин.	730	1000	1000	750

Продолжение таблицы 39

Показатели \ Модель	СМ-14	СМ-15В	СМ-15Г	СМ-174
Диаметр шаров (*мм*)	75; 50, 30	75 и 40	75 и 40	75 и 100
Общий вес шаров (*кг*)	12245	2200	2200	3000
Габаритные размеры установленной мельницы (*мм*):				
длина	10314	3350	3440	4705
ширина	6526	3175	3175	3202
высота	3310	1725	1725	2600
Вес мельницы без шаров и двигателя (*кг*)	27145	5070	5140	14080

Шаровые мельницы применяются для среднего и тонкого помола разных строительных материалов: известняка, шлака, шамота, а также для получения молотой негашеной извести.

Таблица 40

Грохоты вибрационные

Показатели \ Модель	Инерционные		Эксцентриковые		
	С-212	СМ-13	СМ-60	СМ-61	С-96
Производительность (*м³/час*)	5—6	30—40	30—40	30—40	13—16
Наибольшая крупность загружаемого материала (*мм*)	80	120	120	120	120
Число сеток	2	2	2	3	3
Полезная площадь сеток (*м²*)	0,4×0,32	0,95×2,4	1,25×3,0	1,25×3,0	0,75×2,0
Число оборотов вала в мин.	1400	740	1100	975	1200
Размах колебаний (*мм*).	3	20	12,0	12,0	4,0
Угол наклона к горизонту (град.)	20—30	0	18—22	18—22	17—22
Мощность двигателя (*квт*)	1,0	5,2	5,8	7,8	3,2
Число оборотов в мин.	1500	1000	1500	1500	1500
Габаритные размеры (*м*):					
длина	0,97	3,15	3,20	3,22	2,34
ширина	0,80	1,98	2,10	2,19	1,36
высота	0,98	1,23	1,74	1,90	1,48
Вес (без двигателя) (*т*)	0,130	1,80	2,08	2,79	1,10

Таблица 41

Гравиемойки и сортировки барабанные

Показатели \ Модель	Сортировки	Гравиемойки-сортировки	
	С-244	С-213	С-215
Производительность ($м^3$/*час*)	9—11	9—11	37—45
Расход воды ($м^3$/*мин*)	—	0,75	2,7
Диаметр внутреннего барабана (*мм*)	600	600	1000
Диаметр внешнего барабана (*мм*)	870	870	1400
Диаметр отверстий в секциях (*мм*):			
внутреннего барабана	25 и 50	25 и 50	25 и 50
внешнего	6	6	6
Наклон барабана	1 : 10	1 : 10	1 : 10
Электродвигатель:			
мощность (*квт*)	2,7	2,7	7,3
число оборотов в мин.	1000	1000	1000
Вес (*кг*)	1417	1740	3977
Габаритные размеры (*мм*):			
длина	4877	5850	7500
ширина	1250	1250	1830
высота	1170	1170	1720

Таблица 42

Пескомойка драговая

Показатель	Единица измерения	Числовые данные
Производительность	$м^3$/*час*	20
Расход воды	$м^3$/*мин*	2
Скорость движения цепи	*м*/*мин*	10
Мощность двигателя	*квт*	1,8
Вес	*кг*	2080
Габариты:		
длина	*мм*	5750
ширина	"	960
высота	"	2320

2. МАШИНЫ ДЛЯ АРМАТУРНЫХ РАБОТ

Таблица 43

Станки для резки арматурной стали

Показатели / Модель	С-77 ручной	С-150 приводной
Наибольший диаметр разрезаемой стали (*мм*)	20	40
Число резов в мин.	—	32
Электродвигатель:		
мощность (*квт*)	—	5,8
число оборотов в мин.	—	1500
Габаритные размеры (*мм*):		
длина	430	1530
ширина	190	670
высота	260	890
Вес (*т*)	0,061	0,82

Таблица 44

Станки для гнутья арматурной стали

Показатели / Модель	С-79 ручной	С-146 приводной	С-266 приводной
Наибольший диаметр загибаемой стали (*мм*)	25	40	90
Средняя производительность (*т/час*)	—	1,5	—
Электродвигатель:			
мощность (*квт*)	—	2,2	10
число оборотов в мин.	—	1500	1500
Габаритные размеры (*мм*):			
длина	580	1275	3180
ширина	240	950	1645
высота	142	690	1060
Вес (*т*)	0,028	0,45	3,75

Таблица 45

Станки для холодного упрочения арматурной стали

Показатели \ Модель	Станки Авакова		С-287
	БА-49	МА-50	
Диаметр прокатываемой арматуры (*мм*)	12—32	6—14	6—14
Редуктор:			
тип	—	РГН	Р-10
передаточное число	49	49	—
мощность на выходном валу (*л. с.*)	35	18	—
Электродвигатель:			
мощность (*квт*)	24	11	10
число оборотов в мин.	750	1500	1500
Вес (*т*)	4,7	1,3	1,5

Таблица 46

Автомат для правки и резки катанки

Показатели \ Модель	С-234
Диаметр обрабатываемой стали (*мм*)	5—12
Наибольшая длина отрезаемого прута (*мм*)	7000
Скорость правки проволоки (*м/мин*)	30
Электродвигатель:	
мощность (*квт*)	10
число оборотов в мин.	1500
Вес (*т*)	0,94
Габаритные размеры (*мм*):	
длина	9000
ширина	823
высота	1335

Примечание. Автомат производит непосредственно из бунта размотку, правку, отмеривание и отрезку стали.

3. МАШИНЫ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И УКЛАДКИ БЕТОНА

Таблица 47

Бетономешалки

Показатели \ Модель	Передвижные						Стационарные			
	С-187 С-184	С-227	С-99	С-199	С-200	С-159	С-158	С-221	С-230	С-270
Емкость смесительного барабана по загрузке сухим материалом (*л*)	100	100	250	250	250	425	425	1200	2400	4500
Средняя производительность в смену ($м^3$)	10—12	10—12	30—40	30—40	20—30	50—70	65—80	120—180	300	500
Число оборотов смесительного барабана в мин.	22,8	24,5	16,0	16,3	18,0	18,2	17,5	16,0	12,6	9,8
Емкость вододозировочного бачка (*л*)	—		50	52	—	85	85	200	—	—
Электродвигатель:										
мощность (*квт*)	1,5	Бензин	6,5	3,8	4,3	5,8	7,1	17	25	46
число оборотов в мин.	1500	Л-3	1000	1500	1500	1500	1500	1500	1000	1000
Вес (*т*)	0,5	0,65	2,0	1,7	2,1	2,81	1,8	4,73	7,47	15,4
Габаритные размеры (*мм*):										
длина	1900	2450	2485	2620	3100	3025	2663	3100	3765	3947
ширина	1602	1130	1850	2100	2175	2100	1600	2280	4180	4455
высота	1534	1592	2997	2875	2777	2960	2405	3275	3265	3590

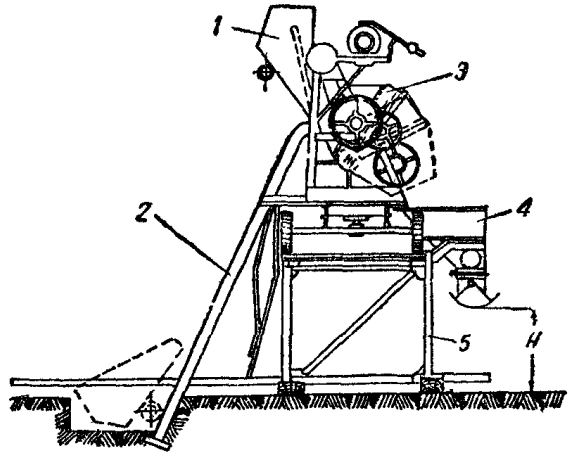


Рис. 25. Бетономешалка С-199 на инвентарном постаменте:

1—загрузочный ковш, *2*—направляющие, *3*—смесительный барабан, *4*—бункер, *5*—инвентарный постамент, *H*—высота секторного затвора над уровнем земли—устанавливается в зависимости от транспортных средств (тачка, вагонетка и т. п.).

Примечание. При обслуживании строительной организацией нескольких строительных площадок рекомендуется устраивать центральные или межобъектные растворные узлы (ЦРБУ) с выдачей товарного бетона и раствора.

Для обеспечения комплексной механизации работ по приготовлению бетонов и растворов схема ЦРБУ должна предусматривать механизированную подачу инертных материалов и цемента в бункера, выдачу инертных составляющих (песок, гравий) из бункеров объемными дозаторами, цемента и молотой извести — весовыми дозаторами, известкового теста или молока — объемными дозаторами. Готовая продукция—раствор и бетон—выдаются в транспортные средства из бункеров.

Таблица 48

Автобетономешалки

Показатели \ Модель	С-269	С-224
Емкость барабана *(м³)*.		
при загрузке сухими материалами . . .	1,6	2,0
при загрузке готовым бетоном . . .	1,6	2,4
Скорость вращения барабана (об/мин):		
при перемешивании составных частей . .	8,0—9,5	7,5—10,0
при перевозке готовой смеси	4—8	4,5—6,2
при разгрузке	4—8	7,5—10,0
Емкость водяного бака *(л)*	350	480

Продолжение таблицы 48

Показатели \ Модель	С-269	С-224
Габаритные размеры *(мм)*:		
длина	6380	7500
ширина	2280	2630
высота	2890	3150
Вес *(кг)*	2300 (без шасси)	7544
Смонтирована на шасси	ЗИС-150	ЯАЗ-200
Длина распределительного желоба *(мм)*	2500	2650

Примечание. Автобетономешалки предназначены для перевозки готового бетона с центрального бетонного завода, а также для приготовления бетона в пути от завода сухой смеси на место работ.

Таблица 49

Бетононасосы

Показатели \ Модель	БНШ-5	Б-15	С-252	С-290
Средняя производительность *(м³/час)*	5	15	20	40
Диаметр бетоновода *(мм)*	144	150	185	180
Дальность подачи *(м)*:				
по горизонтали	150	240	250	250
по вертикали	18	30	40	40
Габаритные размеры *(мм)*:				
длина	3127	3900	4154	4700
ширина	1193	1820	1912	2435
высота	1870	2310	2716	2740
Вес бетононасоса *(т)*	2,8	10,8	7,47	16,0
Электродвигатель:				
мощность *(квт)*	11,4	16,2	27,5	38,0
число оборотов в мин.	—	705	945	960

Примечания: 1. Применение бетононасосов по сравнению с другими способами транспортирования бетона, включая и подачу бетона бадьями при помощи кранов, снижает стоимость бетонных работ и трудоемкость их.

2. Перед началом работы бетоновод рекомендуется смазать, прокачав известковое молоко или жирный цементный раствор.

3. При остановке продолжительностью более 1,5 часа бетононасос следует освобождать от бетона, а при менее продолжительных остановках бетон „оживляется" периодическим включением насоса.

4 Выталкивание оставшегося бетона из бетоновода производится промывкой (проталкиванием под давлением пыжей). При отсутствии промывочного устройства выталкивание бетона может быть произведено глинобетоном состава 1 : 1, 5 : 2—глина, песок, гравий.

5. Бетон для транспортирования рекомендуется применять с осадкой конуса 7—10 *см* и крупностью инертных до 60 *мм*.

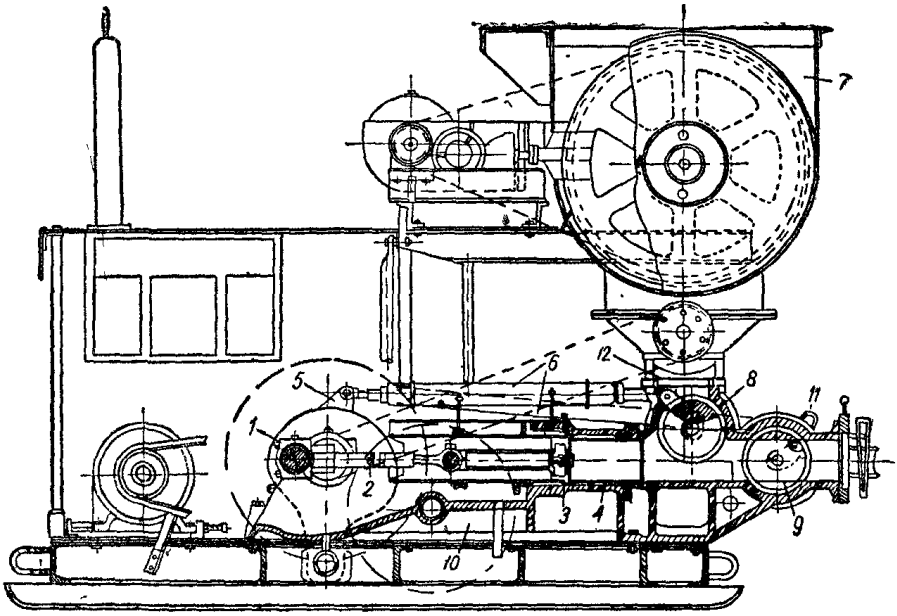


Рис. 26. Бетононасос С-252:

1 — коленчатый вал; *2* — шатун; *3* — поршень; *4* — цилиндр; *5* — кулисы; *6* — штанги; *7* — приемный бункер; *8* — всасывающий клапан; *9* — нагнетательный клапан; *10* — станина; *11* — кривошип; *12* — устройство для перевода бетононасоса в водяной насос.

Таблица 50

Цемент-пушка

Показатели / Модель	С-165
Средняя производительность по сухой смеси (*м³/час*)	1—1,5
Средняя толщина бетона, наносимого за один раз (*мм*)	20
Максимальный размер зерен материала (*мм*)	8
Рабочее давление воздуха в цемент-пушке (*ати*)	до 3,5
Потребная производительность компрессора (свободного воздуха) (*м³/мин*)	5
Потребное давление воздуха (*ати*)	4
Длина шлангов резиновых, трехпрокладных, пневматических (*м*):	
материального (диаметр 32 *мм*)	27
воздушного (диаметр 32 *мм*)	22,5
водяного (диаметр 13 *мм*)	27
Габаритные размеры цемент-пушки (*мм*):	
длина	1100
ширина	1082
высота	1770
Вес цемент-пушки (*кг*)	630
Вес резервуара для воды (*кг*)	289

Цемент-пушка применяется для нанесения под давлением (пневматическим способом) на поверхности сооружений (резервуаров, каналов, тоннелей и др.) газо-водонепроницаемого, огнеупорного или обычного защитного слоя бетона, а также для заделки раковин в бетоне.

Агрегат для торкретирования состоит из цемент-пушки, компрессора с ресивером давлением 6—7 *ат* и производительностью 5—6 *м*^{3}/*мин*, бака для воды, воздухоочистителя, шлангов и сопла.

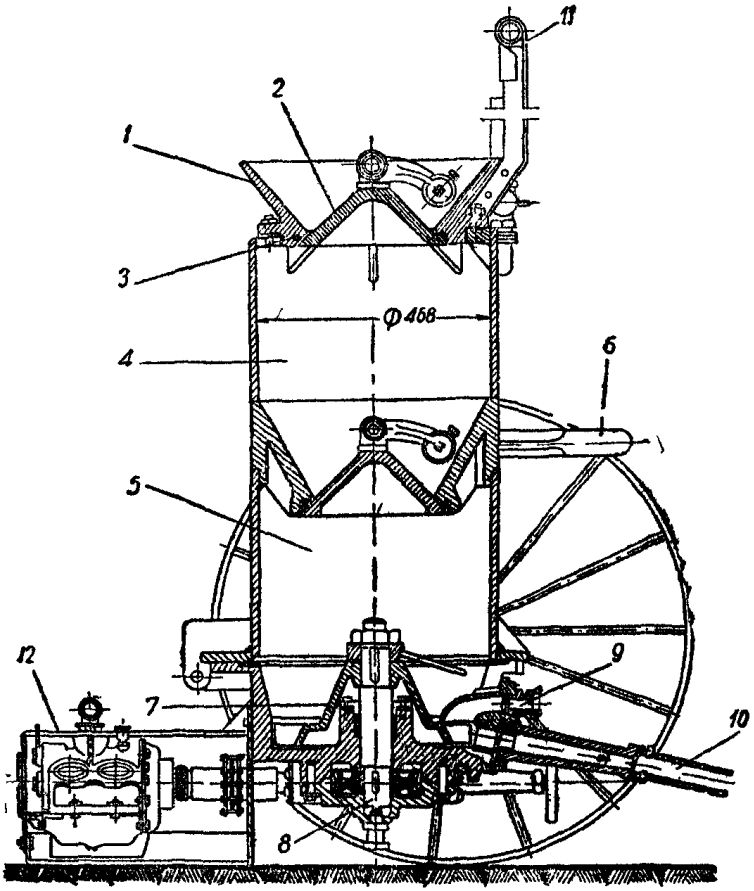


Рис. 27. Разрез цемент-пушки:

1 — приемная воронка, *2* — колоколообразный клапан; *3* — резиновое кольцо; *4* — шлюзовая камера, *5* — рабочая камера, *6* — рычаг клапана, *7* — распределительная тарелка; *8* — вертикальный вал привода, *9* — патрубок подачи воздуха; *10* — материальный шланг; *11* — ручка для перевозки, *12* — пневмодвигатель.

VIII. МЕХАНИЗАЦИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ РАСТВОРОВ

Таблица 51

Растворомешалки

Показатели \ Модель	Передвижные					Гипсорастворомешалка стационарная С-207	Стационарные	
	С-50	С-190	С-104	С-220	С-219		С-208	С-209
Емкость барабана по загрузке (*л*)	80	80	150	150	325	150	325	750
Конструктивное число замесов в час	40	50	40	40	40	50	38	38
Число оборотов смесительного вала в мин.	26	40	27	27	25,8	32	27	21,6
Высота загрузки (*мм*)	1100	1000	—	—	—	—	—	—
Высота выгрузки (*мм*)	500	425	—	—	—	—	—	—
Количество шаров (шт.)	—	—	—	—	—	40	—	—
Мощность электродвигателя (*квт*)	1,8	2,2	3,5	3,2	4,3	3,6	4,5	14,7
Габаритные размеры (*мм*):								
длина	2,38	2,3	2,35	1,87	1,89	1,70	2,07	2,93
ширина	0,85	0,88	1,42	1,66	2,25	1,13	1,36	2,13
высота	1,38	1,19	2,40	2,08	2,37	0,88	1,10	1,57
Вес без электродвигателя (*т*)	0,47	0,36	1,40	1,30	2,18	0,62	1,07	3,00
Средняя производительность ($м^3$ в смену)	9—10	10—12	24	26	60	18	58	130—150

Таблица 52

Известегасилки

Показатели \ Модель	Марки машин		
	ЮЗ-2	ЮЗ-3М	С-223
Производительность (по негашеной извести) (*т/час*)	2—3	2—3	2
Наибольший размер кусков извести, загружаемых в машину (*мм*)	150	150	150
Объем одновременной загрузки негашеной извести (наибольший) (*кг*)	100	100	100
Потребное количество воды для гашения 1 *т* извести ($м^3$)	2,5—3,5	2,5—3,5	2,5—3,5

Продолжение таблицы 52

Показатели \ Модель	Марки машин		
	ЮЗ-2	ЮЗ-3М	С-223
Число оборотов вертикального вала в мин.	30	30	30
Мощность электромотора (*квт*) .	6	6	7
Количество оборотов электромотора в мин.	970	970	400
Диаметр резервуара (по днищу) (*мм*)	1200	1200	612
Диаметр катков (*мм*)	500/600	500/600	600
Ширина катков (*мм*)	150 + 150	85 + 215	300
Вес машины (*кг*)	3650	2500	530
Габаритные размеры (*мм*):			
длина	2170	2600	2240
ширина	2100	2000	2010
Способ загрузки машины . . .	Ковшем или транспортером	Транспортером	Транспортером

Примечание. Приведенные в таблице известегасилки служат для безотходного механизированного гашения извести.

При отсутствии известегасилок для организации механизированного гашения извести могут быть использованы гравиемойки в агрегате с дробилками.

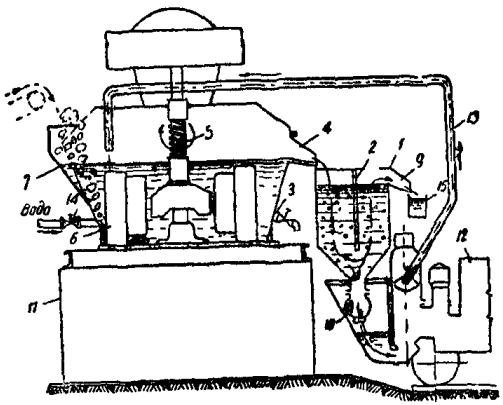


Рис. 28. Известегасилка ЮЗ-2 (разрез):

1 — гидравлический сепаратор; *2* — диафрагма; *3* — спускной кран; *4* — сливной лоток; *5* — прижимная пружина; *6* — катки; *7* — загрузочный лоток; *8* — ленточный транспортер; *9* — открытый лоток сепаратора; *10* — пробковый кран; *11* — постамент машины; *12* — растворонасос С-211А; *13* — трубопровод; *14* — вентиль; *15* — лоток.

Для получения тонкодисперсной известковой суспензии применяется коробчатый или встроенный гидравлический сепаратор, помещающийся внутри резервуара машины Ю З.

Коробчатый гидравлический сепаратор представляет собой пустотелый короб прямоугольного, квадратного или цилиндрического сечения, разделенный на две равные части диафрагмой, не доходящей до днища. Сепаратор изготовляется из листовой стали толщиной 2—3 *мм*.

Сепаратор имеет два отверстия: нижнее, перекрывающееся пробковым краном, и верхнее—открытое.

При неполностью перекрытом нижнем отверстии равномерно поступающая в сепаратор по лотку известегасильной машины ЮЗ известковая суспензия частично попадает в растворонасос и перекачивается обратно в резервуар известегасильной машины, а другая часть, поднимаясь снизу вверх, выливается через верхнее отверстие сепаратора и поступает в резервуары для обезвоживания. При подъеме известковой суспензии снизу вверх к открытому отверстию сепаратора в результате потери скорости будут выпадать более крупные частицы продукта гашения и уноситься через нижнее отверстие. Увеличивая или уменьшая нижнее отверстие, можно уменьшать или увеличивать скорость подъема известковой суспензии к верхнему отверстию, а следовательно, получать известковую суспензию меньшей или большей дисперсности.

Таблица 53

Насосы для известкового молока

Показатели / Модель	Центробежный насос системы Мосжилстроя	Насос-мешалка ВНИОМС-ИНР-1
Производительность ($м^3$/*час*)	3	до 6
Высота подъема от уровня земли (*м*)	—	до 6
Двигатель:		
тип	Электромотор	Электромотор
мощность (*квт*)	1,3	—
Вес (*кг*)	74	80

Примечание. В последние годы в практику вошел способ приготовления известковых растворов с применением известкового молока вместо теста.

В таблице приведены общие данные о центробежном насосе конструкции Мосжилстроя и насосе-мешалке ВНИОМС-ИНР-1. Насос-мешалка ВНИОМС опускается на поплавках в известковую яму и совмещает две операции — приводит тесто в подвижное жидкое состояние и перекачивает его в дозировочные бачки.

Для перекачки известкового молока можно применять и растворонасосы малой производительности, как С-251, С-256, МШ-41 „Росминжилгражданстрой" и др.

В строительных организациях, где гашение извести централизовано, перевозка известкового молока производится в автоцистернах.

IX. МЕХАНИЗАЦИЯ ШТУКАТУРНЫХ РАБОТ

1. КОМПЛЕКСНАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ ШТУКАТУРНЫХ РАБОТ

Комплексная механизация штукатурных работ охватывает собой как основной штукатурный процесс—нанесение раствора на стены и потолки, так и весь комплекс вспомогательных процессов, связанных с приготовлением и транспортированием раствора.

Процессы добычи и транспортирования песка, а также гашения и транспортирования извести в условиях треста или отдельного строительного управления должны быть, как правило, централизованы.

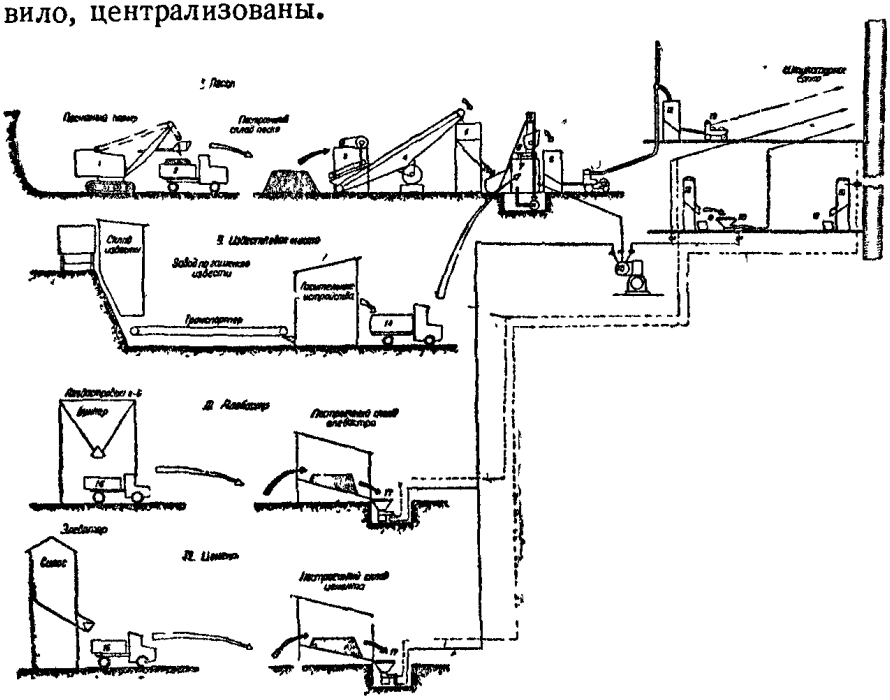


Рис. 29. Технологическая схема комплексной механизации штукатурных работ:

1 — экскаватор; *2* — автосамосвал; *3* — пескосеялка; *4* — транспортер; *5* — бункер; *6* — растворомешалка; *7* — бункер-постамент; *8* — бачок-дозатор; *9* — расходный бункер; *10* — центробежный насос; *11* — растворонасос; *12* — поэтажный бункер; *13* — поэтажный растворонасос; *14* — автоцистерна; *15* — компрессор; *16* — автомашина; *17* — винтовой питатель; *18* — поэтажный бункер; *19* — металлический ящик; *20* — питатель-дозатор.

2. МАШИНЫ ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ И НАНЕСЕНИЯ РАСТВОРА

Таблица 54

Показатели \ Модель	Механические								Пневматические	
	С-210	С-211А	С-232	С-263	С-256	С-251	МШ-41	„Росминжилгражданстрой"	КР	КР-НМ
Производительность (*м³/час*)	6	3	до 6	3	2	1	1,2	до 1,5	3,0	1,2—1,5
Максимальное допустимое рабочее давление (*ат*) . .	16	15	15	15	10	10	6	15	6	4—6
Дальность подачи (*м*):										
по вертикали . . .	40	40	60	до 40	до 15	до 15	до 14	30	18	20
по горизонтали . . .	200	200	200	до 150	до 75	до 50	до 50	100	80	100
Мощность электромотора (*квт*)	7,5	3,2	5,8	2,2	2,2	1,2	3,5	2,2	—	—
Вес (*т*)	1,4	0,75	0,75	0,198	0,198	0,198	0,375	0,59	0,3	0,33
Потребное колнчество воздуха (*м³/мин.*) . . .	—	—	—	—	0,6—0,8	0,5	1	1	1,5—2	1,5—2,5
Назначение насоса . .	Транспортировка растнора				Поэтажная транспортировка и нанесение на стены н потолки				Транспортировка	

Примечания: 1. Растноронасосы С-210, С-211А, С-232, С-263, С-256, С-251 — поршневые, диафрагмовые; „Росминжилгражданстрой" — растворонасос прямоточный поршневой с плавающими шаровыми клапанами.

2. Растворонасосы С-210, С-211А, С-232 и С-263 агрегируютсн с растворомешалками илн, при централизованном приготовлении раствора, с приемным бункером и растворомешалкой для переработки растнора.

3. Вместо процеживания перед загрузкой в растворонасос раствор может пропускаться через растирочные вальцы или внбросито.

4. Для нанесения растнора на стены к растворонасосам придаетсн компрессор, а к растворонасосам МШ-41 и „Росминжилгражданстрой" — воздуходувка.

5. В настоящее время выпускаютсн штукатурные агрегаты, состонщие из растворомешалки, растворонасоса с бункером, растнороводов, компрессора, воздушного шланга и сопла.

6. Данные расхода воздуха даны при нанесении раствора на стены одним соплом.

3. ШТУКАТУРНЫЕ АГРЕГАТЫ

Таблица 55

Тип агрегата	Комплекс приданных инвентаря и механизмов
ША „Мосжилстроя"	Растворомешалка 325 *л*, подъемно-силовое устройство, дозировочный бачок, компрессор 3 *ат* (производительностью 2 *м³/мин*), растворонасос (производительностью 6 *м³/час*), бункер для приема известкового молока емкостью 1,7 *м³* и плунжерный насос для перекачивания в бачок растворомешалки известкового молока. Шасси — пневмоколесная тележка
ША-С-250 „Минстройдормаша"	Растворомешалка С-50 80 *л*, бункер для раствора, растворонасос С-251, компрессор 0-16, материальные и воздушные шланги, форсунка
ША-1 „Минтяжстроя"	Сборный металлический постамент на салазках с размещенными на нем: растворомешалкой 80 *л* со скиповым подъемником, виброситом и двумя штукатурными машинами типа ШМ-1 (одна для нанесения обрызга и грунта, а вторая для нанесения накрывочного слоя и подачи раствора при работе вручную). Управление агрегатом кнопочное с пульта

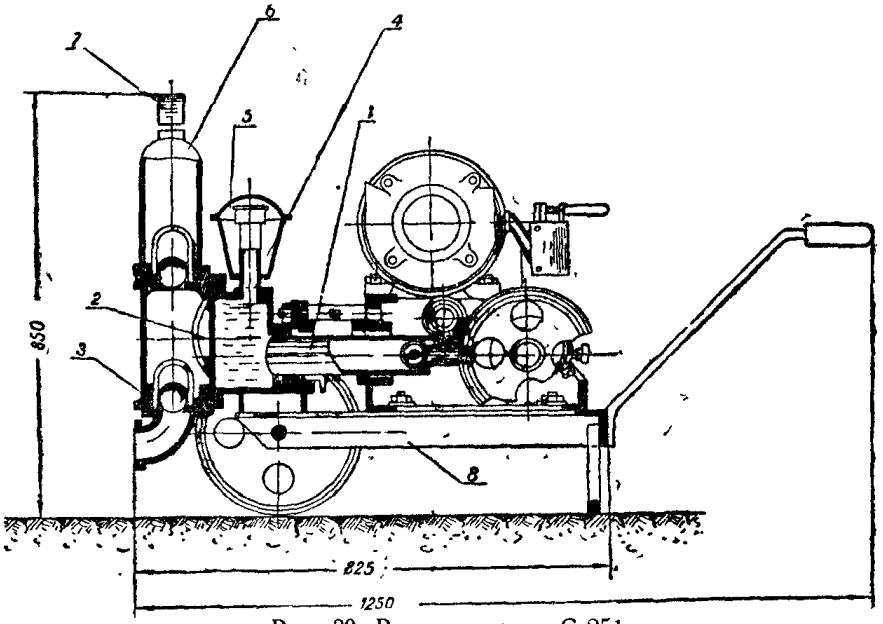


Рис. 30. Растворонасос С-251:

1 — плунжер; *2* — диафрагма, *3* — шаровой клапан; *4* — заливочное устройство; *5* — автоматический клапан; *6* — воздушный клапан; *7* — штуцер для крепления манометра; *8* — рама.

X. МЕХАНИЗАЦИЯ ОТДЕЛОЧНЫХ РАБОТ

1. МАШИНЫ ДЛЯ ОТДЕЛКИ ПОЛОВ

Таблица 56

Паркетно-строгальные машины

Показатели	Единица измерения	Модель 0-1
Средняя производительность на острожке паркета	*м²/час*	10—20
Глубина строжки	*мм*	3
Электродвигатель обращенного типа:		
мощность	*квт*	1,9
напряжение	*в*	120/220
число оборотов	об/мин	2850
Габаритные размеры:		
длина	*мм*	920
ширина	»	445
высота	»	940
Вес	*кг*	107

Таблица 57

Паркетно-шлифовальная машина

Показатели	Единица измерения	Модель 0-8
Ширина обрабатываемой полосы	*мм*	200
Средняя производительность на шлифовке паркета	*м²/час*	20—30
Электродвигатель:		
мощность	*квт*	1,5
число оборотов	об/мин	1500
напряжение	*в*	220/380
Габаритные размеры:		
длина	*мм*	876
ширина	»	296
высота	»	900
Вес	*кг*	80

Таблица 58

Мозаично-шлифовальная машина

Показатели	Единица измерения	Модель 0-7
Средняя производительность шлифовки	$м^2/час$	4
Диаметр шлифования	*мм*	316
Число наждачных камней	шт.	3
Число оборотов бегункового блока	об/мин	262
Размеры наждачных камней:		
высота	*мм*	50
длина грани	»	78
Электродвигатель:		
мощность	*квт*	1,5
напряжение	*в*	220|380
число оборотов	об/мин	1425
Габаритные размеры		
длина	*мм*	1075
ширина	»	354
высота	»	970
Вес	*кг*	104

2. МАШИНЫ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КРАСКИ, ЗАМАЗКИ И ШПАКЛЕВКИ

Таблица 59

Краскотерки

Показатели \ Модель	0-9 ручная	0-10 приводная
Средняя производительность (*кг/час*)	6—7	до 80
Диаметр жерновов (*мм*)	170	240
Число оборотов жернова в мин.	60—80	250
Электродвигатель фланцевый:		
мощность (*квт*)	—	1,5
число оборотов в мин.	—	1425
Габаритные размеры (*мм*):		
длина	516	670
ширина	390	480
высота	500	569
Вес (*кг*)	31	121

Таблица 60

Мешалка для приготовления замазки и шпаклевки

Показатели	Единица измерения	Модель 0-6
Емкость корыта по загрузке	*кг*	16
Средняя производительность при времени перемешивания 5—10 минут	*кг/час*	80—110
Электродвигатель:		
мощность	*квт*	2,5
число оборотов	об/мин	960
Габаритные размеры:		
длина	*мм*	1078
ширина	»	811
высота	»	1577
Вес	кг	337

3. МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ ПОКРАСОЧНЫХ РАБОТ

Таблица 61

Краскопульт ручкой

Показатели	Единица измерения	Модель 0-11
Средняя производительность на окраске поверхности за один раз	*м²/час*	200
Рабочее давление	*ат*	7
Емкость баллона	*л*	15
Диаметр баллона	*мм*	206
Высота баллона	»	480
Внутренний диаметр напорного шланга	»	13
Длина напорного шланга	*м*	10
Внутренний диаметр всасывающего шланга	*мм*	13
Длина всасывающего шланга	*м*	2
Длина удочки	»	1,5
Вес удочки	*кг*	2
Вес резервуара	»	12
Габаритные размеры:		
ширина	*мм*	300
высота	»	662

Таблица 62

Электрокраскопульты

Показатели \ Модель	КП-5	0-17А
Производительность *л/мин*	4,5	8—10
Рабочее давление в резервуаре (*ат*)	6	—
Емкость бачка (*л*)	20	—
Электродвигатель:		
мощность (*квт*)	0,25	1,0
число оборотов в мин.	1450	2820
Вес (*кг*)	40	31,0

Таблица 63

Пистолеты-распылители

Показатели \ Модель	0-12	0-19
Производительность ($м^2$/*час*)	50	70
Ширина окрашиваемой поверхности (*мм*)	100—150	80—200
Рабочее давление (*ат*)	3	3
Средний расход воздуха ($м^3$/*час*)	12	14—16
Вес (*кг*)	0,8	0,72

Примечание. Для альфрейных работ применяются пистолеты-распылители 0-18 и 0-37. Указанные пистолеты имеют наливные бачки небольшой емкости (до 200 $см^3$), прикрепленные к корпусу пистолета.

Таблица 64

Красконагнетательные бачки

Показатели \ Модель	0-15	0-20	0-25
Емкость бачка (*л*)	8	20	10
Рабочее давление (*ат*)	3	3	3
Диаметр бачка (*мм*)	275	282	282
Высота бачка (*мм*)	500	660	420
Вес (*кг*)—без краски	10	22	20

Примечание. Промышленностью поставляется агрегат для масляной окраски 0-27, в составе которого находятся: *1*—два красконагнетательных бачка; *2* — два пистолета-распылителя; *3* — компрессор 0-16; *4* — комплект шлангов.

XI. ЭЛЕКТРОИНСТРУМЕНТ

Таблица 65

Электровибраторы

Показатели \ Модель	И-21А (глубинный)	И-22 (булава)	И-50 (глубинный)	И-7 (поверхностный)	И-52 (рейка)
Производительность ($м^3/час$)	8—12	25—50	20—25	8—12	12—16
Число вибрации в мин.	6950	2840	6000	2800	2800
Рабочая часть (*мм*):					
диаметр	75/50[1]	152	114	—	—
высота	450/405[1]	358	—	—	—
Вес (*кг*)	9,57/4,43[1]	3	17	—	—
Кинетический момент (*кг/см*)	0,70/0,30[1]	3	1,12	4	—
Рабочая площадка (длина × ширину) (*мм*)	—	—	—	500×1000	4250×100
Гибкий вал (*мм*):					
наружный диаметр кожуха	42	—	—	—	—
длина	3720	—	—	—	—
Электродвигатель:					
напряжение (*в*)	36 или 220	36	36	36	36
мощность (*квт*)	1,0	0,45	1,0	0,4	0,4
частота тока (пер/сек)	50	50	200	50	—
число оборотов в мин.	2850	2840	5700	2800	2800
Вес (*кг*)	39/22,6[1]	30	20	43	120

Примечания: 1. Вибраторы могут применяться не только для уплотнения бетона, но и грунта при засыпке траншей.

2. Вибрационные моторы, при необходимости, могут быть использованы для вибрации бункерных устройств, различных транспортирующих хоботов, лотков и т. п.

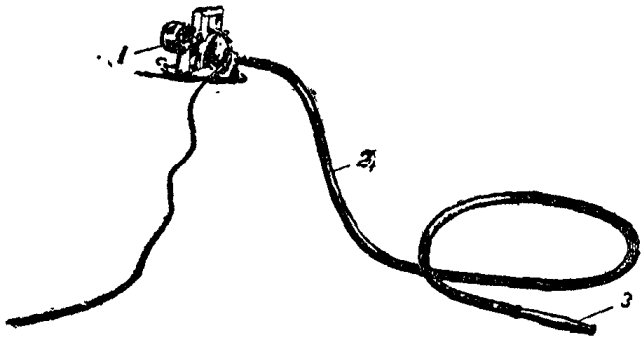


Рис. 31. Электровибратор глубинный с гибким валом и сменным наконечником И—21:

1 — электродвигатель; *2* — гибкий вал; *3* — наконечник.

[1] В числителе — данные для большого вибростержня, в знаменателе — для малого.

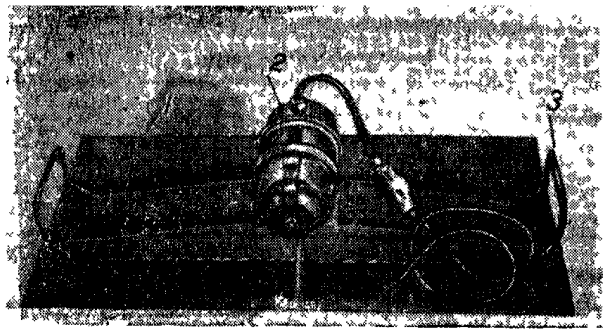


Рис. 32. Электровибратор поверхностный И—7:
1 — площадка, *2* — электродвигатель; *3* — ручки.

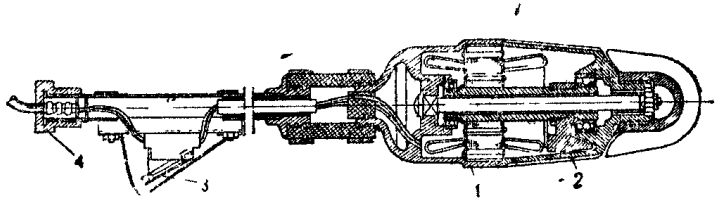


Рис 33. Электровибробулава И—22:
1 — корпус, *2* — дебаланс; *3* — выключатель;
4 — рукоятка.

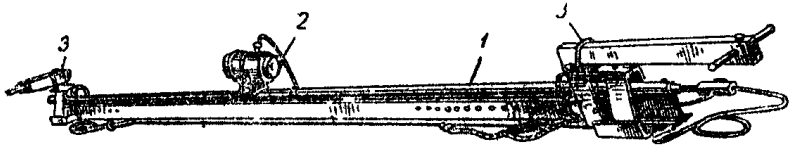


Рис. 34. Электровиброрейка И—52:
1 — рейка, *2* — электродвигатель; *3* — опорные башмаки.

Таблица 66

Электросверлилки по металлу

Показатели \ Модель	И-90	И-38	Ц1-28	И-29А
Наибольший диаметр сверления (*мм*)	8	15	20	23
Средняя производительность (при наибольшем диаметре сверла) (*мм/мин*)	20	60—55	45—50	30—40
Число оборотов шпинделя под нагрузкой в мин.	680	60	350	285
Внутренний конус шпинделя Морзе	№ 1	№ 1	№ 2	№ 2

Продолжение таблицы 66

Показатели \ Модель	И-90	И-38	И-28	И-29А
Электродвигатель:				
мощность (*квт*) . . .	0,200	0,275	0,375	0,620
напряжение (*в*) . . .	220	220/127	220/127	220/127
Частота тока (пер/сек) . .	50	50	50	50
Габаритные размеры (*мм*):				
длина	250	365	510	650
ширина	75	120	113	140
высота	180	—	—	343
Вес (*кг*)	2,15	3,8	8,2	11

Кроме перечисленных в таблице электросверлилок с электродвигателями нормальной частоты, промышленность выпускает сверлилки с электродвигателями повышенной частоты—И-74, И-53, И-58 и И-59 с наибольшим диаметром сверления соответственно 5, 8, 12 и 20 *мм*.

Таблица 67

Электровиброножницы

Показатели \ Модель	И-30	И-31	И-64	И-65
Наибольшая толщина разрезаемых стальных листов (*мм*)	1,5	2,7	1,5	3,0
Величина реза за один ход (*мм*)	2,4	8,0	—	—
Скорость резания (*м/мин*) .	3,36	13,2	—	—
Число двойных ходов ножа в мин.	1400	1650	2200	1650
Электродвигатель:				
напряжение (в) . . .	120/127	220/127	36/220	36/220
мощность (*квт*) . . .	0,25	0,37	0,20	0,80
частота тока (пер/сек) . .	50	50	200	200
Вес (*кг*)	5,3	10,0	2,5	9,0
Габаритные размеры (*мм*):				
длина	370	390	250	350
диаметр	165	165	86	160

Таблица 68

Электромолотки

Показатели \ Модель	И-33	И-67
Производительность при пробивке отверстий ∅ 22 *мм* пробойником в красном кирпиче (*мм/мин*)	90	—
Работа одного удара (*кгм*)	0,22	до 1
Число ударов рабочего наконечника в мин.	2400	1000—6000
Электродвигатель:		
напряжение (*в*)	220	36 или 220
мощность (*квт*)	0,36	0,80
частота тока (пер/сек)	50	200
Вес (*кг*)	8,2	8,0
Габаритные размеры (*мм*):		
длина (без рабочего наконечника)	410	520
ширина	120	112

Таблица 69

Электропилы дисковые

Показатели \ Модель	И-20	И-78
Наибольшая глубина пропила (*мм*)	60	60
Диаметр пильного диска (*мм*)	250	180
Число оборотов диска в мин.	1750	2700
Электродвигатель:		
напряжение (*в*)	220/127	220/127
мощность (*квт*)	0,8	0,6
число оборотов в мин.	2800	2800
Вес (*кг*)	14	10,9
Габаритные размеры (*мм*):		
длина	442	355
ширина	270	269
высота	282	288

Таблица 70

Электрорубанки

Показатели \ Модель	И-24	И-25
Производительность ($м^2$/*час*)	До 10	До 6
Ширина строжки (*мм*)	100	60
Глубина строжки (*мм*)	До 2	До 1,5
Число оборотов ножей в мин.	2330	2330
Электродвигатель:		
напряжение (*в*)	220/127	220/127
мощность (*квт*)	0,4	0,28
число оборотов в мин.	2800	2800
Вес (*кг*)	14,8	8,4
Габаритные размеры (*мм*):		
длина	550	365
ширина	217	155
высота	230	136

Таблица 71

Электросверлилка по дереву И-27

Показатели	Единица измерения	Числовые данные
Производительность при сверле диаметром 26 *мм* и глубине отверстия:		
300 *мм*	отв/час	80—100
600 *мм*	»	20—25
Наибольший диаметр сверления	*мм*	26
Наибольшая глубина сверления:		
с направляющими стойками	»	350
без направляющих стоек	»	1000
Число оборотов сверла в мин.		428
Электродвигатель:		
напряжение	*в*	220/127
мощность	*квт*	0,75
число оборотов в мин.		3750
Вес (со стойками)	*кг*	15,5
Габаритные размеры:		
длина	*мм*	880
ширина	»	210
высота	»	280

Примечание. К электросверлилке И-27 выпускаются следующие бурава:
диаметр 16—20 *мм*, длина 680, 880, 1080 *мм*;
диаметр 22—26 *мм*, длина 500, 600, 680, 880, 1080 *мм*.

Таблица 72

Электродолбежнык И-1

Показатели	Единица измерения	Числовые данные
Скорость подачи цепи при размере паза:		
12 × 40 *мм*	*см/свк*	0,8—3,3
15 × 55 „	„	0,5—1,8
20 × 55 „	„	0,4—1,1
Размеры пазов	*мм*	8×40×125
		12×40×150
		16×40×150
		20×55×150
Электродвигатель:		
напряжение	*в*	220/127
мощность	*квт*	0,8
число оборотов в мин.		2750
Вес	*кг*	16,5
Габаритные размеры:		
длина	*мм*	377
ширина	„	350
высота	„	586

Таблица 73

Электрофреза во дереву

Показатели	Единица измерения	Модель И-56
Наибольшая глубина фрезерования	*мм*	100
Наибольшее перемещение фрезы вдоль низа	„	750
Мощность электродвигателя	*квт*	0,51
Напряжение	в	220/127
Вес	*кг*	11,35

Таблица 74

Преобразователи частоты тока

Показатели \ Модель	И-75	И-88
Потребляемая мощность при полной загрузке генератора (*квт*)	4,85	1,8
Полезная мощность (*квт*)	3,50	1,5
Напряжение (*в*):		
первичное	220/380	220/380
вторичное	36	36+10%
Частота (пер/сек):		
первичная	50	50
вторичная	200	200
Число оборотов вала в мин.	3000	3000
Габаритные размеры (*мм*):		
длина	640	550
ширина	330	300
высота	350	330
Вес (*кг*)	66	40

Преобразователи тока предназначены для преобразования трехфазного тока нормальной частоты (50 пер/сек) в трехфазный ток повышенной частоты (200 пер/сек) и служат для питания электроинструментов с двигателями повышенной частоты.

Таблица 75

Трансформаторы понижающие

Показатели \ Модель	И-80	И-100	И-81
Отдаваемая мощность (*ква*)	0,75	1,0	1,5
Первичное напряжение (*в*).	380/220	380/220	380/220
Вторичное напряжение (*в*).	36	36	36
Вес (*кг*)	27	32	39,5

Понижающие трансформаторы применяются для подключения электровибраторов и другого электроинструмента, требующего пониженного рабочего напряжения 36 *в*. Эти же трансформаторы используются для питания светильников (переносных ламп) в зонах с повышенной опасностью.

Для питания переносных ламп, установленных в особо неблагоприятных условиях (работа в котлах, колодцах и т. п.), применяются понижающие трансформаторы 220/12 *в*,

XII. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И МОНТАЖ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ

1. ОСНОВНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДАННЫЕ ПО ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН

Для ориентировочного определения годовой выработки основных строительных машин можно пользоваться следующими нормативами:

Таблица 76

Нормы годовой выработки строительных машин

Наименование машин	Единица измерения	Годовая норма выработки
Одноковшевые экскаваторы при работе:		
прямой лопатой на транспорт	$м^3$ грунта на 1 $м^3$ емкости ковша	100000
прямой лопатой в отвал	То же	115000
обратной лопатой или драглайном на транспорт	То же	80000
обратной лопатой или драглайном в отвал	То же	100000
грейфером	То же	70000
Многоковшевые экскаваторы (канавокопатели)	$м^3$ грунта на 1 $л$ емкости ковша	1200
Краны передвижные при работе:		
на погрузочно-разгрузочных операциях	$т$ на 1 $т$ конструктивной (паспортной) грузоподъемности	7500
на монтаже крупноблочных зданий	То же	3500
на монтаже сборных железобетонных конструкций	»	1200
на монтаже металлических конструкций	»	600
Автогрузовики	Пробег в $км$	30000
Тракторы	Часов работы	3000
Паровозы и мотовозы	То же	3000
Скреперы прицепные тракторные	$м^3$ грунта на 1 $м^3$ емкости ковша	6000
Бульдозеры при работе на засыпке траншей и котлованов, перемещении грунта	$м^3$ грунта	50000
Камнедробилки	$м^3$ щебня на 1 $м^3$ конструктивной производительности	1000
Гравиемойки и сортировки	$м^3$ гравия (щебня) на 1 $м^3$ конструктивной производительности	1000
Бетономешалки емкостью 250 $л$ и более, растворомешалки емкостью 150 $л$ и более	$м^3$ бетона на 1 $м^3$ загружаемой емкости барабана	12000

Продолжение таблицы 76

Наименование машин	Единица измерения	Годовая норма выработки
Растворонасосы при работе:		
на транспортировке раствора . .	$м^3$ раствора на 1 $м^3$ конструктивной производительности насоса	400
по нанесению штукатурного намета.	$м^2$ штукатурного намета толщиной 18 *мм* на 1 $м^3$ конструктивной производительности насоса . .	18000
Транспортеры передвижные . .	Часов работы. . .	2000
Компрессоры	То же . . .	2000
Катки моторные	То же . . .	1500

Примечания: 1. Нормы выработки распространяются на наличный (списочный) состав парка строительных машин, имеющихся на стройках и строительных организациях, за исключением машин, установленных в промышленных предприятиях и выделенных на самостоятельный баланс подсобных предприятий строительства.

2. Нормы выработки экскаваторов даны для средних районов СССР; для северных районов они уменьшаются на 15%, для южных увеличиваются на 15%.

К северным районам относятся местности, расположенные севернее линии Петрозаводск—Вологда—Киров—Пермь—Свердловск—Томск—Красноярск—Иркутск—Хабаровск—Коппа. К южным—расположенные южнее линии Одесса—Краснодар—Орджоникидзе—Самарканд.

3. Нормы выработки экскаваторов даны для грунтов III категории. При работе в других грунтах нормы должны корректироваться в соответствии с „Нормами и расценками на строительные и монтажные работы" (Н и Р).

4. Приведенные нормы годовой выработки строительных машин надлежит регулярно корректировать в сторону увеличения в соответствии с устанавливаемыми средне-прогрессивными нормами.

2. УЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Первичным документом учета использования строительного оборудования является сменный рапорт (таблица 77), который заполняется машинистом или мотористом, обслуживающим машину, по окончании каждой смены, подписывается производителем работ или мастером и сдается в тот же день в контору строительной организации.

Данные сменных рапортов заносятся в месячные журналы учета использования строительного оборудования (таблица 78) и являются основным документом, на основании которого представляются вышестоящим организациям отчетные данные об использовании строительных машин.

Таблица 77

Стройтрест _____ Стройуправление _____ Стройучасток _____

СМЕННЫЙ РАПОРТ

за _____ 195____ г.

1. Наименование объекта _____
2. Фамилия машиниста (моториста) _____ Смена _____
3. Наименование машины _____ Инв № _____
4. Мощность (емкость, грузоподъемность и пр.) _____
5. Вид и условия работы _____
6. Рабочее оборудование _____

Фактическая выработка	Продолжительность смены по установленному режиму	Рабочее время машины (фактическое число часов работы в смену)	Всего часов простоя	В том числе по причинам					
				Планового ремонта	Неисправности машины	Отсутствия электроэнергии	Неиспользования машины производством	Атмосферных условий	Прочие причины указать _____

Замечеиные дефекты машины _____
(при большом перечне неисправностей—заполнять на обороте)

Машинист (моторист) _____ ***Прораб-десятник*** _____

Таблица 78

ЖУРНАЛ

учета работы строймашины за _____ м-ц 195____ г.

Стройтрест _____

Стройуправление _____ Наименование машины _____ Инв. № _____

Стройучасток _____ Мощность (емкость, грузоподъемность и пр.) _____

Числа месяца	Наименование объекта	Вид работы	Фактическая выработка			Продолжительность смены по установленному режиму	Рабочее время машины (фактическое число часов работы в смену)	Всего часов простоя	В том числе по причинам					
			Един. измерения	За день	С начала месяца				Планового ремонта	Неисправности машины	Отсутствия электроэнергии	Неиспользования машины производством	Атмосферных условий	Прочие причины (указать)
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														

(На оборотной стороне журнала продолжение его по 31 число включительно, итоговая строка и подписи)

3. КВАЛИФИКАЦИЯ РАБОЧИХ, ОБСЛУЖИВАЮЩИХ ОСНОВНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ

Таблица 79

Наименование специальности	Знания и обязанности	Разряд
Мотористы-лебедочники	Управление, уход за приводными лебедками и двигателями при них. Управление подъемниками всех типов	5—6
Мотористы транспортера	Управление (пуск и остановка) ленточными, цепными, пластинчатыми, тросовыми транспортерами и сложными транспортерными установками. Производство неотложного ремонта	4—6
Крановщики	Управление, осмотр, смазка, пуск, подъем грузов на стационарных мачтово-стреловых, козловых, мостовых, портальных, гусеничных, автомобильных, тракторных, башенных и железнодорожных кранах. Знание правил техники безопасности. Производство неотложного ремонта. Сигнализация	6—7
Помощники крановщиков	Осмотр, смазка, крепление частей перед пуском и во время работы кранов всех типов. Участие в мелком ремонте кранов	5
Смазчики-слесари	Уход, смазка, самостоятельное производство профилактического ремонта и участие в других видах ремонта, монтажа и демонтажа обслуживаемой установки или машины.	5—7
Машинисты экскаватора	Управление одноковшевыми или многоковшевыми экскаваторами. Уход, крепление перед пуском и мелкий ремонт	6—7
Мотористы	Осмотр, уход, смазка, крепление перед пуском и управление растворомешалками до 100 *л*, бетономешалками до 150 *л*, гравиемойками, сортировками, пескомойками . .	4
Мотористы	Осмотр, уход, смазка, крепление перед пуском и управление растворомешалками более 100 *л*, бетономешалками до 425 *л*, камнедробилками до 10 *м³/час*	5
То же	То же, но по бетономешалкам 500 *л* (и более) и камнедробилкам более 10 *м³/час*	6
Машинисты дизелей и компрессоров	Осмотр, смазка, крепление перед пуском, пуск, наблюдение за работой. Регулировка и мелкий ремонт дизелей и компрессоров	6—7

4. УХОД ЗА ТРОСОМ И ЕГО ХРАНЕНИЕ

Трос, находящийся на складе, должен быть смазан специальной канатной мазью и храниться в сухом помещении.

Перед рубкой троса, во избежание раскручивания его концов, по обеим сторонам предполагаемого места разруба нужно сделать перевязки из мягкой проволоки на длине 6—7 диаметров троса.

При сматывании тросов с барабана или бухты нельзя допускать образования петель.

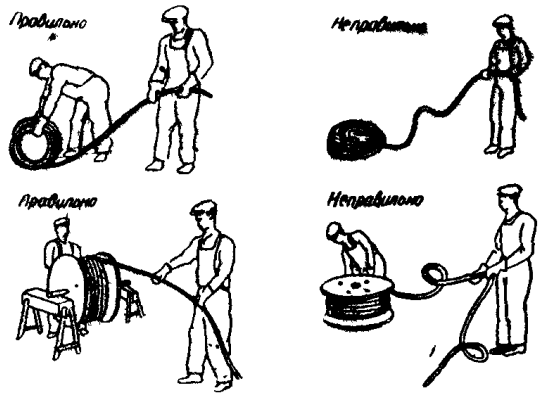


Рис. 35. Размотка тросов.

При наматывании тросов на барабан лебедки нужно следить за тем, чтобы витки укладывались аккуратно один за другим, и не допускать перекрещиваний и нахлестов.

Соскочивший с блоков трос должен быть немедленно уложен обратно.

Барабаны лебедок и блоки с задирами и поломанными либо вогнутыми ребордами во избежание чрезмерного износа троса применять воспрещается.

При работе нельзя допускать резких изменений скоростей наматывания и сматывания тросов с барабанов и резких торможений, так как при этом нагрузка троса резко увеличивается, витки на барабанах спутываются, трос соскакивает с блоков.

Все тросы должны при эксплуатации смазываться мазью не реже двух раз в неделю.

Для смазки тросов следует применять специальную канатную мазь. При отсутствии готовой мази ее можно приготовить на месте из 90—95 весовых частей солидола и 10—5 частей битума. Смесь нагревается до кипения при тщательном перемешивании.

Трос перед смазкой должен быть очищен от грязи и старой смазки.

Мазь перед употреблением следует разогреть в противне или другом подходящем сосуде и затем постепенно протянуть через разогретую мазь смазываемый трос с тем, чтобы хорошо пропитать смазкой его пеньковый сердечник.

Браковку тросов производят по количеству обрывов проволок в тросе.

Таблица 80

Нормы браковки тросов

Конструкция троса	Тип свивки	Число обрывов на длине шага свивки, при котором трос бракируется
$6 \times 19 + 1$ . . .	Крестовая . . .	12
	Односторонняя . .	6
$6 \times 37 + 1$ . . .	Крестовая . . .	22
	Односторонняя . .	11
$6 \times 61 + 1$ . . .	Крестовая . . .	36
	Односторонняя . .	18

Шаг свивки определяют следующим образом. На поверхности одной пряди наносят метку, от которой отсчитывают по длине троса столько прядей, сколько их имеется в сечении троса (в данном случае шесть) и на следующей (т. е. на седьмой) наносят вторую метку. Расстояние между метками равно шагу свивки троса.

5. ЯКОРИ

Якорями называются неподвижные сооружения, способные воспринимать вырывающие усилия.

Якори служат для закрепления расчалок (вант) грузоподъемных механизмов, лебедок и полиспастов.

При монтажных работах наиболее распространены для закрепления вант деревянные якори, которые бывают двух типов—свайные и горизонтальные.

Свайные якори применяют для небольших усилий в вантах. Их изготовляют из бревен $d = 18-30$ *см*, забитых в один, два и три ряда.

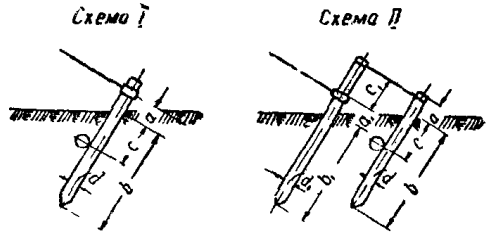


Рис. 36. Якори из свай.

Размеры свай и глубина их забивки в зависимости от усилий приведены в таблице 81.

Таблица 81

Свайные якори (размеры в *см*)

Величина усилия в оттяжке в *кг*	Схема I				Схема II			
	a	b	c	d	a,	в,	c,	d,
1000	30	120	40	18	—	—	—	—
1500	30	120	40	20	—	—	—	—
2000	30	120	40	20	—	—	—	—
3000	30	120	40	20	30	120	90	22
4000	30	120	40	22	30	120	90	25
5000	30	120	40	24	30	120	90	26

Деревянные якори в виде горизонтального бревна, зарытого в землю, имеют более широкое распространение и могут быть изготовлены на усилие до 50 *т*.

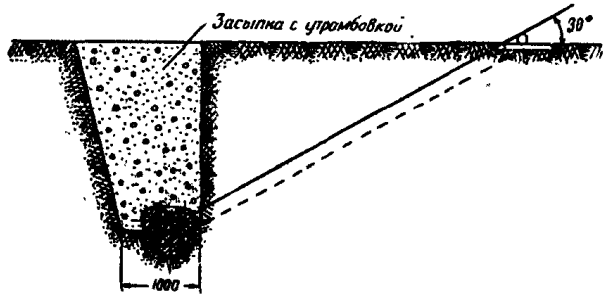


Рис. 37. Горизонтальный якорь.

Якорь на усилие 3,5 *т* состоит из одного бревна $d=20$ *см* длиной 1,5 *м*, заглубленного в землю на 1,5 *м*. К бревну в середине привязывается трос, конец которого выходит на поверхность земли.

Якори, предназначенные для восприятия значительных усилий, устраиваются из пакета бревен, связанных скруткой. В этих случаях трос может быть заменен полосовой сталью.

6. СТРОПЫ

Для закрепления груза к крюку или серьге грузоподъемного механизма применяются стропы.

Стропы должны обеспечить безопасность производства работ, легкость и быстроту строповки, быстроту расстроповки.

Наиболее употребительны гибкие стропы—универсальный рис. 38 и облегченный рис. 39.

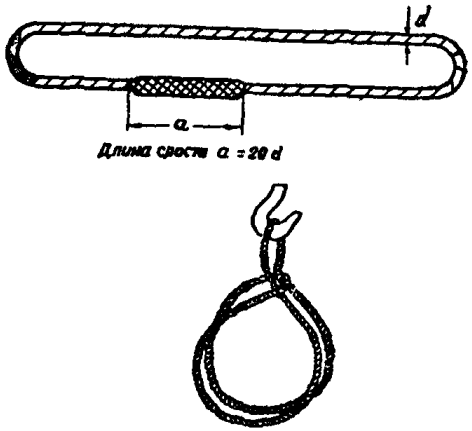


Рис. 38. Универсальный строп и пример вязки стропа.

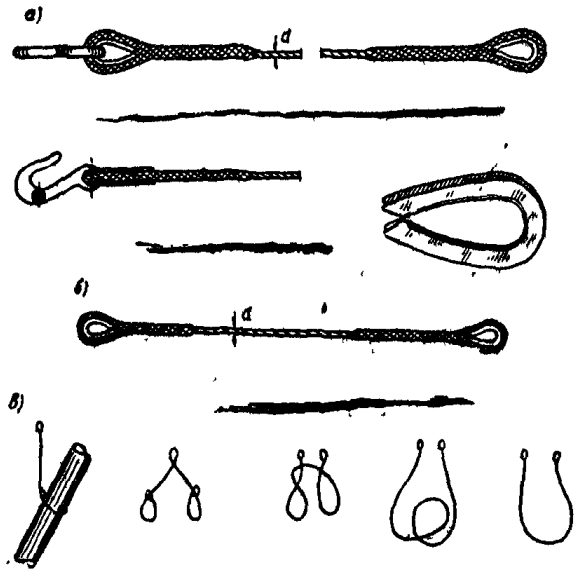
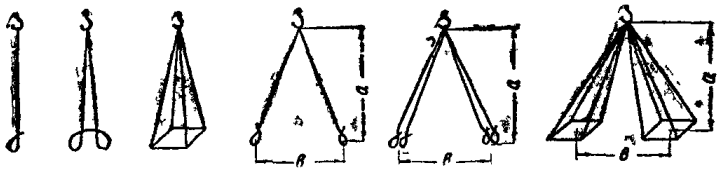


Рис. 39. Облегченный строп:
а—с крюками; *б*—с ковшами; *в*—примеры строповки.

Диаметр троса облегченного стропа от 12 до 30 *мм*. Облегченный строп может иметь как одну, так и несколько ветвей.

Таблица 82



Подбор тросов для стропа

Вес поднимаемого груза в *т*	Количество ветвей			2 ветви		4 ветви			8 ветвей		
				Заложение (*a* : *b*)							
	1	2	4	1 : 1	1 : 1,5	1 : 2	1 : 1,5	1 : 2	1 : 1	1 : 1,5	1 : 2
	Диаметр троса в *мм*										
1	15,0	11,0	11,0	11,0	13,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0
2	21,5	15,0	11,0	15,0	17,5	13,0	13,0	15,0	11,0	11,0	11,0
3	26,0	19,5	13,0	19,5	19,5	15,0	17,5	17,5	11,0	13,0	13,0
5	—	24,0	17,5	26,0	—	21,5	21,5	24,0	15,0	15,0	17,5
7	—	28,0	19,5	—	—	24,0	25,0	26,0	17,5	17,5	19,5
10	—	34,5	24,0	—	—	28,0	30,5	32,5	21,5	21,5	24,0
15	—	—	28,0	—	—	34,5	—	—	25,0	26,0	28,0

Закрепление стропов производится при помощи узлов и петель.

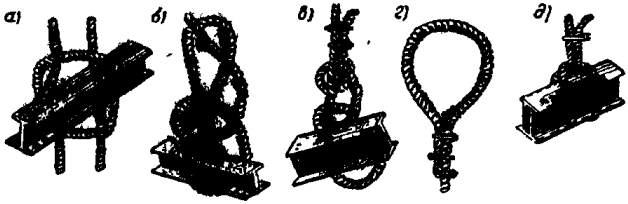


Рис. 40. Узлы и петли из тросов:

а—крестовый узел; *б*—морской узел; *в*—двойной узел; *г*—петля обыкновенная; *д*—мертвая петля.

Концы троса закрепляют сжимами или заплеткой троса. Количество сжимов зависит от диаметра троса.

Таблица 83

Число сжимов в зависимости от диаметра троса

Диаметр троса в *мм*	8	13	15	17,5	19,5	21,5	24	28	34,5	37
Количество сжимов	3	3	3	3	4	4	5	5	7	8

Сжимы бывают двух типов.

Первый тип (рис. 41 *а* и *б*) сжима состоит из литой рамки *К* и дужки *М*. Часто вместо литой рамки применяется пластинка *Н*.

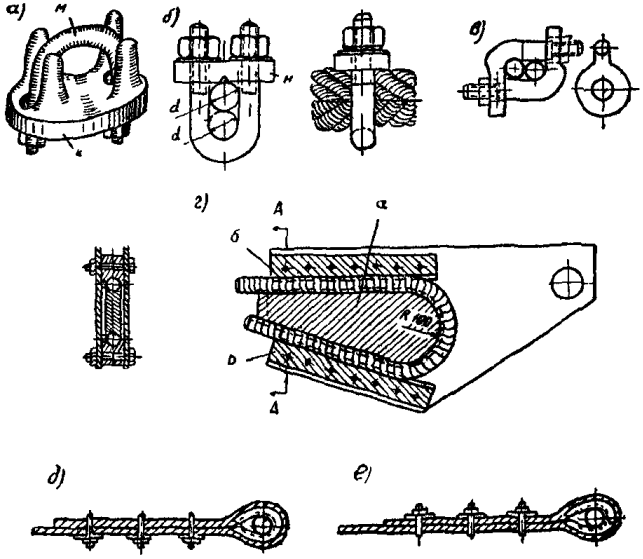


Рис. 41. Сжимы и их расположение:

а—литой сжим; *б* и в—кованые сжимы; *г*—клиновой зажим; *д*—правильное расположение сжимов; *е*—неправильное расположение сжимов.

Второй тип сжима изображен на рис. 41 *в*.

Сжимы ставятся на расстоянии 80—100 *мм* друг от друга, причем первый сжим на расстоянии 140—160 *мм* от конца троса. Дужка сжима ставится со стороны короткого конца троса.

При сращивании троса сплеткой длина последней должна быть не менее 15 — 20 диаметров троса.

7. ТРАВЕРСЫ

Для удобства эксплуатации, а также для более эффективного использования грузоподъемных механизмов при подъеме контейнеров с кирпичом, раствором и другими материалами необходимо пользоваться траверсами.

Выбор наиболее рациональной траверсы определяется принятыми на данной стройке типами и размерами контейнеров.

На рис. 42 — 46 приведены некоторые конструкции траверс.

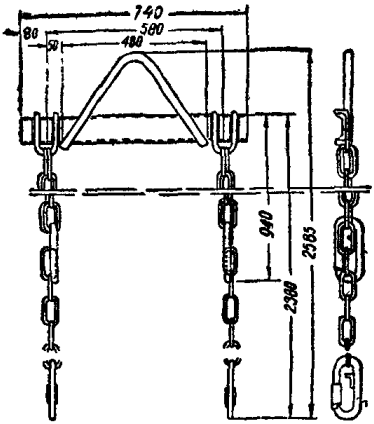


Рис. 42. Цепная балочная траверса для подвески контейнеров „гирляндой".

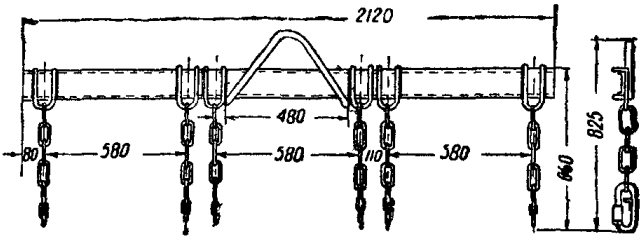


Рис. 43. Цепная балочная траверса для подвески контейнеров в ряд.

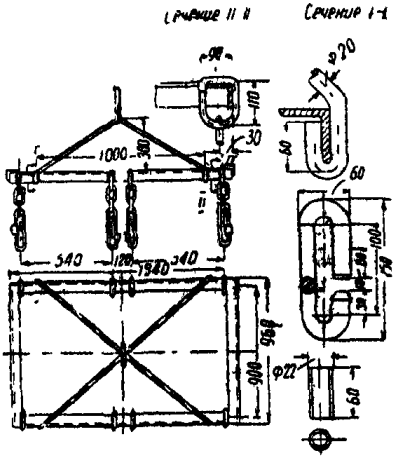


Рис. 44. Цепная траверса с прямоугольной обвязкой.

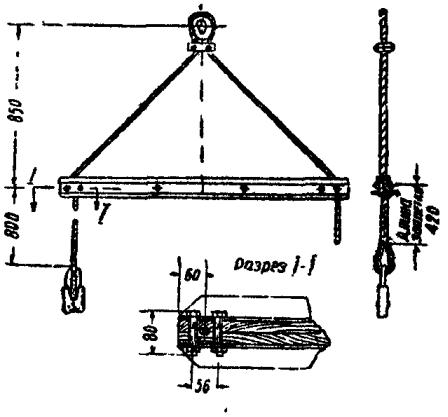


Рис. 45. Тросовая траверса с распоркой.

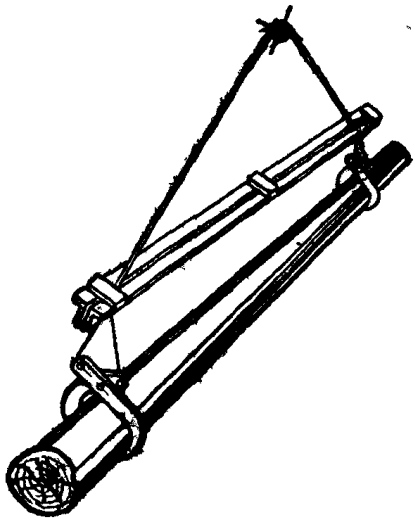


Рис. 46. Траверса с захватами для подъема бревен.

8. МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ

а. Монтаж башенных кранов

Монтаж большинства легких башенных кранов осуществляется методом поворота, т. е. башня крана собирается в горизонтальном положении на земле, а затем поворачивается в вертикальное положение.

Краны СБК-1 (Т-128), БКСМ-2 (Т-163), ЦКБ, БК-2 и др. поворачиваются (поднимаются) при помощи собственной грузовой лебедки и стрелы, причем последняя выполняет роль монтажной мачты.

Для подъема крана КСК-3 требуется установка двух ручных лебедок — 5 *т* и 3 *т* и наличие вспомогательной монтажной стойки.

Для ускорения сборки элементов крана применяется автомобильный кран.

Монтаж самомонтирующегося крана состоит из следующих основных этапов: сборка башни и соединение ее с ходовой тележкой; сборка стрелы и соединение ее с ходовой тележкой; закрепление противовесной консоли на поворотной головке, устройство якоря; подъем стрелы в монтажное положение; подъем башни и закрепление ее на тележке; подъем стрелы и установка ее в рабочее положение.

Ниже приведены схемы монтажа некоторых типов башенных кранов.

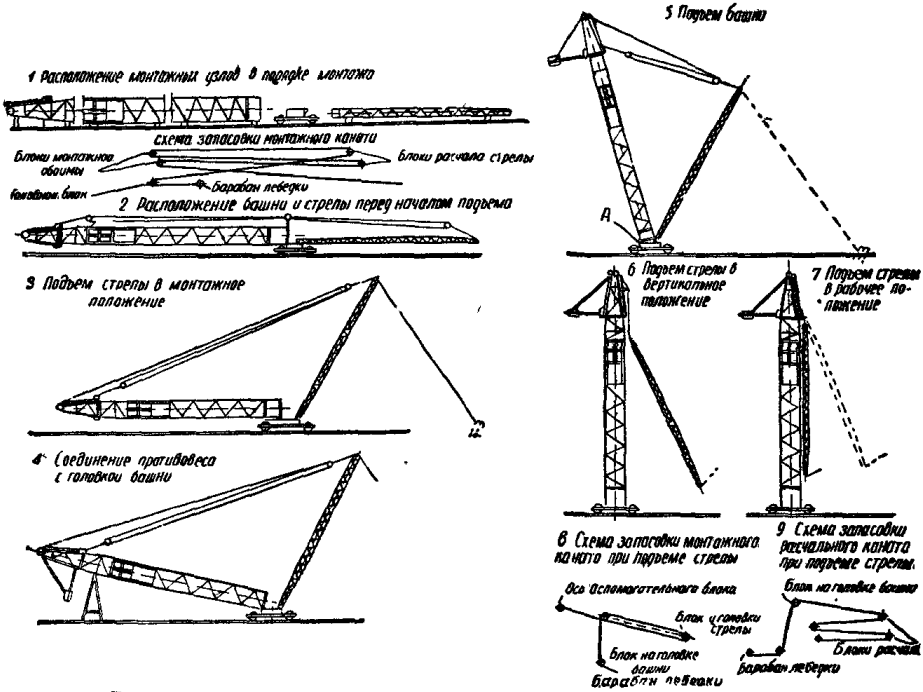


Рис. 47. Схема монтажа башенного крана БКСМ-2 (Т-163).

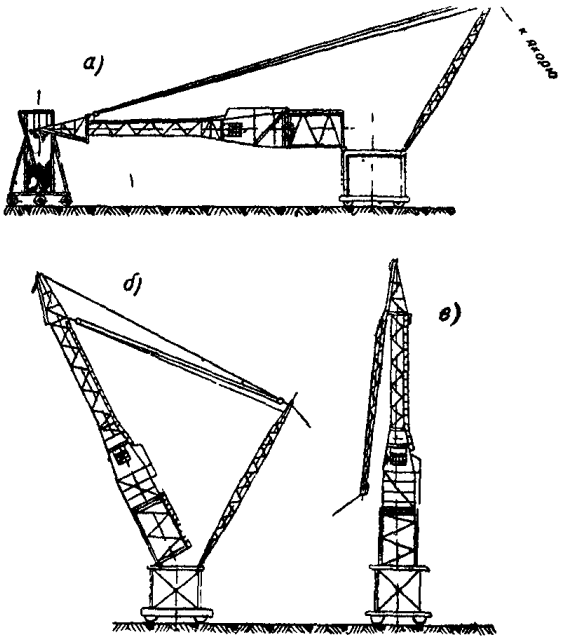


Рис. 48. Схема монтажа башенного крана СБК-1(Т-128):

а — сборка портала, наземная сборка башни и стрелы и шарнирное соединение их с порталом, устройство якоря и подъем стрелы в положение монтажной мачты; *б*—подъем башни; *в*—установка и выкантовка стрелы в рабочее положение.

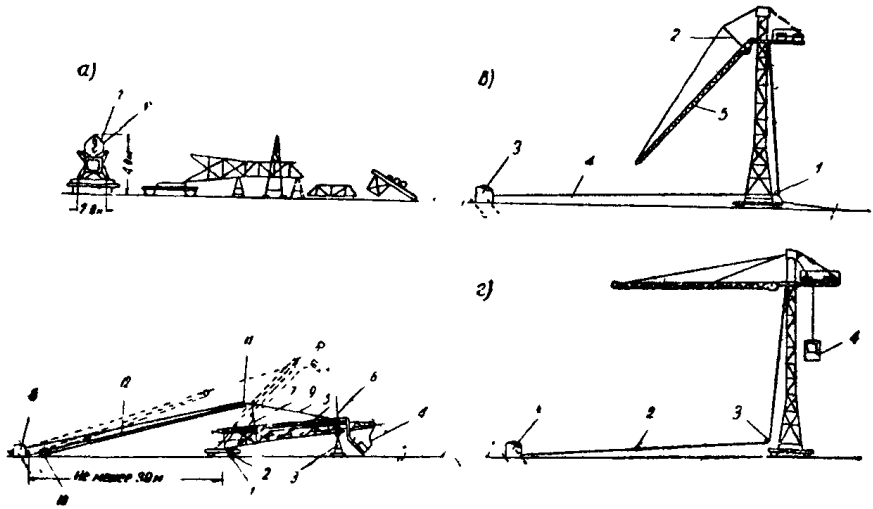


Рис. 49. Схема монтажа крана КСК-3:

а — сборка башни: *1* — монтажные козлы; *2* — таль; *б* — подготовка к подъему и подъем башни: *1* — ходовая тележка крана; *2* — тормозная оттяжка; *3* — козелки; *4* — тяги консоли противовеса; *5* — стрела; *6* — монтажная стойка для подъема стрелы; *7* — монтажная стойка для подъема башни; *8* — ручная лебедка; *9* — тяговый канат; *10, 11* — блоки подъемного полиспаста; *12* — подъемный полиспаст; *в* — подъем стрелы: *1* — отводной блок; *2* — монтажная стойка (при наличии автокрана для отвода конца стрелы монтажной стойки не требуется); *3* — ручная лебедка; *4* — подъемный канат; *5* — стрела; *г* — подъем кабины: *1* — ручная лебедка; *2* — подъемный канат; *3* — отводной блок; *4* — кабина.

Примерные сроки монтажа башенных кранов.

Таблица 84

(Из проекта прогрессивных показателей, разработанных ВНИОМС)

Весовая группа	Марка крана	Вес крана (*т*)	Бригада (чел.)	Трудоемкость (человеко-часов)
I	БКСМ-1 БК-41	8,8 7,85	4	160
II	КСК-3 БКСМ-4	12, 70 14,2	5	260
III	ЦКБ-750 БКСМ-2 (Т-163) БКСМ-5 БК-2	17,1 22,5 28,95 31,5	5	280
IV	СБК-1 (Т-128)	42,4	6	460

Примечания: 1. В общем количестве человеко-часов, затрачиваемых на монтаж крана, трудоемкость собственно монтажа занимает около 75%, а 25% падает на работы, связанные с регулировкой крана и сдачей его инспекции Котлонадзора.

2. Трудоемкость демонтажа можно условно считать равной 70% от трудоемкости монтажа.

Способ перевода башенных кранов

При переводе башенных кранов на близко расположенные строительные объекты нецелесообразно производить демонтаж, перевозку и монтаж кранов на новом месте, так как это требует значительных затрат времени и рабочей силы. В этом случае следует пользоваться способом перевода кранов без монтажа, разработанным инженерами Ф. И. Малиной и Р. К. Карпызовым.

При прямолинейном направлении перехода башенного крана передвижка происходит в следующем порядке. Кран устанавливается на последнем звене и укрепляется захватами; освободившееся звено подкранового пути

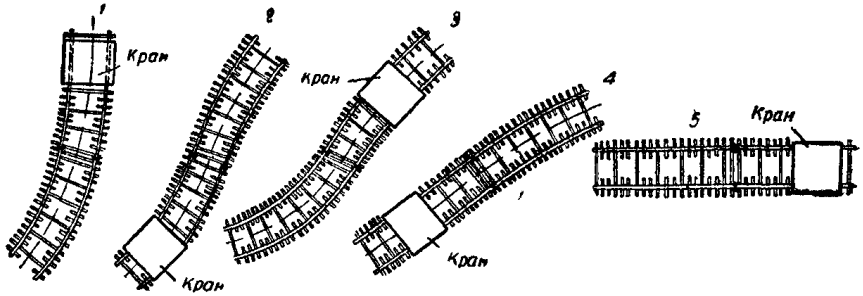


Рис. 50. Поворот башенного крана на 90° на двух звеньях подкранового пути.

разбирается, переносится в сторону движения крана и укладывается на тщательно спланированном полотне. Это звено скрепляется со звеном, находящимся под краном, после чего кран передвигается на вновь уложенное звено. После передвижки крана на вновь уложенное звено и тщательного укрепления его освободившееся звено переносится вперед и цикл повторяется. Таким образом, передвижка по прямой осуществляется минимум на двух звеньях.

При перемещении бащенного крана по криволинейному пути с поворотом на 90° передвижка производится в следующем порядке (рис. 50). Кран устанавливается на последнем звене использовавшегося ранее пути *1* и укрепляется на нем захватами, свободное звено разбирается и переносится вперед, где укладывается со сдвижкой на 15 — 17° в сторону поворота; уложенный путь тщательно подбивается и укрепляется, после чего кран передвигается на вновь уложенное звено *2*.

Освободившееся звено сдвигается также на 15 — 17° в сторону, противоположную сдвижке первого звена; после

его укладки кран передвигается на уложенное звено *3* и укрепляется. Далее передвижка звеньев и крана в описанной последовательности осуществляется 2 раза — *4* и *5*, в результате чего кран получает необходимое направление и устанавливается у нового объекта, расположенного под углом 90° к предыдущему.

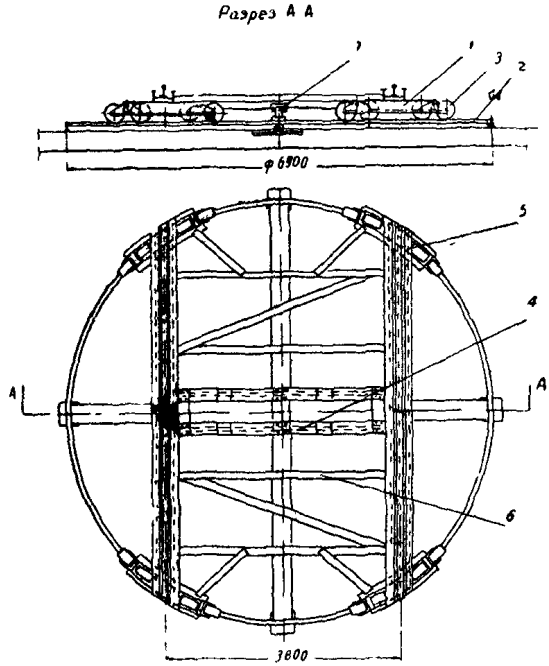


Рис. 51. Универсальная траверсная платформа:

1 — тележки; *2* — круглые рельсы; *3* — двухребордное колесо; *4* — центральная хребтовая балка; *5* — поперечные балки; 6 — соединительные рамы; *7* — ось.

Передвижка кранов по описанному способу требует соблюдения следующих основных правил:

1) Укладку временных подкрановых путей производить на прочном, хорошо спланированном основании, с тщательным креплением рельсов, подбивкой шпал и засыпкой ящиков между шпалами песком.

2) Изгибы рельсов производить строго по шаблону, при этом обязательно обеспечить на всех участках пути нормальную ширину колеи.

3) Во избежание ухода крана за черту, на концах рельсов укладывать башмаки.

4) Передвижение крана поручать опытному крановщику при обязательном наблюдении механика.

Кроме описанного способа, для перевода кранов может применяться универсальная траверсная платформа, сконструированная инженерами А. С. Мервис и М. С. Спиваковым (рис. 51).

б. Монтаж лебедок и строительных подъемников

При установке лебедок необходимо соблюдать следующие правила:

1) Подошвы рам лебедки прикрепляют болтами к длинным деревянным брусьям или металлическим швеллерам таким образом, чтобы концы их выдвигались сзади на 0,5 — 0,75 *м*, т. е. на величину, достаточную для возможности загрузки балластом, предохраняющим лебедку от опрокидывания при подъеме груза. Опорные брусья упирают спереди в забитые в землю короткие сваи или другие упоры или удерживают канатами, укрепленными за какой-либо надежный якорь сзади лебедки.

2) Для правильной навивки троса на барабан лебедки ось барабана устанавливают перпендикулярно к направлению троса при сходе его с отводного ролика. Расстояние от оси ролика до оси барабана должно составлять не менее 25-кратной длины барабана.

3) Трос должен сходить с барабана лебедки внизу, а не наверху.

4) При монтаже кранов-укосин, шахтных подъемников и т. п. лебедку следует устанавливать на расстоянии не ближе 7 *м* от мачты или подъемника при высоте их до 20 *м* и не ближе 10 *м* при более высоких мачтах, чтобы моторист, обслуживающий лебедку, мог видеть движение груза по всей высоте подъема.

Монтаж мачтового строительного подъемника Т-37 при высоте его до 10 *м* производится в следующем порядке:

1) На заранее подготовленную площадку размером 4 × × 1,5 *м* устанавливается рама подъемника вместе с лебедкой, монтажными блоками и нижней секцией мачты. Нижняя секция наращивается тремя средними секциями и головной частью мачты.

2) Мачта приподнимается и укладывается верхним концом на козелки высотой 1,5 *м* (рис. 52, а).

3) На лебедке подъемника укрепляется трос, который пропускается через монтажные блоки на траверсе рамы и через блок головной части; свободный конец троса закрепляется на средней части мачты (рис. 52, б).

4) Электромотор лебедки подключают к электрической сети и лебедкой поднимают мачту в вертикальное положение (рис. 52, в). В момент подъема к вертикали мачту сле-

дует поддерживать расчалками. Затем прикрепляют раскосы мачты к опорной раме.

5) Конец троса открепляют от средней части мачты и переводят через нижний (отводной) и верхний (головной) блоки мачты в рабочее положение.

6) На опорной раме устанавливают грузовую платформу и к ее верхней поперечине крепят грузовой трос.

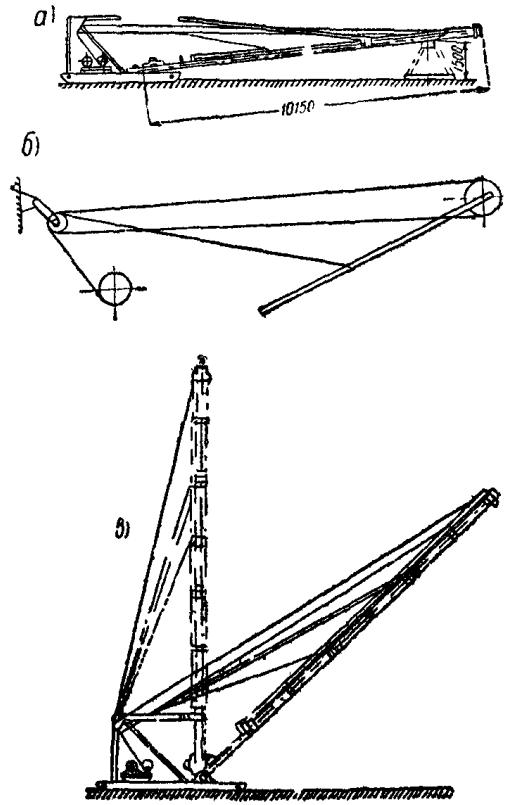


Рис. 52. Монтаж подъемника Т-37:
а — подготовка к подъему; *б* — крепление тросов; *в* — подъем мачты.

Для монтажа подъемника из шести секций (высотой 18 *м*) устанавливают на собранном из трех секций подъемнике специальную монтажную стойку, при помощи которой поднимают и устанавливают добавочные три секции.

При монтаже мачты на высоту свыше 10 *м* подъемник должен быть дополнительно расчален проволочными рас-

тяжками из катанки 6 — 8 *мм*. Растяжки устанавливаются по две штуки с боковых сторон мачты. Каждая пара растяжек устанавливается по отношению друг к другу под углом 90 — 120° в плане и под углом 30 — 45° к мачте в вертикальной плоскости. Растяжки крепятся к земле деревянными якорями.

в. Ленточные транспортеры

Наибольшие углы наклона прорезиненных лент транспортеров для разных материалов:

при транспортировке	крупного щебня	— 26°
» »	мелкого »	— 27°
» »	гравия »	— 25°
» »	песка »	— 28°
» »	кирпича »	— 35°
» »	бетона жесткого	— 27°
» »	» пластичного	— 24°

Скорость движения ленты не должна превышать: при работе на пылевидных материалах 1,5, а на кусковых—3 *м/сек*.

При подаче кирпича и других штучных материалов транспортер должен быть оборудован бортами по всей длине ленты, а его верхний конец должен заходить не менее чем на 0,5 *м* в глубь приемной площадки.

г. Растворонасосы

Растворопроводы от растворонасосов должны быть смонтированы без изломов, с плотными стыками, без сужения сечений в соединениях.

Перед началом работы следует прокачать через растворопроводы 1 — 2 ведра известкового молока. Раствор, поступающий в машины, должен быть предварительно процежен через сито с ячейками 5 × 5 *мм*.

По окончании работы необходимо спустить раствор из системы и промыть ее известковым молоком, а при наличии компрессора—продуть ее сжатым воздухом.

При применении растворонасосов С-211 и С-212 для нанесения штукатурного слоя к нагнетательному шлангу должен быть присоединен рабочий шланг диаметром 38 *мм* с соплом. У остальных плунжерных диафрагмовых насосов сопло присоединяется непосредственно к нагнетательному шлангу. Перед началом работы плунжерных диафрагмовых насосов в полость цилиндра заливают воду, после чего насос должен проработать некоторое время вхолостую при открытом перепускном клапане насосной части.

При использовании плунжерных бездиафрагмовых машин ШМ-1 и ШМСМ-1 только для транспорта раствора ротационный компрессор (воздуходувку) следует отключить.

В случаях нанесения раствора на поверхность при помощи растворонасосов производительностью более $2 м^3/час$ штукатур должен держать сопло на расстоянии 0,6—1 *м* от оштукатуриваемой поверхности под углом 60—90°; давление у сопла должно равняться 1—1,2 *ати*.

При использовании растворонасосов производительностью менее $2 м^3/час$ с воздуходувками сопло должно располагаться на расстоянии 0,5—0,65 *м* от поверхности под углом 60—90°, давление воздуха у сопла должно составлять 0,6—0,8 *ати*.

9. ЕДИНОВРЕМЕННЫЙ РАСХОД ТРОСА (навеска) НА ОСНОВНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ

Таблица 85

Наименование оборудования	Конструкция троса	Диаметр троса в *мм*	Длина трооа в *м*	Примечание
Автокран 3 *т* К-32	6 × 37 + 1	13,0	26,5	
	6 × 37 + 1	13,0	17,0	
Автокран 5 *т* К-51	6 × 37 + 1	15,5	43,0	
	6 × 37 + 1	15,5	30,0	
Кран башенный 0,5—1,0 *т* БКСМ-1	6 × 37 + 1	8,8	60	
	6 × 37 + 1	8,8	35	
То же, 1,0—2,0 *т* БКСМ-2 (Т-163)	6 × 37 + 1	13,0	95	
	6 × 37 + 1	15,5	90	
То же, 1,5—3,0 *т* СБК-1 (Т-128)	6 × 37 + 1	15,5	150	
	6 × 37 + 1	15,5	125	
Мачтово-стреловой жесткоиогий кран 3 *т*	6 × 37 + 1	15,5	51	
	6 × 37 + 1	15,5	53	
	6 × 37 + 1	8,8	35	
То же, 2 *т*	6 × 37 + 1	15,5	48	
	6 × 37 + 1	15,5	61	
	6 × 37 + 1	8,8	35	
То же, 1 *т*	6 × 37 + 1	15,5	38	
	6 × 37 + 1	15,5	55	
	6 × 37 + 1	8,8	35	

Продолжение таблицы 85

Наименование оборудования	Конструкция троса	Диаметр троса в *мм*	Длина троса в *м*	Примечание
Экскаватор одноковшевый на гусеничном ходу, емкость ковша 0,25 $м^3$, Э-252	6 × 19 + 1	15,5	21	Прямая лопата
	6 × 19 + 1	15,5	19	
	6 × 19 + 1	12,5	14	
	6 × 19 + 1	6,2	6,2	
	6 × 19 + 1	15,5	16	Обратная лопата
	6 × 19 + 1	15,5	27	
	6 × 19 + 1	12,5	14	
	6 × 19 + 1	4,8	11	
То же, 0,5 $м^3$ Э-505	6 × 37 + 1	18,5	25	Прямая лопата
	6 × 37 + 1	21,0	16,5	
	6 × 37 + 1	21,0	8	
	6 × 37 + 1	6,2	10,5	
	6 × 37 + 1	21,0	16	Обратная лопата
	6 × 37 + 1	18,5	30	
	6 × 19 + 1	6,2	13,5	
	6 × 19 + 1	3,3	4,8	Драглайн
	6 × 19 + 7 × 7	20,0	15	
	6 × 37 + 1	18,5	29	
	6 × 37 + 1	19,5	4,9	
	6 × 37 + 1	17,5	29	Грейфер
	6 × 37 + 1	17,5	22,6	
	6 × 19 + 1	6,2	13,0	
То же, 0,5 $м^3$ ОМ-201	6 × 37 + 1	21,5	36	Прямая лопата
	6 × 37 + 1	19,5	35	
	6 × 19 + 1	9,2	11	
	6 × 37 + 1	19,5	17	
То же, 0,75 $м^3$ Э-751	6 × 37 + 1	21,0	45	Прямая лопата
	6 × 19 + 1	21,0	35	
	6 × 19 + 1	21,0	18	
	6 × 37 + 1	8,8	11	
	6 × 19 + 1	21,0	33	Драглайн
	6 × 37 + 1	21,0	18,5	
	6 × 19 + 1	21,5	5	

Продолжение таблицы 85

Наименование оборудования	Конструкция троса	Диаметр троса в *мм*	Длина троса в *м*	Примечание
Экскаватор траншейный ЭТ-351	6 × 19 + 1	4,8	4,2	
	6 × 19 + 1	6,2	11,1	
	6 × 19 + 1	11,0	32,0	
Скрепер Д-147 . . .	6 × 37 + 1	17,5	25,0	
	6 × 37 + 1	13,0	60,0	
Бульдозер Д-157 . .	6 × 37 + 1	13,0	21	
Лебедка фрикционная 1,25 *т*	6 × 37 + 1	13,0	150	
Подъемник мачтовый Т-41	6 × 37 + 1	13,0	84	
Подъемник мачтовый Т-37	6 × 37 + 1	8,8	45	
Кран полноповоротный грузоподъемностью 0,5 *т* „Пионер"	6 × 37 + 1	8,8	38	

10. ЕДИНОВРЕМЕННЫЙ РАСХОД ТРАНСПОРТЕРНОЙ ЛЕНТЫ НА СТРОИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Таблица 86

Тип оборудования	Марка, модель	Характеристика прорезиненной ленты		
		Длина в *м*	Ширина в *мм*	Число прокладок
Транспортер-питатель передвижной 6 *м*	Т-44	11,0	400	3
То же, 10 *м*	Т-80	20,5	400	3
То же, 15 *м*	Т-45	31,8	500	3
Транспортер звеньевой 80 *м*.	Т-46	161,0	500	3
То же, 240 *м* . .	Т-47	490,0	650	5
Транспортеры стационарные на производственных предприятиях (средняя длина 40 *м*)	—	81,0	650	6
Многоковшевый экскаватор .	ЭТ-351	16,7	650	8
То же	ЭТ-251	9,0	650	6

Примечание. Постановлением Совета Министров СССР от 21 февраля 1950 г. установлен срок службы (ходимости) транспортерной ленты в 12 месяцев.

11. КРАТКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Важнейшими условиями безопасной работы на строительных машинах являются правильная эксплуатация машин и регулярный уход за ними. Поэтому к управлению машиной могут быть допущены мотористы только после проверки их знаний и практического умения работать на данной машине и при наличии соответствующих удостоверений о сдаче испытаний по техминимуму и правилам безопасности.

При работе со строительными машинами необходимо соблюдать следующие основные требования:

Машины должны быть установлены и закреплены на прочном основании; передвижные машины устанавливаются так, чтобы была исключена возможность их произвольного перемещения и опрокидывания.

По окончании монтажа или ремонта каждую машину перед пуском в ход необходимо проверить, не остались ли на движущихся частях или внутри цилиндров посторонние предметы: инструменты, болты, гайки и т. п.

Категорически запрещаются чистка, ремонт и смазка движущихся частей машины, а также их крепление и регулировка во время работы двигателя и действия механизмов.

На время чистки или ремонта машины моторист должен выключить электродвигатель, закрыть ящик, в котором находится рубильник, выключить зажигание у двигателя внутреннего сгорания (или же снять ремни у приводных машин).

В нерабочее время у всех машин, находящихся на территории строительства, пусковые приспособления должны быть выключены и заперты.

Пускать в ход машину можно только убедившись в ее полной исправности и после устранения замеченных дефектов.

При работе машин от электромотора рубильники и предохранительные пробки помещаются в специальном ящике, который во время ремонта или чистки машины и при окончании работы должен закрываться на замок. Для удобного и безопасного пользования пусковым рубильником он располагается так, чтобы моторист мог, не сходя с места и не нагибаясь, свободно выключать и включать его.

Обслуживающие машину рабочие не должны прикасаться к проводам, кабелям, моторам и электроаппаратуре.

Около работающих машин не следует носить одежду нараспашку, а также снимать или надевать одежду, так как она может быть захвачена машиной. Мотористу необходимо носить комбинезон, а женщины сверх того обязательно должны повязывать голову платком.

При работе в вечернее и ночное время сама машина и рабочее место вблизи нее должны быть хорошо освещены.

Работа со строительными кранами и подъемниками требует соблюдения особых требований безопасности. Приведем важнейшие из них.

Каждый подъемный механизм снабжается ясным обозначением предельной допускаемой для него рабочей нагрузки, а также таблицей с указанием объема или количества разных материалов для разового подъема.

Строительные краны и подъемники (а также паровые котлы и другие приборы и машины, работающие под давлением выше 0,7 *ат*), подлежат регистрации в инспекции котлонадзора в установленном порядке.

Машинисты башенных кранов перед началом работы обязаны проверить исправность: подкрановых путей, заземления рельс, питающего кабеля, ограничителя грузоподъемности и концевых выключателей, всех прицепных приспособлений (траверс, строп и т. п.), рабочих тросов, сигнализации, освещения и т. д.

Машинист-крановщик согласовывает свою работу только со сменным такелажником-сигнальщиком, которого он должен знать лично. Такелажники проходят специальную подготовку и назначаются приказом.

Машинист и такелажник-сигнальщик должны твердо знать условленные сигналы, правила строповки грузов, подъема и опускания их.

Категорически воспрещается производить краном подтаскивание грузов по земле, а также поднимать груз, если грузовой полиспаст не находится точно над грузом.

При работе транспортеров нельзя поднимать или спускать раму при работе ленты, подталкивать руками остановившиеся ролики и натягивать ленту на ходу.

При работе дробилок необходимо, чтобы загрузочные отверстия имели специальные козырьки-отражатели, служащие для отбрасывания обратно вылетающих при дроблении кусков камня. Во время работы запрещается вытаскивать или выбивать застрявшие куски камня. После остановки дробилки материал не должен оставаться в зеве машины.

При работе бетоно- и растворомешалок запрещается осмотр и очистка барабанов и ковшей до полной их остановки и снятия приводного ремня. Чистить приямок можно только после проверки надежности закрепления ковша.

Механик строительной организации обязан осуществлять: регулярный осмотр всех действующих механизмов; надзор за правильной эксплуатацией механизмов и своевременным ремонтом их; инструктаж по технике безопасности при монтаже, демонтаже и эксплуатации механизмов, надзор за исправностью электросетей, пусковых устройств и заземлений, а также за исправностью ограждений механизмов.

РАЗДЕЛ ПЯТЫЙ

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, СИЛОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, СВАРКА И РЕЗКА

Составил
инж. И. Д. ТИРКЕЛЬТАУБ

I. НЕКОТОРЫЕ СВЕДЕНИЯ ИЗ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

1. ОБОЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ

Таблица 1

Единицы	Обозначения	Название	Сокращенные обозначения	
			русские	международные
Напряжение	*V*	Вольт	*в*	*V*
Сила тока	*I*	Ампер	*а*	*A*
Мощность	*P*	Ватт	*вт*	*W*
		Киловатт	*квт*	*KW*
Кажущаяся мощность	P_S	Вольтампер	*ва*	*VA*
		Киловольтампер	*ква*	*KVA*
Энергия	*W*	Ватт-секунда	*вт-с*	*Ws*
		Киловатт-час	*квт-ч*	—
Сопротивление активное	*R*	Ом	ом	Ω

2. ЗНАЧЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

1 *квт* = 1,36 *л. с.*;
1 *л. с.* = 75 $\frac{кгм}{свк}$;
1 *квт* = 1000 *вт*;

1 *л. с.* = 0,736 *квт* = 736 *вт*;
1 *кгм* = 9,81 *вт-свк.*

3. ОСНОВНЫЕ СООТНОШЕНИЯ В ЦЕПЯХ ТРЕХФАЗНОГО ТОКА

а) Соединение звездой: $I_л = I_ф$; $V_л = 1{,}73\, V_ф$;

б) соединение треугольником: $I_л = 1{,}73\, I_ф$; $V_л = V_ф$, где $I_л$ — линейный ток в *а*; $I_ф$ — фазовый ток в *а*; $V_л$ — линейное напряжение в *в*; $V_ф$ — фазовое напряжение в *в*;

в) активная мощность: $P = 1{,}73\, V_л\, I_л \cos\varphi$;

г) тепловое действие тока: $Q = 0{,}24\,I\,Vt$, где Q — количество тепла в малых калориях (грамм-калорий);

t — время в секундах, 0,24 — количество грамм-калорий, эквивалентное одной ватт-секунде.

Так как по закону Ома $I = \frac{V}{R}$, где R — сопротивление в омах, то формула может быть выражена так:

$$Q = 0{,}24\,I^2\,Rt = 0{,}24\frac{V^2}{R}t.$$

4. ОБОЗНАЧЕНИЕ ВЫВОДОВ СТАТОРНЫХ ОБМОТОК ТРЕХФАЗНЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Таблица 2

Схема соединения обмоток	Число выводов	Наименование выводов	По ГОСТ 183-41		До введения ГОСТ	
			начало	конец	начало	конец
1. Открытая схема .	6	Первая фаза	С 1	С 4	U	X
		Вторая »	С 2	С 5	V	Y
		Третья »	С 3	С 6	W	Z
2. Соединение звездой .	3 или 4	Первая фаза	С 1			
		Вторая »	С 2			
		Третья »	С 3			
		Нулевая точка	0			
3. Соединение треугольником	3	Первый зажим	С 1			
		Второй »	С 2			
		Третий »	С 3			

5. СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ К СЕТИ ТРЕХФАЗНОГО АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ С КОРОТКО ЗАМКНУТЫМ РОТОРОМ

Большинство применяемых для привода строительных машин и механизмов элекродвигателей может работать от напряжения 220 и 380 *в*, что соответственно обозначено на трафарете электродвигателя.

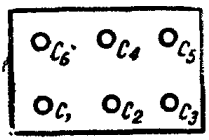


Рис. 1.

Для подключения к сети на электродвигателе чаще всего имеется щиток (рис. 1) с расположенными на нем 6 клеммами.

К внутренней стороне клемм концы обмоток присоединены так, как показано на рисунке. Обозначения концов обмоток могут отсутствовать, но порядок подсоединения всегда сохраняется.

Пример: Требуется подключить электродвигатель с данными на паспорте $\Delta/\curlyvee$ 220/380.

а) Напряжение сети между фазами 220 *в* (треугольник)

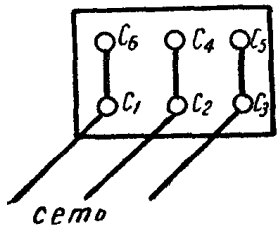


Рис. 2.

б) Напряжение сети между фазами 380 *в* (звезда)

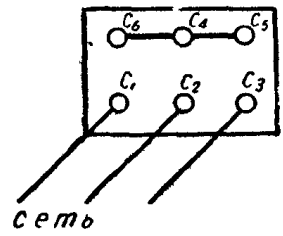


Рис. 3.

В обоих случаях клеммы на щитке соединяются так, как указано на рис. 2 и 3. Если на электродвигателе отсутствует щиток с клеммами, а выведены 6 концов проводов, то при присоединении к сети нужно сохранить тот же порядок подключения, как это указано на рис. 2 и 3.

Каждый электродвигатель должен подключаться к сети через щитрк, установленный в запирающемся ящике. На щитке монтируются предохранители и рубильник (или специальный пускатель).

Для изменения направления вращения электродвигателя необходимо поменять местами на клеммах любые два провода из трех, по которым подается напряжение.

6. ЗАЗЕМЛЕНИЕ И ЗАНУЛЕНИЕ

Для безопасной эксплуатации электрических установок электротехническими правилами и нормами предписывается устройство заземлений и занулений установок низкого и высокого напряжения.

Для низкого напряжения до 220 *в* и для высокого напряжения применяются заземления. Для напряжения 380/220 и 220/127 *в* обязательно устройство зануления, т. е. присоединение к нулевому проводу нетоковедущих частей установки, могущих оказаться под напряжением при повреждении изоляции.

Заземлению и занулению подлежат корпуса электродвигателей, сварочных аппаратов и регулировочной аппаратуры, металлические части светильников, а также металлические корпуса всех строительных машин и механизмов, на кото-

рых установлены электродвигатели и другие электрические устройства.

При напряжении до 220 *в* заземление применяется только в местах, опасных в отношении поражения электрическим током; к ним относятся влажные и сырые помещения, помещения с наличием крупных масс металла, наружные установки, подвергающиеся атмосферным воздействиям.

В воздушных сетях с напряжением 380/220 *в* заземлению подлежат нулевые провода на концевых опорах линий. Заземляющие очаги должны иметь сопротивление не более 4 ом. В качестве очагов заземления применяются естественные заземлители: водопроводные трубы, металлические конструкции зданий и сооружений, находящиеся в земле, наружные оболочки электрокабелей и т. п.

Искусственные очаги заземления устраиваются из железных труб диаметром 40—50 *мм* и длиной 2,5—3 *м* каждая, забиваемых в землю и соединяемых на сварке железной полосой сечением 40 × 4 *мм*. Расстояние между трубами 2,5—3 *м*. Такое заземление считается достаточным для установок низкого напряжения.

Заземления в установках высокого напряжения выполняются по специальным правилам.

II. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЮ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПЛОЩАДОК И ОБЪЕКТОВ

Снабжение электрической энергией строительных площадок должно производиться с соблюдением следующих общих соображений:

1) При расположении строительной площадки в черте населенного пункта и относительно небольшой потребляемой мощности в качестве источника питания электроэнергией желательно использовать городскую низковольтную сеть.

2) При отдаленности строительной площадки и значительной потребляемой мощности требуется устройство трансформаторной подстанции.

3) Во всех случаях необходимо, чтобы подключение электроэнергии производилось через инвентарный главный низковольтный щит с установленными на нем рубильником, предохранителями и приборами учета (четырехпроводным силовым счетчиком на необходимую силу тока или тремя однофазными счетчиками, включенными через трансформаторы тока), помещенный в запирающемся металлическом

шкафу. При подключении щита корпус шкафа обязательно заземляется.

Учет и оплата расхода электроэнергии по мощности установленных электродвигателей является недопустимой.

4) Воздушные магистрали должны прокладываться с расчетом использования столбов для светильников наружного освещения.

5) Для деревянных опор рекомендуются бревна длиной 9 и 7 *м* с толщиной в отрубе 18 *см*. Семиметровые бревна устанавливаются на пасынках длиной 3,5 *м*. Глубина заложения опоры при средних грунтах равняется $^1/_5$ от ее длины. Столбы ставятся на расстоянии не более 30 *м* друг от друга.

6) Для мелкой моторной нагрузки и освещения можно применять голые провода стальные Ж-35 ÷ Ж-70 и голые алюминиевые А-16 ÷ А-35.

7) Для низковольтных сетей применяются изоляторы ТФ-1 и ТФ-2.

8) Для временного электроосвещения, а также для подключения мелких механизмов и электроинструмента внутри строящихся зданий необходимо применять инвентарные электропроводки.

Инвентарные электропроводки собираются из инвентарных стояков, устанавливаемых в лестничных клетках. На стояке, представляющем собой газовую трубу с проложенными в ней проводами необходимого сечения, смонтирован силовой щит и кронштейн для крепления электроарматуры освещения лестничной клетки. Силовой щит оборудован понизительным трансформатором для безопасных переносных ламп (12—36 *в*) и панелью с гнездами для подключения этих ламп.

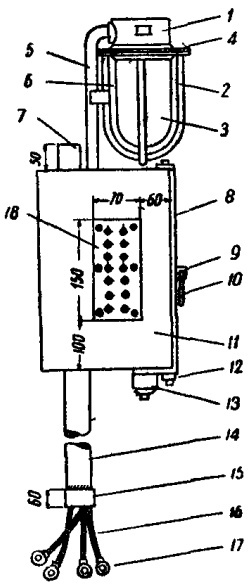


Рис. 4. Инвентарный стояк:

1 — корпус фонаря; *2* — сетка; *3* — стекло фонаря; *4* — фланец и уплотнения; *5* — труба газовая; *6*—хомут; *7* — патрубок; *8* — дверка железная, *9* — защелка; *10* — кольцо защелки; *11* — обшивка железом; *12* — навесы; *13* — выключатель; *14* — труба газовая; *15* — муфта газовая; *16* — провод; *17* — наконечники; *18* — штепсельная панель.

На рис. 4 приведен инвентарный стояк, применяемый трестом „Мосэлектромонтаж". Инвентарные стояки наращиваются по мере возведения здания и питаются от инвентарных лежаков, прокладываемых снаружи здания.

При прокладке временных инвентарных электропроводок в несколько раз сокращается расход проводов благодаря многократной оборачиваемости их.

III. ПРОВОДА И КАБЕЛИ, ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ПРИМЕНЯЕМЫЕ НА СТРОИТЕЛЬНЫХ ПЛОЩАДКАХ

1. ХАРАКТЕРИСТИКА

Таблица 3

а) Провода и шнуры

Марка	Номинальное напряжение (*в*)	Краткая характеристика	Область применения	Способ прокладки
ПР-500	500	Провод с медными жилами, с резиновой изоляцией, одножильный, в пропитанной оплетке из хлопчатобумажной пряжи	В нормальных отапливаемых и неотапливаемых помещениях	На роликах, изоляторах, в эбонитовых трубках, открыто в трубках Бергмана, в газовых трубах
			В сырых и особо сырых помещениях	На изоляторах
			В пыльных помещениях	В газовых трубах
			Снаружи	На изоляторах
АПР-500	500	То же, но с алюминиевыми жилами	То же	То же
ПРГ-500	500	То же, что ПР-500, но гибкий	То же	В газовых трубах
ПР-220 (сечением 1; 1,5; 2,5 и 4 *мм*^{2})	220	То же, что ПР-500	Для открытых проводок с напряжением между проводами до 220 в в нормальных отапливаемых н неотапливаемых помещениях	На роликах, изоляторах
			Снаружи	На изоляторах на недоступной высоте

Продолжение таблицы 3

Марка	Номинальное напряжение (*в*)	Краткая характеристика	Область применения	Способ прокладки
ШР-500 ШР-220	500 220	Шнур с медными жилами, с резиновой изоляцией, двужильный	В нормальных отапливаемых и неотапливаемых помещениях	На фарфоровых роликах
ПРД	220	Провод с медными жилами, с резиновой изоляцией, двужильный (шнурообразный)	В нормальных отапливаемых и неотапливаемых помещениях	На фарфоровых роликах
ШРПС	380	Шнур с резиновой изоляцией, в резиновом защитном шланге средней прочности	Для передвижных токоприемников внутри и вне зданий	

Таблица 4

б) Кабели

Марка	Номинальное напряжение в *кв*	Краткая характеристика кабелей	Область применения
СБ	До 10	Освинцованный, бронированный с наружным джутовым покровом	В земле, в траншеях
СБГ	До 10	То же, но голый без джутового покрова	В земле при отсутствии непосредственной опасности механических повреждений. В туннелях и каналах. В помещениях с вредно действующей на сталь и свинец средой

Продолжение таблицы 4

Марка	Номинальное напряжение в *кв*	Краткая характеристика кабелей	Область применения
НРГ	До 1	С резиновой изоляцией в совпреновой оболочке, без наружного покрова	В нормальных, сырых и особо сырых помещениях с едкими парами и газами. По поверхностям, подвергающимся сотрясениям и вибрациям
КРПТ	До 1	С резиновой изоляцией в тяжелом резиновом шланге	Для переносных приборов и аппаратов. Для сварочных работ

Примечание. При прокладке кабелей следует учитывать температуру наружного воздуха. Прокладка кабелей без подогрева их перед прокладкой допускается в тех случаях, когда температура воздуха в течение 24 часов до начала прокладки не спускалась, хотя бы временно, ниже 0°С — при кабелях с бумажной изоляцией до 10 *кв*; ниже + 5°С — при кабелях с бумажной изоляцией 20 и 35 *кв*; ниже — 7°С при кабелях асфальтированных и бронированных с резиновой изоляцией; ниже — 20°С при кабелях с голой свинцовой оболочкой и резиновой изоляцией.

2. ДЛИТЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ НАГРУЗКИ

а. На провода с нормальной резиновой изоляцией (в *а* на 1 жилу провода)

Таблица 5

Поперечное сечение токопроводящей жилы в *мм²*	ШР, ПР и ПРГ, проложенные открыто	ПРТО, ПР и ПРГ, проложенные в трубах				
		Число одножильных проводов в трубе			Один двужильный провод в трубе	Один трехжильный провод в трубе
		2	3	4		
0,5	10	—	—	—	—	—
0,75	13	—	—	—	—	—
1	15	14	13	12	13	11
1,5	20	17	15	14	16	13
2,5	27	24	22	20	22	19
4	36	34	31	27	28	24
6	46	41	37	34	36	31
10	58	57	53	47	49	45
16	92	77	70	63	69	58
25	123	100	91	82	90	76
35	152	121	111	100	109	92
50	192	165	151	135	142	119
70	242	201	184	166	173	154
95	292	245	223	201	215	186
120	342	280	255	230	262	221

б. На голые провода

Таблица 6

Сечение провода в *мм*²	Допустимые нагрузки в *а*		
	Медные марки М	Алюминиевые марки А	Стальные марки Ж
4	50	—	Ф4-35/21[1]
6	70	—	Ф5-40/27[1]
10	95	—	Ф6-60/32[1]
16	130	105	—
25	180	135	—
35	220	170	75
50	270	215	90
70	340	265	126
95	415	325	140
120	485	375	185

в. На кабели, прокладываемые в земле (в *а* на 1 жилу кабеля)

Таблица 7

Сечение жилы в *мм*²	Допустимые нагрузки в *а*					
	Одножильных кабелей 1 *кв*	Двужильных кабелей 1 *кв*	Трехжильных кабелей с поясной изоляцией			Четырехжильных кабелей 1 *кв*
			до 3 *кв*	до 6 *кв*	до 10 *кв*	
1,5	45	35	30	—	—	—
2,5	60	45	40	—	—	35
4	80	60	55	—	—	50
6	105	80	70	—	—	60
10	140	105	95	85	75	85
16	175	140	120	110	100	115
25	235	185	160	140	125	150
35	285	220	190	170	160	175
50	360	270	235	210	190	215
70	440	325	290	260	225	265
95	520	380	340	310	280	310
120	595	435	390	360	325	350

[1] В числителе даны нагрузки на многопроволочные, в знаменателе — на однопроволочные провода.

3. ВЕЛИЧИНА ТОКА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ МОЩНОСТЯХ

Таблица 8

Мощность в *квт*	Трехфазный ток в *а*			
	220		380	
	$\cos\varphi=1$	$\cos\varphi=0{,}8$	$\cos\varphi=1$	$\cos\varphi=0{,}8$
1	2,6	3,3	1,5	1,9
2	5,3	6,6	3,0	3,8
3	7,9	9,8	4,6	5,7
4	10,5	13,1	6,1	7,6
5	13,1	16,4	7,6	9,5
6	15,7	19,6	9,1	11,4
8	21,0	26,2	12,2	15,2
10	26,2	32,8	15,2	19,0
12	31,4	39,2	18,2	22,8
16	42,1	52,5	24,4	30,4
20	52,5	65,5	30,4	38,1
23	60,5	75,5	35,1	43,7
26	68,0	85,0	39,6	49,5
32	84,0	105,0	48,5	61,0
40	105,0	131,0	61,0	76,0
50	131,0	164,0	76,0	95,0

IV. ОРИЕНТИРОВОЧНЫЙ РАСХОД ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ НА СООРУЖЕНИЕ 1000 $м^2$ ЖИЛОЙ ПЛОЩАДИ

Таблица 9

№№ п.п.	Наименование материалов	Единица измерения	Количество
1	Шнур	*м*	1500
2	Провод изолированный	»	1000
3	Щитки осветительные	шт.	40
4	Люстры	»	50
5	Плафоны однорожковые	»	25
6	Бра однорожковые	»	25
7	Патроны	»	150

Продолжение таблицы 9

№№ п.п.	Наименование материалов	Единица измерения	Количество
8	Выключатели для открытой установки . .	шт.	75
9	То же для скрытои установки . . .	»	50
10	Штепсельные розетки для открытой установки	»	40
11	То же для скрытой установки . . .	»	60
12	Электрические лампы	»	300

V. ОСВЕЩЕНИЕ

1. ДОПУСКАЕМЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ ПИТАНИЯ СВЕТИЛЬНИКОВ

Таблица 10

Система освещения	Род помещения	Напряжение в *в*
Общее освещение и местное освещение	Нормальные	До 220
	С повышенной опасностью .	36
Переносные лампы . .	С повышенной опасностью .	36
	При особо неблагоприятных условиях (работа в котлах, подвалах и т. п.) .	12

2. ОСВЕЩЕНИЕ РАБОЧИХ МЕСТ НА СТРОИТЕЛЬНЫХ ПЛОЩАДКАХ

Таблица 11

№№ п п.	Наименование работ и помещений	Удельный расход мощности в *вт/м²*
1	Земляные работы при ручном способе. Открытые склады сыпучих и штучных материалов при ручной работе	0,6—0,8
2	Механизированный транспорт (транспортеры, подъемники и т. п.)	1,0—1,25
3	Кирпичная кладка	1,2—1,5
4	Механизированные земляные работы. Приготовление бетонов и растворов. Свайные и буровые работы. Механизированные склады и т. п.	2,0—2,5
5	Изготовление и сборка металлических конструкций	3,0—3,7

3. СВЕТИЛЬНИКИ ДЛЯ ОСВЕЩЕНИЯ ДОРОГ И ПРОХОДОВ

Таблица 12

Объект	Ширина освещаемой полосы в *м*	Тип светильника	Мощность нормальных ламп в *вт*			
			40	60	150	200
			Расстояние между светильниками в *м*			
Главные проходы и проезды	До 4	У	21	27	39	—
		Н	19	25	37	42
		Л	16	23	35	41
То же	8	У	17	23	37	—
		Н	—	21	35	40
		Л	—	18	32	39
Главные проходы и проезды	До 4	У	29	34	—	—
		Н	27	32	—	—
		Л	25	31	—	—
Прочие проходы и проезды	8	У	26	31	—	—
		Н	23	29	—	—
		Л	20	28	—	—

Примечания: 1. У—„Универсаль" упрощенной конструкции;
Н—светильник наружного света с прозрачным стеклом,
Л—голая лампа.
2. светильники устанавливаются на деревянных опорах. Высота подвеса светильника 6 *м*.

VI. ЭЛЕКТРОСВАРОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

1. ТРАНСФОРМАТОРЫ ДЛЯ ДУГОВОЙ СВАРКИ

Таблица 13

Показатели \ Модель	СТЭ-23	СТАН-1	СТЭ-24	СТЭ-32	СТЭ-34
Мощность (*ква*) . .	19,3	22	24,6	29	33
Первичное напряжение (*в*) . .	220/380	220/380	220/380	220/380	220/380
Вторичное напряжение (*в*) . . .	65	63	65	65	60
Сила тока (*а*) . .	300	330	350	450	500
Исполнение . . .	Двухкорпусное	Однокорпусное	Двухкорпусное	Двухкорпусное	Двухкорпусное
Вес (*кг*)	230	185	230	315	320

2. АГРЕГАТЫ ДЛЯ ДУГОВОЙ СВАРКИ ПОСТОЯННЫМ ТОКОМ

Таблица 14

Показатели \ Модель	САК-2Г-1	СУГ-2-Р	САМ-400-П
Тип	Передвижной на салазках	Передвижной на колесах	Стационарный
Двигатель:			
тип	ГАЗ-МК	Электродвигатель	Электродвигатель
мощность	30 *л. с.*	11,6 *квт*	32 *квт*
вид топлива	Бензин	—	—
расход топлива (*г/л с. ч.*)	310	—	—
Вторичное напряжение (*в*)	30	30	40
Сила тока (*а*)	250	250	400
Вес (*кг*)	1100	600	1450

Кроме указанных в таблице, промышленность выпускает агрегаты: САК-2г-П с двигателем У-2 на керосине; ПАС-400 с двигателем ЗИС-120 и преобразователи с электродвигателями постоянного тока.

3. МАШИНЫ И АППАРАТЫ ДЛЯ СТЫКОВОЙ СВАРКИ

Таблица 15

Наименование параметров	Единица измерения	Типы машин			
		АСИФ-25	АСИФ-50	АСИФ-75	МСР-100
Первичное напряжение	*в*	220/380	220/380	220/380	380
Сварочная номинальная мощность	*ква*	25	50	75	100
Режим	%	ПВ —25	ПВ—25	ПВ—25	ПВ—20
Вторичное напряжение	*в*	2,0—3,5	2,9—5,0	3,5—7,0	4,5—7,6
Число ступеней регулирования трансформатора	—	6	6	8	8
Диаметр свариваемых стержней:					
при непрерывной работе до	*мм*	16	20	25	32
При работе с перерывами до	»	30	38	45	50
Расход охлаждающей воды	*л/час*	120	200	200	200
Габаритные размеры:					
ширина	*мм*	720	700	700	1865
длина	»	1500	1660	1660	2846
высота	»	1180	1180	1180	1440
Вес	*кг*	480	575	650	1360

Каждая машина выпускается на одно из указанных в таблице напряжений.

К месту установки машины для стыковой сварки подводится водопровод и устраивается сток для отвода воды.

При установке на открытом воздухе принимаются меры для защиты машины от атмосферных осадков и предохранения системы водяного охлаждения от замерзания.

Кроме перечисленных в таблице, промышленностью выпускаются следующие аппараты и машины для стыковой сварки. АСП-3 для сварки проволоки диаметром от 0,8 до 3 *мм*, АСП-10 для сварки проволоки диаметром от 3 до 8 *мм*; АСИФ-5 для сварки стали сечением до 80 *мм*^{2}, МСМ-150 для сварки стали сечением до 750 *мм*^{2}, МСГ-200 для сварки стали сечением до 1500 *мм*^{2} и МСГ-300 для сварки стали сечением до 2000 *мм*^{2}.

Число у обозначения машины или аппарата показывает номинальную сварочную мощность в *ква*.

4. АППАРАТЫ ДЛЯ ТОЧЕЧНОЙ СВАРКИ

Таблица 16

Наименование	Единица измерения	Типы аппаратов				
		АТП-25	АТП-50	АТП-75	МТП-75	МТП-100
Первичное напряжение	*в*	220/380	220/380	220/380	380	380
Режим . . .	%	ПВ—25	ПВ—25	ПВ—25	ПВ—20	ПВ—20
Вторичное напряжение .	*в*	2,0—3,5	2,9—5,0	3,5—7,0	3,4—6,0	3,5—7,2
Номинальная мощность .	*ква*	25	50	75	75	100
Максимальное давление между электродами	*кг*	155	250	350	550	700
Полезный вылет электродов .	*мм*	250	350	350	500	500
Расход охлаждающей воды	*л/час*	120	300	300	430	680
Вес аппарата .	*кг*	225	350	430	930	1000
Габаритные размеры:						
ширина .	*мм*	380	610	610	750	750
длина . .	»	980	1075	1075	1590	1590
высота . .	»	1900	1305	1305	2100	2100

Аппараты выпускаются на одно из указанных в таблице напряжений.

Аппараты для точечной электросварки должны устанавливаться в закрытом помещении, отапливаемом в зимнее время.

Кроме указанных в таблице, промышленностью выпускаются следующие аппараты и машины для точечной сварки: АТП-5 для сварки тонкого листа и проволоки сечением 2 — 3 *мм*^{2}; АТП-10 для сварки стальных листов суммарной толщиной до 4 *мм*; МТМ-50 для сварки листов суммарной толщиной до 4 *мм* и ряд других более мощных машин для сварки деталей суммарной толщиной до 18 *мм*.

VII. ГАЗОВАЯ СВАРКА И РЕЗКА

Газовая (кислородно-ацетиленовая) сварка представляет собой сварку плавлением в пламени от сгорания ацетилена в струе кислорода.

Горючий газ ацетилен получается в результате химической реакции между карбидом кальция и водой.

Карбид поставляется в стальных барабанах весом 100-107 *кг*. Во избежание взрыва барабаны необходимо предохранять от повреждений и огня. Хранить карбид следует в изолированных сухих помещениях; пол такого помещения должен быть поднят над землей на 20 *см*.

Ацетилен получают в ацетиленовых генераторах.

1. АЦЕТИЛЕНОВЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ («ВОДА НА КАРБИД»)

Таблица 17

Показатели \ Модель	Передвижные		Переносные	
	ГВР-1,25	ГВР-3	РА	МГ
Производительность (*л/час*)	1250	3000	1000	2000
Рабочее давление (*ати*)	0,15—0,3	0,15—0,2	0,012	0,04—0,06
Количество реторт (шт.)	2	3	2	2
Единовременная загрузка карбида в реторту (*кг*)	4	4	2	2,5
Грануляция карбида (*мм*)	50/80	50/80	50/80; 25/50	25/50; 15/25
Расход воды на 1 *кг* карбида (*л*)	3,5—4	3,5—4	3—4	5—5,5
Количество воды в генераторе (*л*)	48	80	66	165
Вес без воды и карбида (*кг*)	46	110	50	80
Вес с водой и карбидом (*кг*)	106	225	120	250

При работе с ацетиленовым генератором надо иметь в виду взрывчатость ацетилена и ацетилено-воздушных смесей. Поэтому генератор должен находиться на расстоянии не менее 10 *м* от очагов с открытым огнем, от места производства сварочных работ и горящей горелки или резака.

Возле генератора нельзя курить. При работе зимой на открытом воздухе и замерзании частей генератора отогревать их можно только горячей водой.

Кислород хранится в стальных баллонах под давлением в 150 *ат*.

2. КИСЛОРОДНЫЕ БАЛЛОНЫ

Таблица 18

Показатели \ Модель	А-50	А-40	А-33	А-27
Водяная емкость (*л*) . . .	50	40	33	17
Размеры (*мм*):				
длина	1700	1390	1173	988
наружный диаметр . . .	219	219	219	219
толщина стенки	8	8	8	8
Вес (*кг*)	82—86	68—71	57—60	48—50

Кислородные баллоны окрашены в голубой цвет и снабжены черной надписью „кислород". На неокрашенной сферической части баллона выбит паспорт баллона: марка завода, тип, номер, вес в *кг*, дата изготовления, срок очередного испытания, емкость в *л*, рабочее и испытательное давление в *ат*, клеймо ОТК завода-изготовителя.

При перевозке на автомашинах баллоны должны укладываться на специальных деревянных стеллажах.

Перевозка баллонов на стройке производится в специальных тележках.

Баллон должен находиться на расстоянии не менее 5 *м* от сварочной горелки и очагов с открытым огнем. Баллоны следует предохранять от прямого воздействия солнечных лучей.

Рабочее давление кислорода должно находиться в пределах от 2 до 3 *ат*. Регулирование давления при поступлении кислорода из баллона к горелке осуществляется автоматически при помощи специального редуктора.

Во избежание взрыва не допускается загрязнение редуктора и баллонов масляными и жирными веществами.

3. СВАРОЧНЫЕ ГОРЕЛКИ

Таблица 19

Показатели / Модель	СУ	СТБ	СМ
Предельная толщина свариваемого металла (*мм*)	30	30	9
Число наконечников	8	2	6
„ мундштуков	8	6	6
Номера наконечников	0; 1; 2; 3; 4, 5; 6; 7	2; 3; 4; 5; 6; 7	00; 0; 1; 2; 3, 4
Рабочее давление:			
кислорода (*ат*)	3—3,5	3—3,5	3—3,5
ацетилена (*мм* вод. ст.)	200—1000	200—1000	200—1000

4. НАКОНЕЧНИКИ ИЛИ МУНДШТУКИ ДЛЯ ГОРЕЛОК

Таблица 20

Показатель	№ наконечников или мундштуков							
	0	1	2	3	4	5	6	7
Толщина свариваемого металла (*мм*)	0,5—1	1—2	2—4	4—6	6—9	9—14	14—20	20—30
Расход (*л/час*):								
ацетилена	75	150	300	500	750	1200	1700	2500
кислорода	85	165	330	550	825	1300	1850	2750

5. РЕЗАКИ УР-49

Таблица 21

Номер наружных мундштуков	1		2		
Номер внутренних мундштуков	1	2	3	4	5
Толщина металла (*мм*)	3—25	25—50	50—100	100—200	200—300
Давление кислорода (*ат*)	2—4	4—6	6—8	10—12	12—14
Примерная ширина разреза (*мм*)	2—2,5	2,5—3,5	3,5—4,5	4,5—7,0	7—10
Расход кислорода ($м^3$/*час*)	2—3,5	5,6—7,8	9,8—12,6	27—32,5	43,5—51
Расход ацетилена ($м^3$/*час*)	0,24—0,78	0,78—1,0	1,05—1,25	1,3	1,3

Для резки коксовым газом, метаном и водородом применяются те же резаки, что и для ацетилена, но мундштуки подогревательного пламени выбираются большего сечения.

Аппаратура для резки парами бензина или керосина: бачок для горючего с насосом, кислородный редуктор и специальный резак (бензорез или керосинорез), в котором происходит превращение жидкого горючего в пары.

6. КЕРОСИНОРЕЗ

Таблица 22

Номер внутренних мундштуков	1	2	3	4
Толщина разрезаемой малоуглеродистой стали (*мм*)	До 20	20—50	50—100	100—200
Давление кислорода (*ат*) . . .	4	7	9	14
Давление керосина (*ат*) . . .	0,5	1,0	1,5	2,0

Примечания: 1. При работе бензореза на керосине диаметр внутреннего канала подогревательного сопла следует рассверлить с 0,15 до 0,9 *мм*.

2. Для керосина применяются дюритовые керосиностойкие шланги длиной не менее 4 *м* с внутренним диаметром 4 *мм* (стандарт Главрезины $\frac{18—19}{862}$).

3. При резке керосинорезом (бензинорезом) необходимо соблюдать следующие правила:

Не подходить к бачку с горючим с зажженным резаком. Бачок устанавливать не ближе 3 *м* от места резки и открытого огня.

При обратном ударе пламени или загорании керосина (бензина) в шланге немедленно погасить резак, закрыв сначала керосиновый вентиль, затем кислородный и вентиль для горючего на бачке.

При работе с керосинорезом (бензорезом) необходимо пользоваться защитными очками и предохранять себя от попадания керосина (бензина) на одежду.

7. РАСХОД МАТЕРИАЛОВ ПРИ ГАЗОВОЙ РЕЗКЕ НА 1 *м* РЕЗА

Таблица 23

Толщина металла (*мм*)	Резка ацетиленом			Резка бензином и керосином	
	кислород (*л*)	ацетилен (*л*)	карбид (*кг*)	кислород (*л*)	бензин или керосин (*г*)
3	50	14	0,07	75	15
5	70	14	0,07	100	20
10	130	16	0,08	120	25
14	230	20	0,10	150	30
20	360	30	0,15	200	35
30	580	40	0,20	250	40
50	850	70	0,35	600	50
100	1250	100	0,50	1500	130

VIII. ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

1. КАРБЮРАТОРНЫЕ ДВИГАТЕЛИ АВТОТРАКТОРНОГО ТИПА

Таблица 24

Показатели \ Модель	ГАЗ-М-1 ГАЗ-МК ГАЗ-М	ГАЗ-51	ЗИС-5	ЗИС-120	1-МА	У-5
Номинальная мощность (л. с.)	50	70	73	82	52	40
Число оборотов в мин.	2800	2800	2300	2400	1250	1400
Число цилиндров	4	6	6	6	4	4
Топливо	Бензин	Бензин	Бензин	Бензин	Керосин	Бензин
Минимальный расход горючего (*г/л-сч.*)	280	270	295	260	320	300
Сухой вес двигателя (*кг*)	220	310	410	420	720	500

2. ДИЗЕЛЬНЫЕ БЕСКОМПРЕССОРНЫЕ ДВИГАТЕЛИ АВТОТРАКТОРНОГО И ТРАНСПОРТНОГО ТИПА

Таблица 25

Показатели \ Модель	ЯАЗ-204	КДМ-46 (С-80)	Д-54 (ДТ-54)	Д-35 (КД-35)	Д-6
Номинальная мощность (л. с.)	110	80	54	37	150
Число оборотов в мин.	2000	1000	1300	1400	1500
Число цилиндров	4	4	4	4	6
Топливо	Дизтопливо				
Минимальный расход топлива (*г/л-сч.*)	205	205—220	220	235	190
Сухой вес двигателя (*кг*)	800	2000	1250	780	950

3. ДВИГАТЕЛИ С ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫМИ УСТАНОВКАМИ

Таблица 26

Показатели \ Модель	ГАЗ-42 НАТИ-14	ЗИС-21	ХТЗ-НАТИ Т-2Г
Мощность на валу (л.с.)	36	47	45
Число оборотов в мин.	2200	2300	1250
Часовой расход чурок твердых пород при полной нагрузке (*кг*)	20	30	35—40
Вес газогенераторной установки (*кг*)	360	596	—

4. МАЛОЛИТРАЖНЫЕ ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Таблица 27

Показатели \ Модель	Л-3/2	Л-6/3	Л-12/4
Номинальная мощность (л.с.)	3	6	12
Число оборотов в мин.	2200	2200	2200
Число цилиндров	1	2	4
Топливо	Бензин	Бензин	Бензин
Расход топлива при номинальной мощности (*г/л.* с-ч)	400	335	335
Сухой вес двигателя (*кг*)	90	102	160

5. СТАЦИОНАРНЫЕ ДИЗЕЛЬНЫЕ ДВИГАТЕЛИ

Таблица 28

Показатели \ Модель	1ЧА $\frac{10,5}{13}$	2ГЧ $\frac{18}{26}$	1Д $\frac{16}{20}$	Т-62 „Андижанец“
Номинальная мощность (л. с.)	10	45	15	13
Число оборотов в мин.	1500	750	650	120
Число цилиндров	1	2	1	1
Топливо	Соляровое масло	Генераторный газ	Моторная нефть	Соляровое масло
Расход топлива (*г/л.* с-ч)	240	—	220	200
Сухой вес двигателя без маховика (*кг*)	210	1005 без газогенератора 607	600	402,5
Вес маховика (*кг*)	81		300	77,5

Промышленностью выпускаются, кроме перечисленных в таблице, следующие стационарные дизели: 2ЧА $\frac{10,5}{13}$ мощностью 20 л. с.; 4Ч $\frac{10,5}{13}$ — 40 л. с.; 4ГЧ $\frac{18}{26}$ — 90 л. с., 2Д $\frac{16}{20}$ — 30 л. с.; 1Д $\frac{26}{30}$ — мощностью 45 л. с. и др.

6. НЕФТЯНЫЕ ДВИГАТЕЛИ СТАЦИОНАРНОГО ТИПА

Таблица 29

Показатели \ Модель	НД-9	1 НД	НД-40	Н-22	НД
	18,8 / 14	18 / 20		20 / 24	22 / 25
Номинальная мощность (л. с.)	9	22	40	22	25
Число оборотов в мин.	750	650	500	500	575
Число цилиндров	1	1	2	1	1
Топливо	Моторное топливо				
Расход топлива (*г/л.* с-ч)	320	300	280	300	300
Вес двигателя без маховика (*кг*)	320	700	1500	950	1250

IX. ПЕРЕДВИЖНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Таблица 30

Тип или марка	Мощность станции (*ква*)	Напряжение (*в*)	Тип генератора	Тип двигателя	Вес (*т*)
ЖЭС-9	9	230	СГС-6,25	Л-12	0,35
ПЭС-12[1]	15	230	С-81-4	ГАЗ-МК	0,8
ПЭС-7	18	400/230	С-82-4	ГАЗ-МК	1,0
ЖЭС-30	30	400/230	СГ-35-6	ХТЗ-НАТИ	2,3
ПГС-20	30	400/230	С-82-4	ЗИС-21	1,8
ПЭС-8	30	400/230	С-82-4	ЗИС-120	2,0
ПЭС-5	30	400/230	С-82-4	ЗИС-5	1,5
ДЭС-4	35	400/230	СГ-35-6	ДТ-54	2,4
ДСС-3	60	400/230	СГ-60-6	КДМ-46	3,5
ЖЭС-65	60	400/230	СГ-60-6	КДМ-46	3,5
На ЗИС-5	23	400/230	СГ-501/1/6	ЗМС-5	4,3

[1] Станции ПЭС-12 выпускаются также с генераторами повышенной частоты (200 периодов в секунду) ПЭС-12-200. Они предназначаются для питания электропил на лесоразработках.

Размещение передвижных электростанций на строительных площадках следует производить, по возможности, ближе к основным источникам потребления электроэнергии—в радиусе 300—500 *м*. При большем удалении токоприемников сильно сказываются потери в сетях.

X. ЛОКОМОБИЛИ

Таблица 31

Показатели \ Модель	Передвижные		Стационарные		
	4ЛП-20	П-25	П-75	СК-125	СК-250
Максимально-длительная мощность паровой машины (л. с.)	20	25	75	125	250
Поверхность нагрева ($м^2$)					
котла	7,8	8,35	21,7	22,2	49,2
пароперегревателя	3,5	3,47	10,0	23,6	46,6
Давление пара в котле (*ати*)	13	13	12	15	15
Температура перегрева (°С)	300	300	280—300	350	350
Площадь колосниковой решетки (внутренняя) ($м^2$)	0,50	0,53	0,88	0,957	1,35
Размеры цилиндров (*мм*):					
диаметр ц. н. д.	—	—	210	370	560
„ ц. в. д.	140	140	340	190	280
ход поршня	230	230	340	360	470
Маховики:					
число маховиков	1	1	1	2	2
диаметр (*мм*)	800	800	1600	1700	Правый 2225, левый 2470
ширина (*мм*)	(для электрогенератора 1100) 180—200	180—200	250	Правый 250, левый 320	Правый 330, левый 480
Степень неравномерности	1/60	1/100	1/110	1/160	1/150÷1/180
Вес (*кг*)	280	280	570	1590	4200
Число оборотов в мин.	300	300	280	280	187
Расход на 1 *л. с-ч* при номинальной мощности:					
пара (*кг*)	9—9,5	9,0	8,5	5,5	5,25
угля (при $Q\frac{р}{H}=7000$ *ккал/кг*) (*кг*)	2,5—3,0	2,0—2,5	1,24	0,77	0,75
дров (при $Q\frac{р}{H}=3000$ *ккал/кг*) (*кг*)	6,0	4,5	2,9	1,8	1,75

Продолжение таблицы 31

Модель / Показатели	Передвижные		Стационарные		
	4ЛП-20	П-25	П-75	СК-125	СК-250
Часовой расход (*кг*):					
масла цилиндрового .	0,06	0,07	0,10	0,15	0,25
„ машинного .	0,09	0,09	0,18	0,27	0,42
воды питательной .	190	225	650	680	1315
„ циркуляционной	—	—	—	20400	39500
Габаритные размеры (*мм*):					
длина	4430	4560	4380	7520	9160
ширина . . .	1536	1560	1990	3400	4500
высота	2400	2520	3152	2838	3445
Вес без маховиков (*кг*)	2920	3320	6430	14710	24600
Комплектность поставки	Поставляются без электрогенераторов		Поставляются с электрогенераторами		
Тип генератора	—		СГ 60/6	С-116-8	С-137-8
Мощность	—		48 *квт*	84 *квт*	184 *квт*

РАЗДЕЛ ШЕСТОЙ

ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ

Составили:
инж. М. А. КОРОБОЧКИН, *инж.* Ф. М. КЛИМОВ, *инж.* В. И. РУБИН,
инж. Б. А. РАКУТЬ, *инж.* Я. А. РОГОВИН

А. РАЗБИВКА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

I. ИНСТРУМЕНТЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ РАЗБИВКЕ СООРУЖЕНИЙ

1. ТЕОДОЛИТ

Основным инструментом, применяемым при разбивках на местности, является теодолит (рис. 1).

При определении величины угла, измеряемого теодолитом, надо по лимбу отсчитать число целых делений, стоящих впереди нуля верньера (рис. 2), затем на верньере отыскать штрих, совпадающий с каким-либо штрихом лимба. Сосчитав число делений между этим штрихом и нулевым штрихом верньера и умножив полученное число на точность верньера, прибавить произведение к первому отсчету—результат дает величину угла.

На рис. 2 показание по лимбу впереди нуля верньера составляет 65°; со штрихом лимба совпадает 24-е деление верньера, следовательно полный отсчет составит $65° + 24' = 65° 24'$.

Поверки теодолита:

1-я поверка. Центр алидады должен совпадать с центром лимба. Чтобы удостовериться в отсутствии эксцентриситета, делают отсчеты по обоим верньерам. Истинный отсчет будет равен полусумме отсчетов, а ошибка в отсчете—полуразности отсчетов, причем ко второму верньеру прибавляется или вычитается 180°. Ошибка в отсчете не должна превышать удвоенной точности верньера.

2-я поверка. Ось цилиндрического уровня должна быть перпендикулярна к вертикальной оси вращения инструмента. Для того чтобы в этом удостовериться, ставят уровень по направлению двух подъемных винтов и, вращая их в разные стороны, приводят пузырек уровня на середину трубки уровня. Затем поворачивают уровень на 180°, для этого делают

отсчет по одному из верньеров и вращением алидады ставят второй верньер на тот же отсчет. Если после поворота на 180° пузырек уровня сойдет с середины трубки уровня, то величина отклонения середины пузырька от середины трубки уровня будет равна удвоенной ошибке. Для уничтожения ошибки, действуя исправительными винтами уровня, передвигают пузырек уровня по направлению к середине на половину величины отклонения. Поверку повторяют до тех пор, пока при повороте на 180° пузырек не перестанет откланяться от середины трубки уровня.

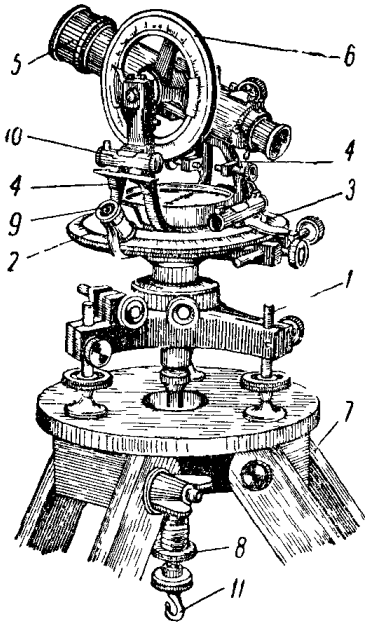


Рис. 1. Теодолит:

1 — подставка на трех подъемных винтах; *2*—лимб—горизонтальный круг, разделенный на градусы или полуградусы, *3* — алидадный круг, представляющий так же, как и лимб, сплошной горизонтальный круг, коническая поверхность которого составляет непосредственное продолжение поверхности лимба; алидадный круг вращается вокруг вертикальной оси и на нем нанесены два диаметрально противоположных верньера, *4* — стойки-подставки, прикрепленные к алидадному кругу и служащие для поддержания зрительной трубы; *5*— зрительная труба, *6* вертикальный круг, служащий для измерения вертикальных углов, *7* — тренога; *8* — становой винт, *9* — лупы, увеличивающие точность отсчета угла; *10* — уровень, с помощью которого плоскость лимба приводится в горизонтальное положение.

Приведение инструмента в горизонтальное положение. Ставят уровень по направлению двух каких-либо подъемных винтов и, вращая их в разные стороны, приводят пузырек уровня на середину трубки уровня. Затем ставят уровень по направлению третьего подъемного винта (поворот на 90°), действуя которым снова приводят пузырек на середину трубки уровня. Если после этого при вращении алидады пузырек не будет отходить от середины трубки уровня, то, следовательно, инструмент приведен в горизонтальное положение.

3-я поверка. Коллимационная плоскость трубы должна быть перпендикулярна к плоскости лимба.

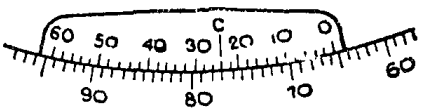


Рис. 2. Верньер.

Это возможно:

1) если визирная ось трубы перпендикулярна к горизонтальной оси вращения трубы и

2) если горизонтальная ось вращения трубы перпендикулярна к вертикальной оси вращения инструмента, т. е. если подставки трубы равны.

Чтобы удостовериться в том, что визирная ось трубы перпендикулярна к горизонтальной оси вращения трубы, наводят трубу при положении вертикального круга справа от трубы (К. П.) на какую-либо отдаленную, но ясно видимую точку и делают отсчет по верньеру, например 68°35′. Переводят трубу через зенит и, повернув алидаду на 180° около вертикальной оси инструмента, снова наводят трубу на ту же точку и делают отсчет при вертикальном круге влево от трубы (К. Л.), например 248°25′,

Истинный отсчет:

$$Y = \frac{\text{К. П.} + (\text{К. Л.} \pm 180°)}{2} = \frac{68°35' + (248°25' - 180°)}{2} = 68°30'.$$

$$C = \frac{\text{К. П.} - (\text{К. Л.} \pm 180°)}{2} = \frac{68°35' - (248°25' - 180°)}{2} = 0°05'.$$

Ошибка С называется коллимационной ошибкой трубы и не должна превышать удвоенной точности верньера.

Для уничтожения ошибки, действуя микрометренным винтом алидады, ставят верньер на истинный отсчет 68°30′. Тогда труба сдвинется с наблюдаемой точки. Действуя после этого горизонтальными исправительными винтами сетки, передвигают сетку так, чтобы пересечение нитей сетки снова покрыло ту же точку. Поверка повторяется до выполнения требуемого условия.

Чтобы удостовериться в том, что горизонтальная ось вращения трубы перпендикулярна к вертикальной оси вращения инструмента, наводят трубу при круге право (К. П.) на какую-либо высокую точку (верхушка телеграфного столба и т. п.), расположенную в 20—30 *м* от инструмента, и, опустив трубу вниз объективом, отмечают внизу на земле (на стене) точку 1. Переводят трубу через зенит и, повернув алидаду на 180° около вертикальной оси вращения, вторично наводят трубу на ту же точку наверху. Опустив трубу объективом вниз, снова отмечают внизу на земле точку 2. Если точка 2 не совпала с точкой 1, то ось вращения трубы не перпендикулярна к вертикальной оси вращения. Для уничтожения погрешности, действуя исправительными винтами одной из подставок трубы, наводят трубу на точку 3, взятую на земле посредине между точками 1 и 2. Поверка повторяется до выполнения требуемого условия.

2. НИВЕЛИР

Нивелир — инструмент, предназначенный для определения вертикальных отметок (нивелирование). Нивелиры бывают двух типов: с перекладной зрительной трубой и глухие. Перед тем как приступить к нивелированию следует нивелир проверить.

Поверки нивелира:

1-я поверка. Ось уровня должна быть перпендикулярна к оси вращения инструмента. Эта поверка выполняется следующим образом.

Установив инструмент приблизительно горизонтально, ставят уровень по направлению двух подъемных винтов и совмещают середину пузырька уровня точно с серединой уровня. Затем поворачивают инструмент на 180° и, если пузырек при этом не отклонился, то ось уровня перпендикулярна к оси вращения. Если пузырек отклонился, то половина отклонения уничтожается при помощи исправительного винта уровня, после чего пузырек снова приводится на середину уровня подъемными винтами. Эту поверку приходится повторять несколько раз.

2-я поверка. Вертикальная нить сетки окуляра должна быть строго вертикальна. Эта поверка производится наведением сетки на отвес после установки нивелира по уровню, при этом нить сетки должна на всем своем протяжении совпадать с нитью отвеса. Исправление делается путем поворачивания диафрагмы с сеткой.

II. ВЫПОЛНЕНИЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ

1. ПЕРЕНЕСЕНИЕ УГЛОВ НА МЕСТНОСТЬ

Для разбивки на местности заданного угла теодолит устанавливают при помощи отвеса над вершиной угла A и приводят его в горизонтальное положение. При закрепленном лимбе вращением алидады наводят трубу на точку B и делают отсчет. После этого поворачивают алидаду на угол α и по направлению трубы замечают на местности точку C'. Переводят трубу через зенит и снова при втором положении трубы строят угол α и замечают на местности точку C''. Разделив расстояние $C'C''$ на местности пополам, получим точку C. Угол CAB будет равен углу α. Такой метод разбивки угла учитывает коллимационную ошибку трубы.

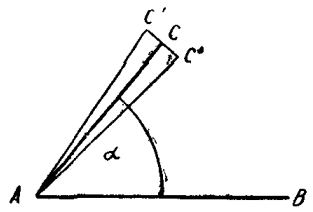


Рис. 3. Перенесение угла на местность с учетом коллимационной ошибки трубы.

2. НИВЕЛИРОВАНИЕ

Для производства нивелирования нивелир устанавливают на штативе, закрепляют становым винтом на треноге, подвинчивают подъемные винты до тех пор, пока труба по всем на-

правлениям не примет горизонтальное положение, что проверяется по уровню. Предварительно тренога должна быть прочно вжата в землю.

Нивелирная рейка устанавливается на точке, отметка которой известна: на рейку наводят трубу нивелира („задний" взгляд) и делают отсчет по рейке. При отсчитывании по рейке нивелировщик определяет сначала число групп, а затем целых делений и их десятых долей, отсекаемых лучом визирования от основания рейки. При этом десятые доли оцениваются на глаз. Сложив этот отсчет с отметкой точки, получают отметку линии визирования (т. е. отметку плоскости, в которой находится ось зрительной трубы). Затем ставят рейку на те точки, отметки которых должны быть определены, и делают по рейке отсчеты („промежуточные" взгляды).

Вычитая полученные отсчеты из отметки линии визирования, получают искомые отметки. Отметка последующей точки продольного нивелирования равна отметке предыдущей точки, плюс взгляд назад (горизонту инструмента) и минус взгляд вперед.

Если требуется определить только превышение одной точки над другой, то ставят рейку на обеих точках и, сделав два отсчета, вычитают один из другого. При каждой стоянке (станции) нивелира отмечают последний отсчет по рейке, называемый „передним"; при переносе нивелира рейка остается на месте и по ней делается второй отсчет, являющийся уже „задним". При помощи этих двух отсчетов (взглядов) определяется новая отметка визирования. Все отсчеты записываются в нивелирный журнал, по ним вычисляются отметки горизонта инструмента на каждой станции и отметки всех точек.

Нивелирный журнал

Станции	№№ точек	Отсчеты по рейке			Отметка горизонта инструмента	Отметки точек
		задняя	промежуточная	передняя		
I	0	1550			101,550	100,00
	1		1135			100,115
	2		1515			100,035
II	3	1890		1665	101,775	99,885
	4		1710			100,065
	5		1925			99,850
III	6	1625		1700	101,700	100,075

3. РАЗБИВКА НА МЕСТНОСТИ ЛИНИИ С ЗАДАННЫМ УКЛОНОМ

Требуется от точки A в направлении AN разбить линию длиною в 40 *м* с уклоном в 0,04.

На прямой AN откладывают отрезок AB=40 *м*. Превышение точки B над точкой A должно равняться $0{,}04 \times 40 = 1{,}6$ *м*.

Устанавливают нивелир между точками A и B на равном расстоянии от них и делают отсчет по рейке A, например 2485 *мм*. Отсчет по рейке B должен равняться: $2485 - 1600 = 885$ *мм*.

Рейку с колом в точке B поднимают или опускают до тех пор, пока не получат отсчет 885 *мм*.

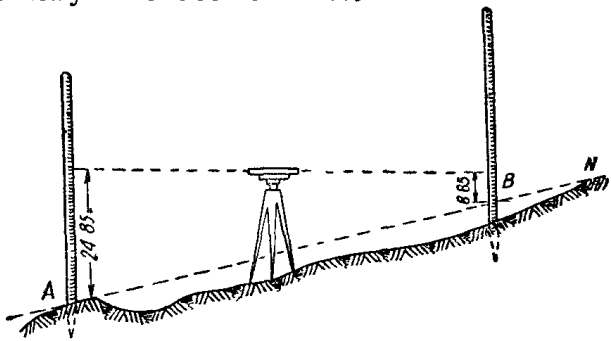


Рис. 4. Разбивка линии с данным уклоном.

Промежуточные точки K_1 K_2 K_3 разбиваются или при помощи визирок, или нивелиром.

Чтобы разбить промежуточные точки нивелиром, инструмент устанавливают в точке A (рис. 5) так, чтобы один из подъемных винтов расположился по линии AB, а линия, соединяющая два другие винта, была перпендикулярна к AB.

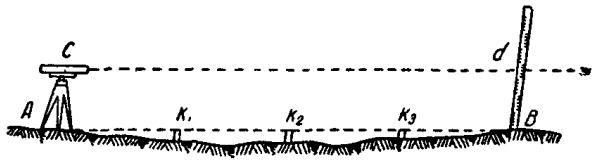


Рис. 5. Разбивка промежуточных точек наклонным лучом трубы нивелира.

На рейке, поставленной в точке B, откладывают отрезок Bd, равный высоте инструмента AC. Действуя подъемным винтом, расположенным по линии AB, ставят трубу на отсчет Bd. После этого в точках K_1 K_2 K_3 забивают колья такой высоты, чтобы отсчеты по рейкам, поставленным на эти колья, равнялись Bd. Разбивку промежуточных точек при помощи нивелира возможно сделать только при небольших уклонах.

Разбивку промежуточных точек при любом уклоне можно производить теодолитом, поставленным в точке A. В этом случае наклон трубы делается не подъемным винтом, а вращением самой трубы.

4. ПЕРЕНЕСЕНИЕ ОТМЕТКИ НА ДНО ГЛУБОКОГО КОТЛОВАНА

Вынос отметки на дно глубокого котлована показан на рис. 6.

Нивелирование производится одновременно двумя нивелирами, поставленными в точках N' и N''. В точке K подвешивается стальная лента или рулетка с грузом на конце. Для устойчивости груз помещают в ведре с олифой. При помощи

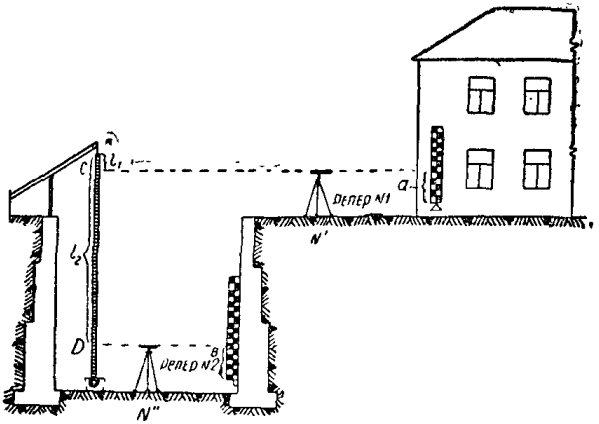


Рис. 6. Вынос отметки на дно глубокого котлована.

нивелира N' делают отсчет a по рейке, поставленной на репер *1*, и отсчет l' по стальной ленте.

При помощи нивелира N'' делают отсчет b по рейке, поставленной на репер *2*, и отсчет l_2 по стальной ленте (ноль ленты находится у ее верхнего конца).

Отсчеты по ленте следует производить обоими нивелирами по возможности одновременно.

Отметка репера *2* определяется по формуле:

$$H_2 = H_1 + a - (l_2 - l_1) - b$$

(H_1 — отметка репера *1*).

III. ПРОИЗВОДСТВО РАЗБИВКИ ЗДАНИЙ И УСТРОЙСТВО ОБНОСКИ

При разбивке здания на местности прежде всего наносится одна из главных его осей, например продольная ось BB (рис. 7), которая закрепляется при помощи двух забиваемых

в землю кольев и натянутой между ними проволоки или причалки. Направление и местонахождение оси определяется на основе координатной сетки. На этой оси отмечают точку *О*, пересечение ее с другой осью, и при помощи эккера, угольника или теодолита разбивают вторую ось здания, поперечную *С—С*, которую также закрепляют при помощи двух кольев и натянутой проволоки. На обеих осях отмеряют в обе стороны от точки *О* по половине длины и ширины здания и вокруг здания на расстоянии 4—5 *м* от отложенных точек устраивают обноску.

Обноска устраивается на прочно закопанных в землю столбах толщиной от 10 до 15 *см*, высотой над уровнем земли

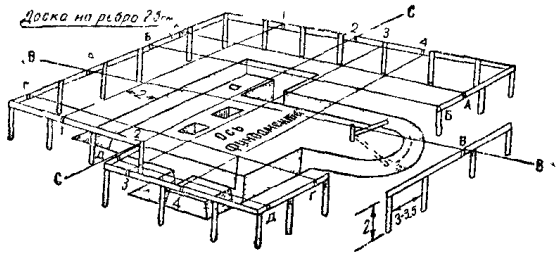


Рис. 7. Разбивка здания с устройством обноски.

2,5 и 3 *м* (чтобы не препятствовать движению транспорта) из обрезных остроганных досок толщиной 2,5 *см*, прибиваемых к столбам с внешней стороны на ребро. Доски прибиваются по уровню. Столбы устанавливаются по теодолиту, гониометру или эккеру параллельно осям будущего здания по всему периметру. Расстояние между столбами устанавливается так, чтобы стыки досок приходились на столбах. Обноска может устраиваться и не сплошная, а из отдельных скамеек, устанавливаемых в тех местах, где должны быть закреплены линии осей здания.

На столбах обноски отмечается уровень пола первого этажа или условной отметки ± 0.

На доски-обноски переносят главные оси здания, забивая гвозди в местах пересечения натянутых проволок *ВВ* и *СС* с досками-обносками. Дальнейшая разбивка производится по обноске. Отмерив от точек *В—В*, *С—С* взятые из чертежа размеры, отмечают гвоздями оси *А—А*, *Б—Б*, *Г—Г*, *Д—Д*, 1—1, 2—2 и т. п. поперечных и продольных стен, а также отдельных частей здания: пилястр, окон, дверей и т. п. Натягивая проволоку между противоположными гвоздями и подвешивая отвесы, сносят требующиеся точки и оси иа грунт, кладку и т. п.

После разметки осевых линий на обноске производится двукратная проверка всех отложенных размеров, которую

производят, откладывая размеры каждый раз в противоположном направлении от одной и той же точки. Обноска должна сохраняться до тех пор, пока здание не будет выведено до начала оконных и дверных проемов.

Для разбивки сооружений круглого очертания в плане применяется „вороба"—деревянная рейка, подвижно закрепленная в центре разбиваемой круглой части (рис. 8). Вращение воробы производится по ребрам досок, укрепленных на стойках параллельно разбиваемой части, на расстояние 1—1,5 *м* от наружной линии рва для фундамента. Вращение воробы с весками около центра позволяет точно перенести в натуру очертание круглой части здания.

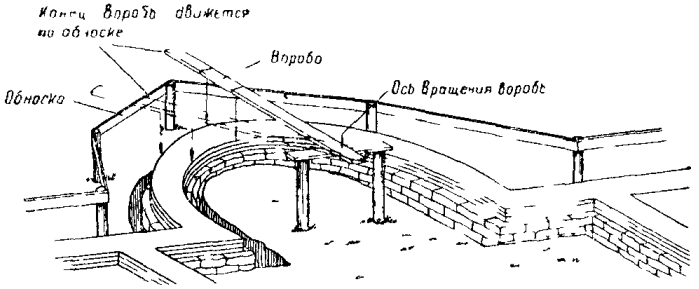


Рис. 8. Вороба для разбивки закругленных частей плана.

При постройке промышленных цехов разбивают лишь оси рядов колонн. В этом случае вместо устройства обноски из досок по всем основным осям устанавливают столбы высотой 1 *м*, в верхние обрезы которых забиваются гвозди, фиксирующие положение осей. Все столбы (и гвозди) должны устанавливаться строго по одной прямой и обрезаться на одном уровне. Расстояния между гвоздями отмеряются стальными лентами, натягиваемыми динамометрами.

Разбивка сооружений по вертикали. Контроль глубины отрывки траншей и котлованов в процессе производства земляных работ выполняется при помощи нивелира или двух реек и уровня. Один конец горизонтальной рейки с плотничным уровнем кладут на гвоздь, вбитый в обноску, соответствующий отметке верхнего обреза фундамента или условной отметке ±0, а другой—на вертикально установленную в траншею рейку и определяют глубину, до которой надо углублять дно траншеи. Для этого под нижним концом вертикальной рейки делают углубление, соответствующее отметке дна траншеи, и забивают колышек.

Точно так же намечается обрез подушки фундамента, обрез фундамента и т. д.

Вертикальные членения здания отмечают на вертикально установленных рейках—порядовках.

Порядовки представляют собой рейки толщиной 2,5 *см*,

шириной 10—12 *см*, длиной 3—4 *м* или специальные приспособления (рис. 10), на которых размечают ряды кладки материала стен (кирпича, блоков и т. п.). На порядовках отмечают также заложение низа и верха окон, дверей, уровень укладки балок, чистых полов и т. д.

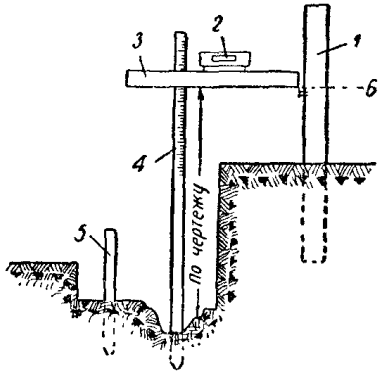


Рис. 9. Разбивка по высоте:

1—столб обноски; *2*—уровень; *3*—ватерпасная рейка; *4*—мерная рейка; *5*—сторожок; *6*—условная отметка (чистый пол первого этажа).

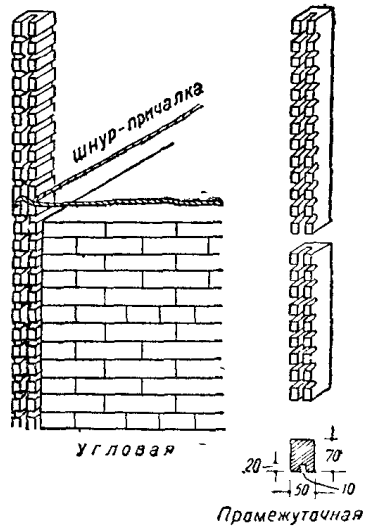


Рис. 10. Порядовки системы Ширкова.

Порядовки устанавливают поверх фундамента с общей их привязкой к горизонтали основного репера с тем, чтобы нулевая черта на них была на одном уровне. Проверку правильности установки порядовок производят нивелиром или уровнем с рейкой.

IV. РАЗБИВКА КАНАЛИЗАЦИОННОЙ СЕТИ

Материалами для разбивки канализационной сети являются:

1) Планы с нанесением расположения канализационных труб, смотровых колодцев и тройников для домовых присоединений, контуров прилежащих зданий и границ отдельных домовладений, существующих трубопроводов и других подземных сооружений.

2) Подробный продольный профиль с указанием всех смотровых колодцев, отметок лотков труб, отметок земли, номеров колодцев и расстояний между ними.

3) Чертежи смотровых колодцев и поперечных сечений крупных коллекторов.

При разбивке канализационной сети в первую очередь определяется расположение центров поворотных смотровых колодцев и колодцев, расположенных на пересечениях про-

ездов. Центры колодцев закрепляются на местности деревянными кольями. По центрам поворотных колодцев провешивается направление оси канализационных труб и откладываются расстояния до промежуточных колодцев, центры которых закрепляются так же, как и центры поворотных колодцев.

Канализационные линии, определяемые разбитыми на местности колодцами, не должны образовывать с вводами дворовой канализации углы „против течения". В таких случаях следует передвигать приемные колодцы по оси в соответственную сторону.

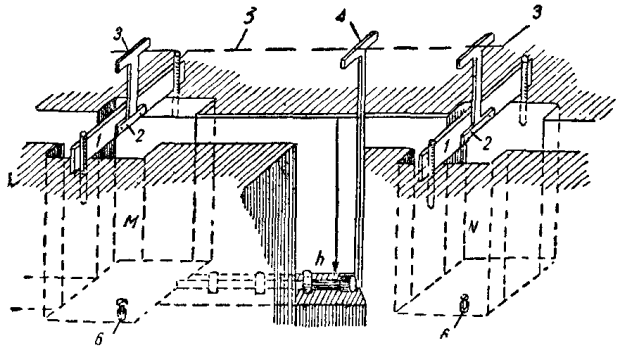


Рис. 11. Укладка труб по визиркам:
1—обноска; *2*—полочка; *3*—постоянная визирка; *4*—ходовая визирка; *5*—линия визирования; *6*—шуруп.

Рытье траншей для укладки труб начинают с нижнего конца по течению жидкости в трубах.

Ось канализационной сети при помощи теодолита переносится на распоры (крепление траншеи) и закрепляется гвоздями, по которым натягивается проволока-причалка.

При укладке труб по оси пользуются отвесами, подвешенными к причалке.

Над центром каждого колодца перпендикулярно канализационной оси устанавливается на ребро доска, пришитая к двум столбам, врытым по бокам траншеи (рис. 11). К доске-обноске с низовой стороны по движению воды в трубе прибивается брусок-полочка. Верхняя грань полочки устанавливается строго по уровню. От верхнего края полочки производятся все промеры глубины. Поэтому и обноска и полочка должны устанавливаться прочно и правильно.

На полочку устанавливается по уровню и прикрепляется наглухо постоянная визирка в виде буквы Т.

Высоты постоянных визирок в двух смежных колодцах делаются такой величины, чтобы расстояния от лотка колодца до верхней грани визирки в этих колодцах были одинаковы. Для этого при помощи нивелира определяются отметки верхней грани полочки и постоянной визирки.

Пусть отметка полочки в колодце *М* оказалась равной 26,05 *м*, а постоянной визирки 26,49 *м*. Красная отметка лотка колодца берется с проекта. Пусть она равна 24,005. Тогда глубина колодца *М* (рис. 11) относительно верхней грани полочки будет 26,050—24,005=2,045 *м*, а высота ходовой визирки 26,490—24,005=2,485 *м*.

В колодце *М* и других колодцах в данном примере постоянная визирка прибивается такой высоты, чтобы расстояние верхней грани этой визирки до лотка колодца равнялось 2,485 *м*.

Иногда задаются заранее высотой ходовой визирки, например 2 *м*, тогда и в начальном колодце *М* прибивают постоянную визирку такой высоты, чтобы расстояние верхней ее грани от лотка колодца тоже равнялось 2 *м*.

Укладка труб между постоянными визирками производится при помощи ходовой визирки. Для этого переставляют ходовую визирку между постоянными визирками, устанавливая ее на лотки укладываемых труб. Верхние грани всех трех визирок должны лежать в одной наклонной плоскости.

Правильность укладки труб должна контролироваться нивелиром, причем каждая нивелирная поверка должна производиться непосредственно от репера.

Б. ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ

I. ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ПРОИЗВОДСТВА ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ

Земляные работы по планировке площадок производятся, как правило, до начала основных строительных работ.

При планировке площадок должен быть обеспечен сток поверхностных вод путем своевременного устройства постоянных или временных водоотводов.

Подсыпка иод полы промышленных цехов выполняется с послойным уплотнением грунта.

Устройство котлованов и траншей малой глубины в связных грунтах можно осуществлять с вертикальными стенками, без креплений, причем глубина выемки не должна превосходить: 1,5 *м* в суглинистых грунтах и 2 *м* в глинистых.

Котлованы и траншеи в связных грунтах, превышающие по глубине указанные размеры, а в несвязных грунтах при любой глубине, должны разрабатываться либо с откосами, без креплений, либо с вертикальными стенками, но с креплениями в зависимости от указаний проекта производства работ, влажности грунта, времени производства работ и длительности стояния котлованов и траншей в открытом виде.

Траншеи в связных грунтах, разрабатываемые при помощи экскаваторов для прокладки стальных трубопроводов

в виде плетей, следует устраивать независимо от глубины выемки с вертикальными стенками, без креплений, но при этом спуск рабочих в траншеи должен быть запрещен, а в местах стыкования плетей и производства других работ, требующих спуска рабочих вниз, надлежит устанавливать крепления или разделывать откосы.

Складывание грунта и строительных материалов ближе 0,5 *м* от бровки котлована или траншеи не допускается.

При разработке котлованов и траншей, располагаемых в непосредственной близости от существующих сооружений и заглубляемых ниже уровня заложения последних, необходимо принять меры против деформации указанных сооружений.

Котлованы и траншеи должны быть предохранены от стока в них поверхностных вод (путем планировки примыкающей территории, выброса грунта на нагорную сторону, в отдельных случаях устройства канав и валов с нагорной стороны и др.)

Рытье траншей производится с низового конца. При наличии грунтовых вод разработка котлованов и траншей должна заканчиваться в первую очередь в местах наибольшего заглубления. В местах с пониженными отметками следует устраивать водоотводные канавы или огражденные приямки для откачивания воды.

Перебор грунта ниже проектных отметок заложения фундаментов и других подземных сооружений не допускается. Случайные местные переборы должны быть либо засыпаны песком, щебнем или гравием с тщательным уплотнением подсыпки, либо заполнены каменной или бетонной кладкой.

Во избежание обвалов откосов и размокания оснований под действием атмосферных осадков не допускается оставлять на длительный срок котлованы и траншеи в открытом виде.

Если строительные работы в котлованах или траншее не могут быть начаты немедленно по окончании земляных работ, то котлован или траншея не добираются до проектных отметок на 0,1—0,15 *м*, недобор снимается непосредственно перед началом общестроительных работ.

Обратная засыпка котлованов и траншей производится немедленно после окончания в них общестроительных и специальных работ (закладки фундаментов, укладки трубопроводов и др.) Обратная засыпка грунта в котлованы и траншеи должна производиться с уплотнением его слоями толщиной не более 1 *м* при применении вибрационного способа уплотнения и 0,15—0,2 *м* при других способах уплотнения.

Нижняя часть траншеи после укладки в нее трубопровода должна засыпаться одновременно с обеих сторон его на высоту 0,5 *м* над ним, причем мерзлый грунт к укладке не допускается.

II. ГРУНТЫ И ИХ СВОЙСТВА

1. КЛАССИФИКАЦИЯ ГРУНТОВ

Таблица 1

Категория грунта	Наименование грунта	Средний объемный вес грунта в плотном состоянии при естественной влажности ($кг/м^3$)	Способ разработки и инструмент при работе вручную
I	Песок	1500	Разрабатываются подборочными и закругленными лопатами
	Супесок	1600	
	Растительный грунт	1200	
	Торф	600	
II	Легкий и лёссовидный суглинок	1600	Разрабатываются лопатами с незначительным киркованием
	Гравий рыхлый, мелкий и средний	1700	
	Плотный растительный грунт с корнями травы	1400	
	Торф и растительный грунт с корнями кустарника	1100	
	Песок и растительный грунт, смешанный со щебнем или галькой	1650	
	Насыпной слежавшийся грунт с примесью щебня или гальки	1750	
	Супесок с примесью щебня, гальки и строительного мусора	1900	
III	Жирная глина	1800	Разрабатываются штыковой лопатой со сплошным киркованием и частичным применением лома
	Тяжелый суглинок	1750	
	Гравий крупный, галька и щебень крупностью 15—40 *мм*	1750	
	Лёсс, смешанный с гравием и галькой	1800	
	Растительная земля и торф с корнями	1400	
	Суглинок, смешанный со щебнем или галькой и строительным мусором	1900	

Категория грунта	Наименование грунта	Средний объемный вес грунта в плотном состоянии при естественной влажности ($кг/м^3$)	Способ разработки и инструмент при работе вручную
IV	Тяжелая глина	1950	Разрабатываются штыковой лопатой со сплошным применением кирок и частичным применением клина и мблота
	Жирная глина с примесью щебня, гальки, строительного мусора и булыг весом до 25 *кг*	1950—2000	
	Крупная галька размером до 90 *мм*, чистая и с примесью булыг весом до 10 *кг* . . .	1950	
	Отвердевший лёсс	1800	
	Дресва	1800	
V	Плотная глина с валунами до 50 *кг* весом и до 10% по объему	2100	Разрабатываются частично вручную ударными инструментами, отбойными молотами, частично взрыванием
	Туф и пемза	1100	
	Известняк мягкий, пористый, сильно трещиноватый и ракушечник	1200	
	Гипс	2200	
	Сланцы разные, не крепкие .	2000	
	Песчаник глинистый, выветрившийся, сильно трещиноватый	2000	
	Разные мерзлые грунты . . .	1000—2000	
VI	Все скальные грунты	2200—3100	В большинстве случаев разрабатываются взрывным способом
VII	Плывун	1300—1600	Разрабатывается совковыми лопатами, ведрами, черпаками

2. УГЛЫ ЕСТЕСТВЕННОГО ОТКОСА ГРУНТОВ

Таблица 2

Наименование грунта	Влажность грунта					
	сухой		влажный		мокрый	
	угол в градусах	отношение высоты к заложению	угол в градусах	отношение высоты к заложению	угол в градусах	отношение высоты к заложению
Гравий	40	$1:1\frac{1}{4}$	40	$1:1\frac{1}{4}$	35	$1:1\frac{1}{2}$
Галька	35	$1:1\frac{1}{2}$	45	1:1	25	$1:2\frac{1}{4}$
Песок крупный	30	$1:1\frac{3}{4}$	32	$1:1\frac{1}{2}$	27	1:2
Песок средний	28	1:2	35	$1:1\frac{1}{2}$	25	$1:2\frac{1}{4}$
Песок мелкий	25	$1:2\frac{1}{4}$	30	$1:1\frac{3}{4}$	20	$1:2\frac{3}{4}$
Глина жирная	45	1:1	35	$1:1\frac{1}{2}$	15	$1:3\frac{3}{4}$
Суглинок, глина легкая	50	$1:\frac{3}{4}$	40	$1:1\frac{1}{4}$	30	$1:1\frac{3}{4}$
Суглинок легкий	40	$1:1\frac{1}{4}$	30	$1:1\frac{3}{4}$	20	$1:2\frac{3}{4}$
Растительный грунт . .	40	$1:1\frac{1}{4}$	35	$1:1\frac{1}{2}$	25	$1:2\frac{1}{4}$
Насыпной грунт	35	$1:1\frac{1}{2}$	45	1:1	27	1:2

Примечания: 1. Угол, образуемый линией откоса с горизонтальной поверхностью основания насыпи, носит название угла естественного откоса.

2. Трудность разработки, а также способность грунтов держаться в откосе определенной крутизны определяется степенью связности между собой частиц грунта.

3. ПОНЯТИЕ ОБ ОБЪЕМЕ ГРУНТА В ПЛОТНОМ ТЕЛЕ И В РЫХЛОМ СОСТОЯНИИ

Грунт при разработке разрыхляется и первоначальный его объем возрастает. Поэтому различают объем грунта в плотном теле, т. е. в состоянии его естественного зале-

гания, и объем в рыхлом состоянии, т. е. после разработки. Нормы выработки землекопов и механизмов обычно относят к грунту в плотном теле. При обмерах выполненных земляных работ в насыпях, для перевода объема разрыхленного грунта в объем в плотном теле, надо знать процент первоначального увеличения объема грунта после разработки.

Таблица 3

Процентное увеличение объемов грунтов при их разработке

Категория грунта		% первоначального увеличения объема грунта после разработки	Средний процент первоначального разрыхления
I	Песок, супесь	8—17	12
I	Торф, растительный грунт	20—30	—
II, III	Все грунты данных категорий, указанные в таблице 1	14—28 24—30	20 25
IV	Кроме мергеля и опоки	26—32	29
IV	Мергель и опоки	33—37	—
V, VI	Все грунты данных категорий, указанные в таблице 1	30—45 45	33 45

Пример пользования таблицей 3. Требуется отрыть траншею шириной 1,4 *м* с глубиной 3 *м* и длиной в 100 *м* в глинистом грунте (с примесью песка). Такой грунт (суглинок) относится по таблице 1 к III категории, для которой средний процент разрыхления указан в таблице 3 в размере 25%.

Объем грунта в плотном теле, подлежащего разработке, составляет: 1,4 *м* (ширина траншеи) × 3 *м* (глубина) × 100 *м* (длина) = 420 $м^3$.

Выброшенный же из траншеи грунт — разрыхленный — будет занимать объем, равный: 420 × 1,25 = 525 $м^3$.

Если требуется определить по обмеру рыхлого выброшенного грунта объем его в естественном состоянии (в плотном теле), надо полученный при обмере объем, т. е. 525 $м^3$ разделить на 1,25:

$$525 : 1{,}25 = 420\ м^3.$$

4. КРУТИЗНА ОТКОСОВ И ШИРИНА ТРАНШЕЙ

Таблица 4

Крутизна откосов выемок
(при благоприятных гидрогеологических условиях)

Наименование грунта	Временные земляные сооружения		Постоянные земляные сооружения	
	глубина (*м*)	откосы	глубина (*м*)	откосы
Сухие, глинистые, суглинистые, супесчаные и песчаные грунты однородного напластования, не подверженные раздуванию или размыванию (кроме дорожных выемок) . .	3	1 : 1	3	1 : 1,25
	3—6	1 : 1,25	—	—
Те же грунты — для дорожных выемок	—	—	12	1 : 1,5
Те же грунты в переувлажненном состоянии при любой высоте откоса	По индивидуальным проектам			
Щебенистые и мергелистые грунты в зависимости от свойств грунта, характера напластований и высоты откоса	3	1 : 0,5	12	от 1 : 1,5
	3—6	от 1 : 0,5 до 1 : 1	—	до 1 : 0,5
Сухие лёссовые грунты с ненарушенной структурой в сухих районах	—	1 : 0,1	12	1 : 0,1
Легко выветривающиеся скальные грунты в зависимости от грунта, характера напластований и высоты откосов	—	—	—	от 1 : 1,5 до 1 : 1,2
Слабо выветривающиеся скальные грунты при отсутствии трещиноватости и падения пластов в сторону подошвы выемки	3	1 : 0,2	12	1 : 0,1
	3—6	от 1 : 0,2 до 1 : 0,5	—	—
Все грунты при высоте откоса более 12 *м*	По индивидуальным проектам			

Примечание. Крутизна откосов каналов и водонапорных дамб определяется индивидуальными проектами.

Таблица 5

Крутизна откосов насыпей

Наименование грунта	Временные сооружения		Постоянные сооружения	
	высота (*м*)	откосы	высота (*м*)	откосы
Глинистые, пылеватые грунты . . .	8	1 : 1,25	6	1 : 1,5
Суглинистые, мергелистые грунты .	6	1 : 1,25	6—7	1 : 1,5
Супески, мелкий песок	8	1 : 1,25	6—8	1 : 1,5
Лёссовидные грунты	6	1 : 1,25	5—6	1 : 1,5
Средне- и крупнозернистые пески .	12	1 : 1,25	10	1 : 1,5
Гравелистые и щебенистые грунты .	12	1 : 1,25	10—12	1 : 1,5
Легко выветривающиеся скальные грунты	—	—	12	1 : 1,5
Мягкий камень крупностью до 25 *см*	6	1 : 0,75	до 6	1 : 1,33
Камень крупностью более 25 *см* . .	6	1 : 0,5	6—12 12	1 : 1,5 1 : 1,25—1 : 0,75
Камень крупностью более 40 *см* . .	—	—	5 5—10 более 10	1 : 0,5 1 : 0,65 1 : 1

Таблица 6

Крутизна откосов котлованов и траншей

Наименование грунта	Крутизна откосов при ширине выемки по дну			
	более 3 *м*		до 3 *м*	
	при глубине выемки			
	до 5 *м*	более 5 *м*	до 3 *м*	более 3 *м*
Насыпной грунт, песок, гравий . . .	1 : 1,25	1 : 1,5	1 : 1,25	1 : 1,50
Супески	1 : 0,67	1 : 1,00	1 : 0,67	1 : 1,00
Суглинки	1 : 0,50	1 : 0,75	1 : 0,67	1 : 0,75
Глины	1 : 0,33	1 : 0,67	1 : 0,50	1 : 0,67
Сланцы невыветренные	1 : 0,10	1 : 0,25	1 : 0,10	1 : 0,25
Лёсс	1 : 0,50	1 : 0,75	1 : 0,50	1 : 0,75

Примечание. Крутизна откосов характеризуется отношением высоты откоса к его заложению (горизонтальной проекции), например 1 : 1 (одинарный откос), 1 : 1,5 (полуторный) и т. д.

Таблица 7

Ширина траншей (*м*) для укладки труб

Способы производства земляных работ	При диаметре трубопроводов (*мм*)						
	50—70	100—200	250—350	400—450	500—600	700—800	900—1000
Ручной при одиночной укладке	0,7	0,8	0,9	1,1	1,5	1,7	1,9
Механизированный при укладке труб плетями:							
а) обратной лопатой . .	0,7	0,7	0,7	0,8	0,9	1,1	1,3
б) канавокопателем . .	0,8	0,8	0,8	0,8	1,0—1,1	1,1—1,5	1,5

III. МЕХАНИЗИРОВАННАЯ РАЗРАБОТКА ГРУНТА

При экскаваторной разработке грунта в котлованах работа экскаватора должна быть организована без лишних непроизводительных передвижек. Рабочий ход экскаватора должен быть по возможности непрерывным. Наименьшее число холостых передвижек достигается при продольном способе разработки котлована. Обычная ширина жилых и большинства общественных зданий позволяет разрабатывать котлованы под эти здания за два прохода экскаватора.

Для разработки сравнительно узких и неглубоких котлованов, что чаще всего имеет место в жилищно-коммунальном строительстве, наиболее удобны экскаваторы с оборудованием обратной лопаты.

1. РАЗРАБОТКА ГРУНТА В КОТЛОВАНАХ ЯРУСАМИ

Разработка котлованов одноковшевыми экскаваторами на большую глубину производится ярусами, предельная высота которых определяется моделью экскаватора и параметрами его рабочего оборудования.

Разбивка котлована на ярусы (уступы) должна быть увязана с производительностью экскаваторов, занятых на разработке каждого яруса с тем, чтобы было обеспечено синхронное продвижение фронта разработки каждого уступа.

На рис. 1 представлены схемы организации земляных работ при разработке котлована в два уступа.

Первый уступ разрабатывается экскаватором „1“ с прямой лопатой емкостью 0,5 $м^3$ на глубину 3 *м*, второй уступ — двумя экскаваторами „2“ со скребковым ковшем (драглайн) емкостью 0,5 $м^3$ на глубину 6,5 *м*.

Разработка обоих уступов производится с синхронным продвижением работающих экскаваторов (рис. 1 *а* и *б*) с разрывом расстояний между уступами 30 *м*.

Крутизна съездов в котлован и выездов из него для автотранспорта не должна превышать 15% в грузовом и 20%

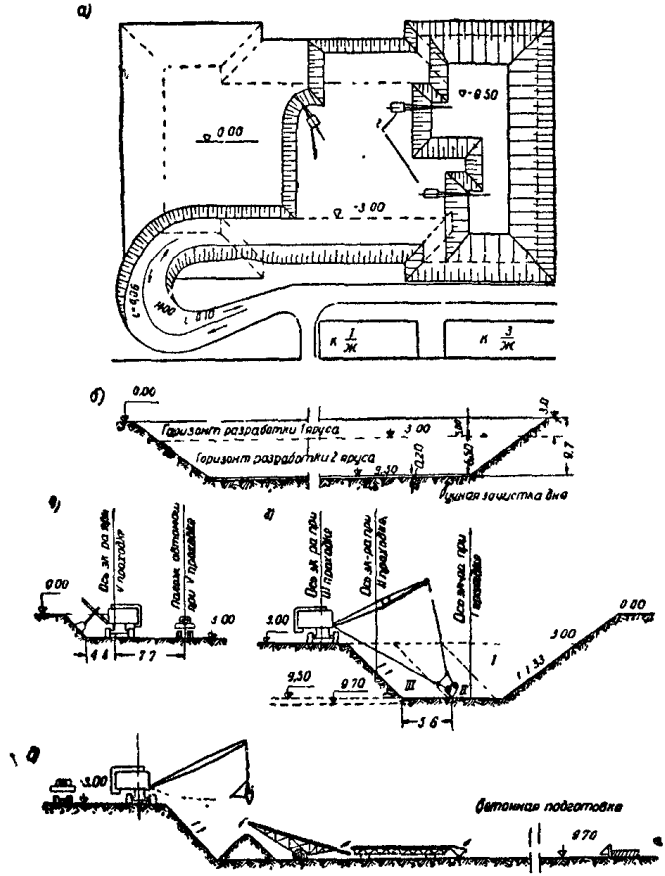


Рис. 1. Схема разработки грунта в котловане экскаваторами с емкостью ковша 0,5 $м^3$ в два уступа:

а—план котлована с указанием мест работы экскаватора, *б*—разрез; *в* и *г*—схемы разработки верхнего и нижнего ярусов; *д*—схема планировки дна котлована с использованием транспортеров и экскаваторов.

в порожнем направлении, а ширина съездов—6,5 *м* для двустороннего движения и 3 *м* для одностороннего. Наклонные съезды и выезды должны иметь тщательно уплотненную подошву, а при глинистых грунтах временное мощение.

2. РАЗРАБОТКА КАНАВ, РВОВ И ТРАНШЕЙ

Механизацию земляных работ по копке траншей и канав наиболее целесообразно осуществлять многоковшевыми экскаваторами.

Эффективной машиной для рытья траншей под ленточные фундаменты и котлованы шириной 0,7 *м* и глубиной до 1,2 *м* является колесный многоковшевый канавокопатель КМК-0,7.

На рис. 2 приведена схема движения экскаватора КМК ири рытье внутренних и внешних фундаментных траншей. Весь объем работ выполняется в 11 проходов. Вынутый грунт отвозится или отваливается в сторону параллельно котловану. Средняя производительность экскаватора при работе в средних грунтах составляет 22—25 *м*³/*час*. Этот экскаватор целесообразно использовать на рытье фундаментных траншей при любых объемах работ.

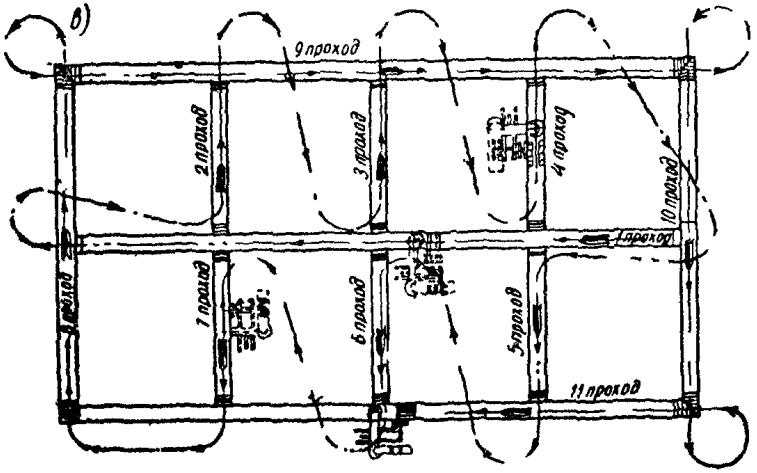


Рис. 2. Схема работы канавокопателя при рытье ленточного фундамента

Разработка траншей и котлованов может производиться также при помощи скрепера Д-183 емкостью ковша 2,25 *м*³, если ширина траншеи по дну составляет не менее ширины *хода* скрепера, а длина допускает заполнение ковша и устройство выездов с подъемом не свыше 12%.

Разработка ведется по всей разрабатываемой площади горизонтальными слоями. Грунты III и IV категорий предварительно разрыхляются плугом или риппером с тракторной тягой. Средняя производительность скрепера Д-183 при расстоянии возки 100 *м*—16—20 *м*³/*час*.

3. ПЛАНИРОВКА ПОВЕРХНОСТЕЙ, ЗАСЫПКА ТРАНШЕЙ

Планировочные работы рационально вести тракторными скреперами.

Работы по засыпке траншей, котлованов, ям, а также перемешение грунта под уклон и на небольшие расстояния (до 100 *м*) целесообразно производить бульдозером. Направление движения бульдозера должно быть по возможности прямолинейным.

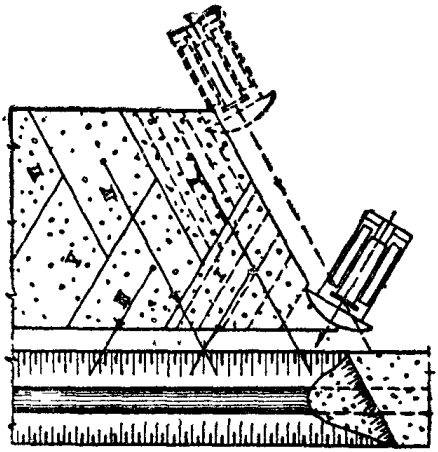


Рис. 3. Схема работы бульдозера на засыпке.

4. ОРИЕНТИРОВОЧНЫЙ ОБЪЕМ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ ПО НЕКОТОРЫМ ВИДАМ СООРУЖЕНИЙ

Таблица 8

Группы работ	Виды работ	Объем земляных работ в $м^3$ на 1000 $м^3$ объема здания	
		промышленных цехов	жилых и коммунальных зданий
Внутри здания	Котлованы иод стены и конструкции	18—20	10—15
	Котлованы под оборудование . . .	9—10	—
	Подвалы, подземные сооружения .	35—40	35
	Срезки и подсыпки под полы . . .	45—50	20—25
	Обратная засыпка котлованов . . .	30—35	6—10
Оформление площадки	Планировка площадки	400—600	200—300
	Дороги постоянные:		
	железные	200—250	—
	безрельсовые	100—120	20—30
	Дороги временные:		
	железные	45—50	20
	безрельсовые	40—50	20—25
	Открытые водоотводы	90—100	15—20

Продолжение таблицы 8

Группы работ	Виды работ	Объем земляных работ в $м^3$ на 1000 $м^3$ объема здания	
		промышленных цехов	жилых и коммунальных зданий
Подземная коммуникация	Здания и сооружения водопровода и канализации	50	10
	Нефтехранилища	10	—
	Траншеи:		
	нефтепроводы, газоводы	10—12	—
	теплотуннели	25	—
	ливневая канализация, дренажи	90—100	—
	фекальная канализация	75—80	80—90
	спринклерный водопровод	15—20	—
	напорный водопровод	20—35	15—20
	разводящий водопровод	15—20	20—25
	обратная засыпка траншей	200—240	100—120
	Итого	1500—1900	570—750
Заготовка материалов	Песок речной	30—35	5
	Песок горный	150—175	50—60
	Гравий	50—60	10—15
	Камень	20—25	30—35
	Итого	250—300	95—115

Примечание. В объем камневидных учтены материалы для сооружений внешних коммуникаций и дорог, расположенных на площадке.

IV. ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ В ВОДОНАСЫЩЕННЫХ ГРУНТАХ И ЗАКРЕПЛЕНИЕ ГРУНТОВ

Поверхностный водоотвод. Отвод поверхностных вод производится канавами, в которые вода может поступать не только с верхового конца, но и с боковых сторон. Продольный уклон дна канавы устанавливается сообразно с рельефом местности от 0,002 до 0,008. Ширина канав по дну делается не меньше 0,6 *м*, а откосы обычно крутизной 1 : 1,5. На местах будущих выемок осушительные канавы устраивают с нагорной стороны.

Дренажи. Устройство дренажей предусматривает сбор и отвод грунтовых вод. На строительстве наиболее часто применяют:

открытые дренажи — лотки, канавы (в том случае, если дно их ниже верхней поверхности насыщенного водой грунта), без заполнения их поперечного сечения фильтрующим материалом (рис. 4);

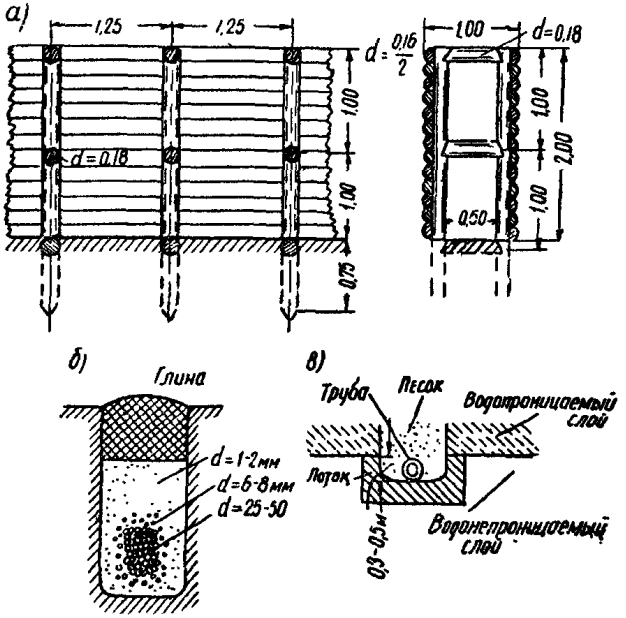


Рис. 4. Виды дренажных устройств:

а — деревянный лоток свайной конструкции; *б* — дренажная траншея с песчано-гравийным заполнением; *в* — трубчатый дренаж.

закрытые дренажи — глубокие траншеи со сплошным заполнением их поперечного сечения фильтрующим материалом (хворост, щебень, крупный песок, камень) (рис. 4, *б*);

трубчатые дренажи из керамиковых, бетонных и деревянных труб (рис. 4, *в*).

Заполнение в закрытых дренажах устраивается из нескольких слоев заполнителя различной крупности. Для изоляции дренажа от проникания поверхностных вод, сверху дренажная траншея забивается водонепроницаемым слоем (глина или глина, смешанная с песком) толщиной 0,5 *м*.

Для предохранения заполнителя от загрязнения между ним и водонепроницаемой забивкой прокладывается слой мха или торфа. Уклон закрытого дренажа в пределах 0,01 — 0,04.

При устройстве трубчатых дренажей в траншее на выравненную постель укладываются трубы с отверстиями, которые засыпаются дренирующим заполнителем (крупный песок,

мелкий гравий) и сверху водонепроницаемой засыпкой (глиной). Уклон трубчатого дренажа 0,03 — 0,05.

Искусственное водопонижение уровня грунтовых вод. Эффективным методом искусственного водопонижения является метод иглофильтров с вакуум-насосами.

Водопонижающая установка состоит из насосной станции, иглофильтров и воздушных и всасывающих трубопроводов.

Иглофильтр представляет собой перфорированную трубу *3* диаметром *2″*, защищенную внутри фильтровальной сеткой *4* и имеющей наконечник *5*. В середину трубы игло-

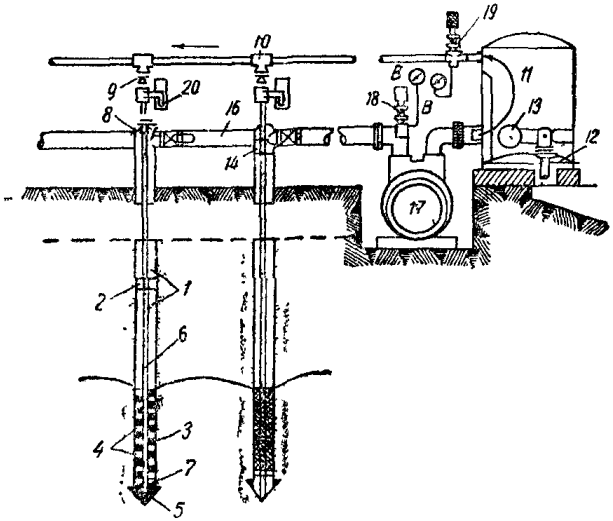


Рис. 5. Принципиальная схема водопонижения методом иглофильтров.

фильтра вставляется воздушно-промывная труба *6* диаметром ¾″, кончающаяся форсункой *7*.

Иглофильтры соединяются муфтами *2* с трубами *1* всасывающего трубопровода *16*, который соединен с водокольцевым вакуум-насосом *17*.

Воздушно-промывная труба *6* соединяется с воздушным трубопроводом *10*, который соединяется через водоотделитель *11* также с вакуум-насосом *17*.

Для выпуска воды из водоотделителя имеется клапан *12* и поплавок *13*.

Для регулировки системы имеются воздушные краны *9*, пробки *8*, тройники *14* и регулировочные краны *18* и *19*.

Для измерения давления воздуха в воздушной сети на всасывающем трубопроводе устанавливаются манометры *20*.

Схема водопонижающей установки может быть одноярусной (глубиной до 5 *м*) и многоярусной.

Для понижения уровня грунтовых вод на глубину более

5 *м* устанавливают наружный ряд скважин и под его защитой котлован заглубляют на 4 — 5 *м*. После этого внутри котлована на расстоянии 2,5 — 3 *м* от наружного первого ряда скважин устанавливают второй ярус скважин и производят разработку котлована под защитой этого яруса. И так углубляют котлован далее, устанавливая через каждые 4—5 *м* по вертикали новый ярус иглофильтров.

Понижение притока воды в котлован достигается ее непрерывной откачкой через скважины насосами, чем пони-

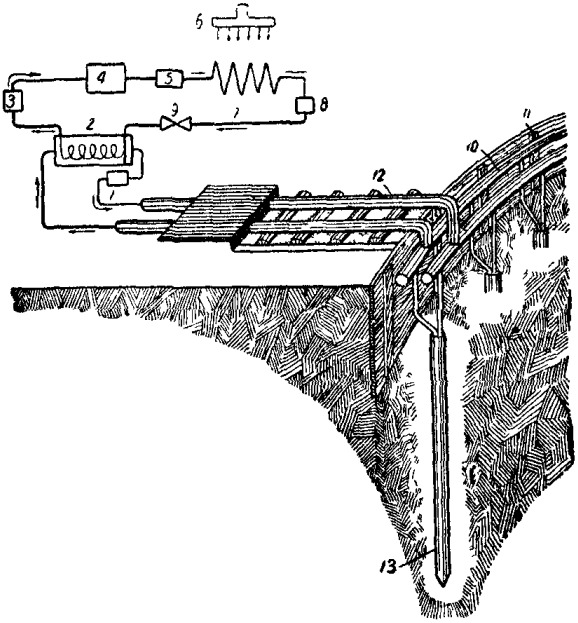


Рис. 6. Принципиальная схема для искусственного замораживания грунта.

жается грунтовая вода у скважин на глубину до 6 — 8 *м* и в центре котлована до 3 — 4 *м*.

Метод замораживания грунта. Создание в грунте вокруг котлована водонепроницаемой завесы, обеспечивающей почти полное прекращение поступления воды в котлован, достигается образованием ледяной подпорной стенки или ледяной перемычки из замороженного грунта по периметру фундаментов возводимого сооружения.

Принципиальная схема установки для замораживания грунта состоит из замораживающей станции, рассолопровода с коллектором-распределителем и буровых труб для замораживания скважин.

Замораживающая станция состоит из насоса *1*, испарителя аммиака *2*, грязеуловителя *3*, компрессора *4*, маслоотделителя *5*, брызгального устройства *6*, конденсатора со змеевиком для охлаждения *7*, воздухоотделителя *8* и регулирующего вентиля *9*.

Рассолопровод состоит из коллектора *10*, распределителя аммиачного рассола *11*, располагаемого вокруг котлована для подачи раствора в замораживающие скважины, и рассолопровода, соединяющего замораживающую станцию с коллектором.

Рассолопровод *12* располагается в траншеях с устройством специальных предохранений трубопроводов от воздействия плюсовой наружной температуры.

Замораживающие скважины *13* состоят из буровых труб, устанавливаемых на всю глубину, подлежащую замораживанию (до водоупорного слоя грунта), со вставленными в них специальными трубами для циркуляции охлаждающего аммиачного раствора. Скважины для замораживания перемычки располагаются в 1 или 2 ряда (по расчету) на расстоянии 1 — 1,5 *м* одна от другой.

Скважины для замораживания котлована размещаются по периметру здания в виде ледяной подпорной стенки в 3 — 4 ряда, рассчитанной по условиям прочности.

Водоотлив. Водоотвод из котлованов и траншей может производиться также откачкой воды насосами. Для этого в пониженном месте котлована устраивается водосборный приямок, стенки которого в целях предохранения от размыва, укрепляют дощатыми щитами. При слабых грунтах во избежание их вымывания при интенсивной откачке водосборный приямок следует устраивать вне котлована.

Выбор мощности насоса делается с расчетом откачки из котлована всей прибывающей воды с двукратным запасом на случай аварии насоса. Расход воды можно определить пробной откачкой насосом до установления постоянного уровня воды в котловане.

Для приближенных расчетов принимают, что на 1 $м^2$ площади основания котлована приток воды в час составляет: при мелкозернистых песках 0,16 $м^3$, среднезернистых 0,24 $м^3$, крупнозернистых 0,3 — 0,35 $м^3$, трещиноватой скале 0,15 — 0,25 $м^3$.

Битумизация кавернозных и трещиноватых скальных грунтов. Средством борьбы с фильтрацией воды через трещиноватые известняки и другие скальные породы является метод битумизации грунта. Сущность этого метода состоит в том, что горячий битум под давлением нагнетается в скальную породу и заполняет имеющиеся в ней трещины и пустоты, делая, таким образом, участки, подвергающиеся битумизации, практически водонепроницаемыми. Проводится это следующим образом. В буровые скважины диаметром 100 *мм*, располагаемые по контуру котлована на расстоянии друг от друга примерно 0,7 *м*, и на глубину, превышающую заложение основания фундаментов на 6 — 10 *м*, опускают „инъектор“ — перфорированную трубу диамет-

ром от 25 до 50 *мм*, в которую под давлением 12 — 14 *ат* подается горячий битум. Битум через отверстия нагнетается в трещины породы и закрывает их. Для постоянного подогрева битума во внутрь инъектора вводится металлический электрод диаметром 15 *мм*, присоединенный к сети с постоянным электрическим током. Электрод подогревает в трубе битум до температуры 200 — 220°.

Силикатизация песчаных грунтов. Сущность способа силикатизации, или химического закрепления грунтов, заключается в нагнетании через забитые в грунт трубы растворов жидкого стекла и хлористого кальция. Закрепленный химическим способом грунт становится не только водонепроницаемым, но и приобретает значительную прочность, причем половинной величины этой прочности грунт достигает через 2 часа после закрепления. Оборудование для силикатизации грунта состоит из сети труб и насосной установки.

Цементация трещиноватых скальных грунтов. Цементация трещиноватых скальных грунтов производится путем нагнетания в грунт через инъекторы, смонтированные в заранее пробуренных скважинах, цементного раствора. По отвердении раствора в трещинах трещиноватая скала превращается в монолит. Инъектор должен изготовляться из стальных газовых труб при предельном давлении нагнетания до 7 *ати* и из стальных цельнотянутых труб — при предельном давлении большем 7 *ати*.

Цементация в зимнее время производится с соблюдением следующих требований:

1) температура грунта в зоне закрепления должна быть не ниже + 1°,

а) температура нагнетаемого раствора — не ниже + 15°;

2) цементационную установку следует смонтировать в отапливаемом помещении с минимальной температурой + 5°;

3) растворопровод на всем пути подачи раствора должен быть утеплен.

V. ВЗРЫВНЫЕ РАБОТЫ.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Шпуры располагают в один или несколько рядов, в шахматном порядке с расстоянием в 1 — 1,5 a, где a — кратчайшее расстояние от центра заряда до ближайшей обнаженной поверхности грунта (рис. 7).

На горизонтальных поверхностях шпуры располагаются вертикально, в откосах — наклонно. При разработке мерзлых грунтов шпуры бурятся на глубину, равную ¾ толщины мерзлого слоя.

Заложенный в шпур, скважину или зарядную камеру заряд носит название горна. Величина воронки, образующейся после взрыва, измеряется радиусом выброса (рис. 8). Расстояние от центра заряда до ближайшей свободной поверхности называется линией наименьшего сопротивления л. н. с. (h). Отношение $\frac{r}{h} = n$ называется показателем выброса или раствора воронки.

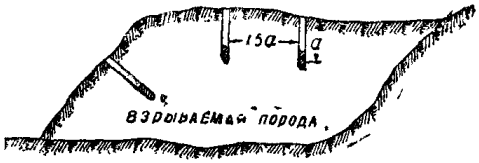


Рис. 7. Расположение шпуров.

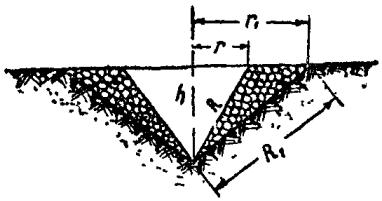


Рис. 8.

Различают следующие виды воронок:

воронка уменьшенного горна (остроугольная), когда $n < 1$;

при $n = 0{,}75$ происходит только рыхление, но не выброс породы;

воронка простого горна (прямоугольная), когда $n = 1$;

воронка усиленного горна (тупоугольная), когда $n > 1$.

2. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВАЖНЕЙШИХ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

а. Взрывчатые вещества нормальной мощности (дробящие — ДВВ)

Тол — применяется для открытых и подводных работ. В подземные работы не допускается. Хорошо сохраняется, в обращении безопасен.

Динамит — замерзает при температуре от + 8 до + 10,5° и в этом состоянии становится чрезвычайно чувствительным к внешним воздействиям. Обладает свойством старения (падение скорости детонации и восприимчивости к инициирующему импульсу). На строительных работах применяется редко.

б. Взрывчатые вещества пониженной мощности

Аммониты — смесь аммиачной селитры с тротилом (аммониты), с ксилилом (амматол), с динафталитом (зерненные динафталиты), с порошком алюминия (амонал).

Для мокрых скважин необходимо применение патронов с влагонепроницаемыми оболочками.

При наличии высококачественных влагонепроницаемых оболочек (нитролаковых, резиновых) эти ВВ могут применяться для подводных работ. В обращении безопасны. Для

подземных работ применяются аммониты марки 2Т, 2К-2 и динафталиты зернистые № 1 и 2.

в. Метательные ВВ низкой мощности

Черный порох — опасен в обращении, так как взрывается от искры, пламени, удара, трения. Применяется исключительно при добыче штучного камня, где его малое дробящее действие уменьшает возможность появления трещин в получаемых кусках. В подземных работах не допускается.

3. МЕТОДЫ ПРОИЗВОДСТВА ВЗРЫВНЫХ РАБОТ И УСЛОВИЯ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ВЫБОР МЕТОДА

Заряды уменьшенного горна $n=0{,}75$ производят лишь дробление и измельчение породы. Широко применяются при разработке карьеров, туннелей, котлованов и траншей, т. е. в тех случаях, когда взорванная порода подлежит последующей разборке и транспортированию.

Заряды нормального и усиленного горна вызывают не только дробление, но и выброс породы; используются для разработки выемок разного рода, для разрушения объектов при подрывных работах.

VI. КРЕПЛЕНИЕ ТРАНШЕЙ И КОТЛОВАНОВ

Устойчивость откосов и котлованов. В зависимости от вида грунта и производственных условий траншеи и котлованы разрабатываются: без крепления — с откосами или вертикальными стенками или в креплениях с вертикальными стенками. Если разработка производится без креплений, то откосам траншей и котлованов придается крутизна, указанная в таблице 6.

Крепления котлованов и траншей с вертикальными стенками

Таблица 9

№№ п.п.	Глубина котлована или траншеи	Грунтовые условия	Вид креплений
1	До 3 *м*	Связные грунты естественной влажности при отсутствии или незначительном притоке грунтовых вод	Горизонтальное с прозорами
2	От 3 до 5 *м*	То же	Сплошное горизонтальное
3	Независимо от глубины	Связные грунты повышенной влажности и сыпучие грунты	Сплошное вертикальное
4	Независимо от глубины	Связные и сыпучие грунты при сильном притоке грунтовых вод	Шпунтовое

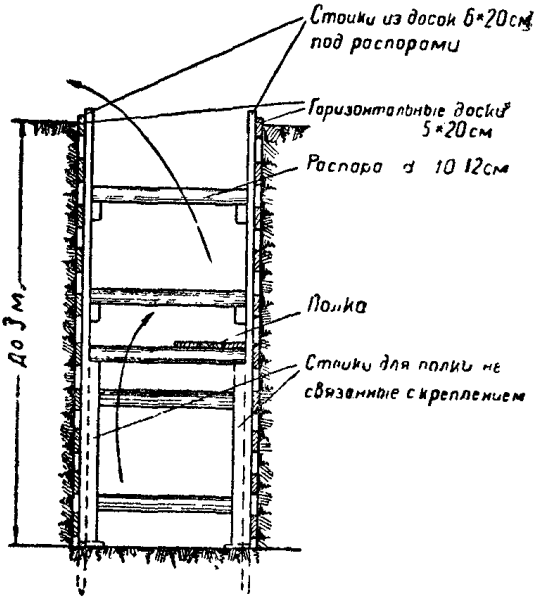


Рис. 9. Горизонтальное крепление с прозорами.

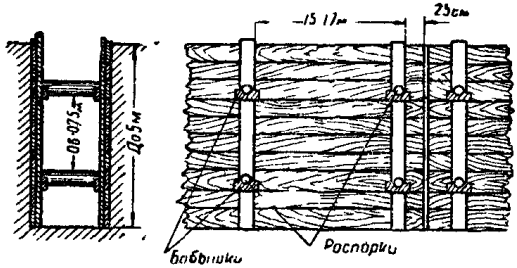


Рис. 10. Сплошное горизонтальное крепление.

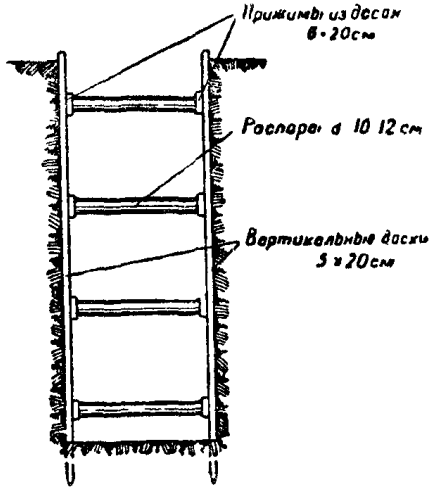


Рис 11. Сплошное вертикальное крепление.

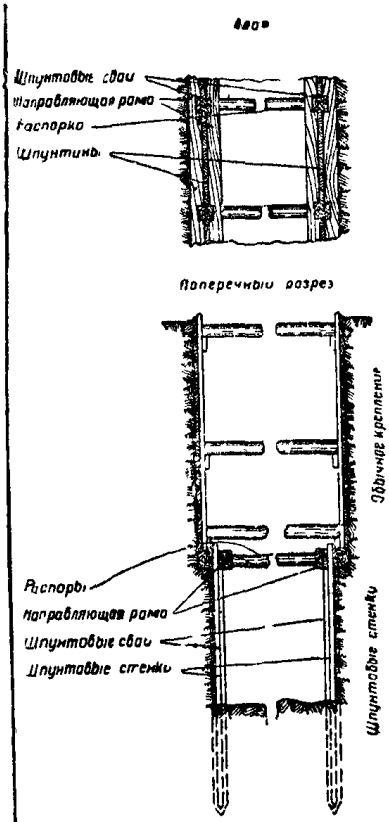


Рис. 12. Шпунтовое крепление.

Стояки устанавливаются:

в грунтах I и II категорий не реже чем через 2 *м* при глубине выемки до 3,75 *м* и через 1,5 *м* при глубине свыше 3,75 *м*;

в грунтах III, IV, V и VI категорий не реже чем через 2 *м*;

в грунтах VII категории стояки располагаются через 1,5 *м* независимо от глубины выемки.

Расстояние между распорами по вертикали должно быть от 0,6 до 1 *м*.

Расстояние между стояками и распорами, а также толщина досок при глубине выемки более 5 *м* определяется расчетом.

Таблица 10

Расход материалов на устройство 10 *м*² креплений траншей

Наименование материалов	Единица измерения	Вид крепления			
		с прозорами	сплошное, расстояние между распорами (*м*)		Шпунтовое
			1,5	2	
Бревна II с диаметром 13—18 *см*	*м*³	0,04[1]	0,06[1]	0,4[1]	0,12
		0,013	0,02	0,013	0,04
Доски IV с 5 × 18 *см*	»	0,34	0,62	0,59	0,04
		0,1	0,22	0,18	0,02
Доски III с 6—7 *см*	»	—	—	—	1,33
Гвозди 125—150 *мм*	*кг*	0,6	0,6	0,6	0,5
Болты	»	—	—	—	3,6

Примечание. Числитель — расход на первоначальное устройство креплений, знаменатель — расход с учетом оборачиваемости.

Металлические инвентарные лестничные крепления траншей. Крепления предназначены для траншей шириной от 0,8 до 1,8 *м*, имеющих вертикальные стенки.

Они состоят из металлических распорок, изготовленных из труб диаметром 63 *мм*, высотой 3 *м* и инвентарных щитов длиной 3,2 *м* и шириной от 0,6 до 1,0 *м*.

Щиты делаются из досок толщиной 40—50 *мм*, скрепляемых вплотную или с промежутками. Вместо щитов могут применяться отдельные доски.

Расстояние между стойками распорок может быть изменено в зависимости от ширины траншеи.

[1] При ширине траншеи 1 *м* (расход на одну сторону).

Перекладины состоят из труб диаметром 32 *мм* и входящего в них винта диаметром 32 *мм* с квадратной резьбой.

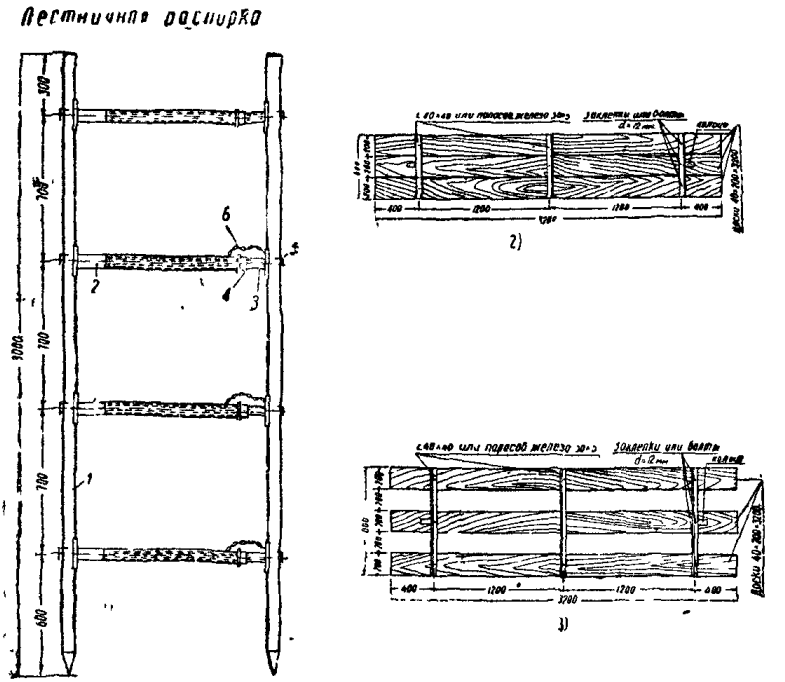


Рис. 13. Металлические лестничные крепления траншей:
1 — лестничная распорка; 2 — сплошной щит; 3 — щит с промежутками.

VII. ПОДСЧЕТ ОБЪЕМОВ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ

Подсчет объемов земляных работ производится приближенно по формуле:

$$V = \frac{F_1 + F_2}{2} \cdot l, \qquad (1)$$

где V — объем земляных работ на участке между двумя смежными поперечными сечениями F_1 и F_2, подсчитанными в $м^2$; l — расстояние между смежными сечениями в *м*.

Эта формула дает всегда некоторое преувеличение исчисленного объема против действительного.

Для тех же целей можно пользоваться формулой:

$$V = F_0 \cdot l, \qquad (2)$$

где F_0 — площадь среднего сечения [1]; l — расстояние в *м* между смежными сечениями.

[1] Средним сечением называется сечение, имеющее высоту H_0, равную полусумме высот смежных сечений F_1 и F_2, т. е. $H_0 = \frac{H_1 + H_2}{2}$.

Формула (2) приближенная и дает некоторое преуменьшение объема против полученного путем точного подсчета.

Формулы (1,2) дают верный результат только при подсчете объемов траншей и котлованов, у которых при постоянной ширине и вертикальных стенках изменяется одна лишь глубина.

Помимо указанных приближенных способов подсчета объемов земляных работ, существуют уточненные для линейных

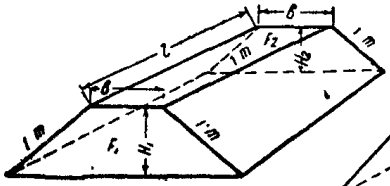


Рис. 14. Схема приближенного подсчета объема насыпи.

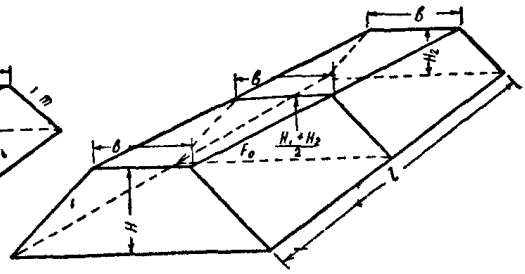


Рис. 15. Схема приближенного подсчета объема насыпи по среднему сечению.

земляных сооружений (полотно железной дороги, канавы, каналы и т. д.):

$$V = \left[\frac{F_1 + F_2}{2} - \frac{m(H_2 - H_1)^2}{6}\right] \cdot l, \qquad (3)$$

где F_1 и F_2 — поперечные сечения, ограничивающие рассматриваемый объем сооружения в $м^2$;

l — расстояние между сечениями F_1 и F_2 в $м$;

m — заложение откоса;

H_1 и H_2 — высоты поперечных сечений F_1 и F_2.

Подсчет по этой формуле особенно облегчается при пользовании специальными таблицами, в которых даются готовые значения объемов для различных величин l, m, H и ширины полотна (или дна канавы). Расчет по формуле (3) применяется особенно часто в гидротехническом строительстве.

В практике постройки дорог получила наибольшее распространение формула:

$$V = \left[F_0 + \frac{m(H_2 - H_1)^2}{12}\right] \cdot l, \qquad (4)$$

где F_0 — площадь среднего сечения в $м^2$, соответствующая отметке $H_0 = \frac{H_1 + H_2}{2}$;

l — расстояние между сечениями F_1 и F_2 в $м$;

m — заложение откоса.

Подсчет объемов планировки по способу треугольных призм. Участок планировки (рис. 16) разбивается на ряд квадратов со стороной a. В зависимости от рельефа местности величина a выбирается равной 25—30 *м* для пересеченного рельефа и 100 *м* для спокойного рельефа.

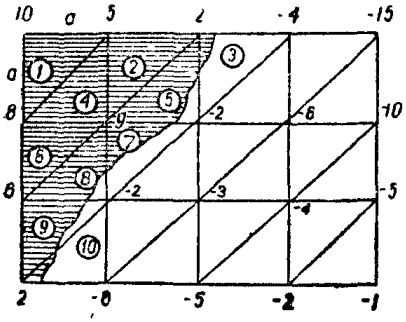


Рис. 16.

Полученные квадраты диагоналями разделяются на треугольники, в вершинах которых выписываются с плана рабочие отметки планировки. Отметки выемок условимся считать положительными (+), отметки насыпей—отрицательными (—). Вследствие такого предварительного построения объемы насыпей и выемок могут быть получены суммированием объемов отдельных треугольных призм (рис. 17).

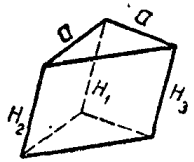


Рис. 17.

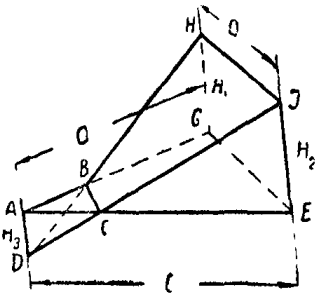


Рис. 18.

Объем каждой такой призмы может быть подсчитан по формуле:

$$V_{\text{пр}} = \frac{a^2}{6}(H_1 + H_2 + H_3) \qquad (5)$$

в том случае, если все входящие в формулу рабочие отметки H_1, H_2 и H_3 однозначны. Однако, рассматривая рис. 16, мы видим, что часть призм имеет отметки разных знаков (например, призма № 3). Подсчет объема такой смешанной призмы по вышеприведенной формуле даст лишь суммарный объем насыпи и выемки, заключенной в такой призме.

Для разделения этих объемов расчет производим в два приема. Сначала определяем объем пирамиды $ABCD$ (рис. 18) по формуле:

$$V_{\text{пир}} = \frac{a^2 \; H_3^3}{6(H_1 + H_3) \; (H_2 + H_3)}, \qquad (6)$$

причем значения H_1, H_2 и H_3 подставляются в формулу по абсолютному своему значению, а знак $\pm$ выбирается по положению пирамиды (в насыпи или в выемке). Полученный объем пирамиды *ABCD* остается вычесть (с учетом знака) из объема призмы *ADHJGE* и получить таким путем объем клина *BCEJHG*.

Баланс грунта. Балансом грунта называется расчет, устанавливающий соотношение выемок и избыточного грунта на площадке или сооружении с потребностью грунта для возведения насыпей или для подсыпок. В результате расчета определяется или количество грунта, подлежащего удалению с площадки (избыточный баланс), или количество недостающего грунта, подлежащего завозу на площадку (недостаточный баланс).

При учете наличия избыточного грунта принимается во внимание и остаточное разрыхление грунта.

Баланс грунта помогает найти наивыгоднейший способ размещения грунта, наметить наивыгоднейшие потоки грунта, установить дальность возки и метод транспортирования, проверить правильность назначения проектной отметки планировки. Баланс грунта составляется в виде таблиц.

VIII. ПРОИЗВОДСТВО ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Промораживание оснований котлованов и траншей для фундаментов и подземных коммуникаций не допускается. Исключение из этого правила может быть сделано только для котлованов под фундаменты малоэтажных непромышленных зданий, основываемых на сухих галечных или средне- и крупнозернистых песчаных грунтах.

При неизбежных перерывах между временем окончания земляных работ по устройству котлованов или траншей и временем закладки фундаментов или укладки трубопроводов грунт основания должен быть защищен от промерзания или не добираться на толщину, достаточную для предохранения основания от промерзания. Недобранный слой грунта выбирается непосредственно перед закладкой фундаментов или укладкой трубопровода. Если кладку фундамента намечено производить в тепляке, то недобранный слой грунта толщиной 0,3 — 0,5 *м* выбирается после установки тепляка. При обратной засыпке траншей нижний слой должен быть отсыпан талым грунтом на высоту не менее 0,5 *м* над трубопроводом. Вышележащая часть траншеи может быть засыпана мерзлым

грунтом с учетом его увеличенной, сравнительно с летними условиями, осадки при оттаивании.

Пазухи между фундаментами и стенками котлованов должны быть засыпаны незамерзшим грунтом с тщательным уплотнением.

2. СПОСОБЫ РАЗРАБОТКИ МЕРЗЛОГО ГРУНТА

Ручная разработка производится при незначительных объемах работ с применением простейших приспособлений, как клинья, лом-клин, клин-баба.

Стальной клин изготавливается длиной 30 *см* и толщиной 3,5 *см*. Нижний заостренный конец делают двугранным или четырехгранным. При разработке мерзлого грунта клинья вбиваются на расстоянии 1—2 *м* друг от друга до появления в грунте трещин. Наилучшие результаты достигаются при работе с подкопом.

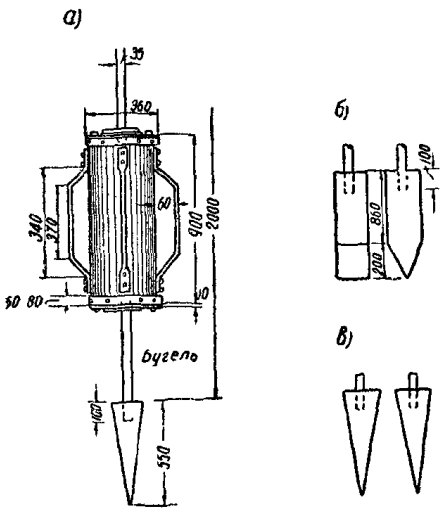


Рис. 19. Клин-баба:

а — общий вид; *б* — клин с двусторонней заточкой, *в*—клин с четырехсторонней заточкой.

При разработке мерзлых грунтов применяют ломы, имеющие клинообразный или лопатообразный конец.

При применении клин-бабы производительность труда против норм повышается в 2 — 2,5 раза.

Оттаивание грунта паром. Замерзший грунт может быть отогрет паровой иглой, представляющей собой металлическую полую трубку диаметром около 5 *см*, снабженную по окружности отверстиями для выхода пара. Пар поступает в иглы по гибким шлангам от паровой установки. Иглы располагают группами по нескольку штук (рис. 21) и погружают в грунт на глубину около 1 *м*. Двумя комплектами (по 6 шт.) паровых игл в течение часа можно отогреть 50 $м^3$ песчаного грунта и 35 — 40 $м^3$ глинистого.

Электропрогрев мерзлого грунта. Способ оттаивания мерзлых грунтов вертикальными глубинными электродами, разработанный ВНИОМС, отличается от ранее известного способа вертикальных поверхностных электродов тем, что забивка электродов в грунт производится сквозь всю толщу мерзлого слоя на 15 — 20 *см* в слой талого грунта.

При установке электродов в грунт (схема установки показана на рис. 22) все тепло, выделяемое электрическим током, полностью передается грунту.

В начале прогрева ток, проходящий в талом слое, нагревает его и оттаивает расположенную непосредственно над ним часть мерзлого слоя. В связи с этим зона циркуляции тока постепенно увеличивается, и тепловой поток, увеличиваясь по толщине снизу вверх, последовательно оттаивает мерзлый грунт.

Практика показала, что экскаватор средней мощности может разрабатывать мерзлую корку грунта толщиной 0,15 —

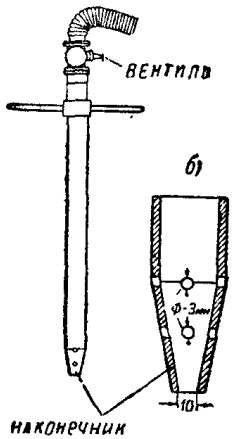


Рис. 20. Паровая игла:
а — общий вид; *б* — деталь наконечника.

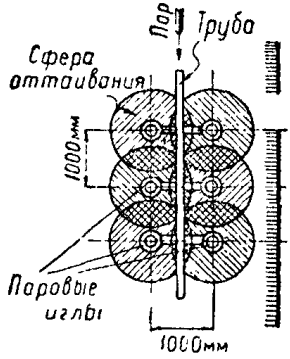


Рис. 21. Расположение паровых игл.

0,25 *м* без предварительного рыхления, в связи с этим при оттаивании грунта вертикальными глубинными электродами нет необходимости оттаивать грунт на всю толщину пласта.

Оттаивание мерзлых грунтов вертикальными глубинными электродами следует производить токами более высокого напряжения; это дает возможность увеличить расстояние между электродами и соответственно сократить их количество. При наличии на строительстве четырехпроводной системы напряжением 380 — 220 *в* электроды подключаются к фазовым проводам при напряжении между электродами 380 *в*. Расстояние между электродами, забиваемыми в грунт в шахматном порядке, при трехпроводной системе 3×220 *в* принимается равным 0,5 *м*.

В случае четырехпроводной системы 380—220 *в* расстояние между электродами может быть увеличено до 0,7 *м*. При

этом количество электродов уменьшится вдвое. Длина электродов должна превышать глубину промерзания грунта к моменту начала оттаивания на 0,2—0,3 *м*. Диаметр электродов принимается в зависимости от длины электродов и твердости грунта в пределах от 12 до 19 *мм*. Нижний конец электрода заостряется, на верхнем конце просверливается сквозное от-

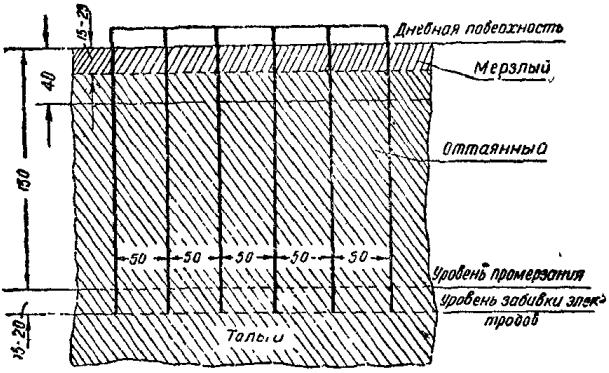


Рис. 22. Схема установки электродов.

верстие диаметром 3—4 *мм*, через которое пропускается медный голый провод длиной 25—30 *см*. Провод с одной стороны приваривается к электроду, а с другой присоединяется к электросети. Продолжительность прогревания зависит от толщи-

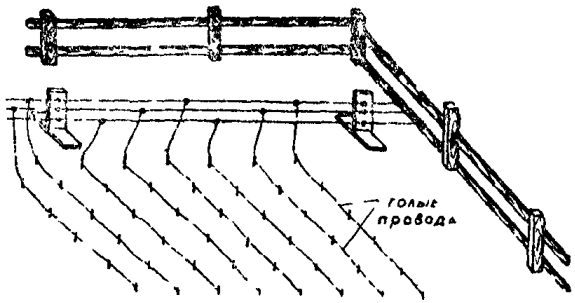


Рис. 23. Подключение электродов к электросети.

ны оттаиваемого слоя и влажности грунта. Опытными данными установлено, что в суглинистых грунтах при глубине промерзания 1,5 *м*, влажности 18% и напряжении тока 220 *в* время прогревания грунта составляет около 16 часов.

При подключении электродов к электросети требуется соблюдать последовательность чередования фаз.

IX. ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ

1. Разработка грунта в непосредственной близости к фундаментам здания или иного сооружения должна производиться небольшими (протяжением не свыше 1,5 *м*) участками. При этом в случае выемки грунта на глубину, большую глубины заложения фундамента, должны быть приняты меры по укреплению фундамента и основания под ним.

2. Разработка выемок должна производиться с оставлением откосов, соответствующих углу естественного откоса данного грунта, а при отвесных стенках — с постановкой надлежащих креплений.

3. При разборке креплений удаление распор должно производиться постепенно, со снятием по одной доске и перестановкой распор.

4. Через траншеи должны устраиваться прочные мостики шириной не менее 0,7 *м* с ограждением перилами высотой не менее 1 *м* с обшивкой бортов по низу доской шириной не менее 18 *см*.

5. При разработке выемки вдоль нее необходимо оставить полосу (берму) шириной не менее 0,5 *м*, которую не разрешается загружать землей или материалами.

6. Воспрещается производить разработку грунта подбоем.

7. При экскаваторных работах надлежит:

не допускать нахождения рабочих в забое и в пределах радиуса действия стрелы экскаватора;

следить за состоянием тросов;

при разработке выемок ниже уровня стоянки экскаватора устанавливать его на таком расстоянии (в зависимости от характера грунта) от бровки выемки, чтобы не могло произойти оползание откоса.

В. КАМЕННЫЕ И ПЕЧНЫЕ РАБОТЫ

I. ФУНДАМЕНТЫ И СТЕНЫ ПОДВАЛОВ

1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Бутовая кладка фундаментов и стен подвалов, как правило, выполняется „под лопатку", при этом первый ряд кладки фундаментов укладывается насухо с подбором крупных, более постелистых камней с тщательной расщебенкой и утрамбовкой, после чего заливается жидким раствором до заполнения всех пустот. Дальнейшая кладка ведется на

густом пластичном растворе, с осадкой конуса СтройЦНИЛ 50—70 *мм*, горизонтальными рядами толщиной до 30 *см*, с подбором камней по высоте, их приколкой, тщательной расщебенкой пустот и с соблюдением перевязки швов. Верстовые ряды, а также углы и пересечения стен следует выкладывать из крупных, более постелистых камней. Швы между камнями в кладке должны быть заполнены раствором с расщебенкой. Непосредственное соприкасание камней друг с другом не допускается.

Бутовая кладка с заливкой последующих рядов жидким раствором (кладка под залив) допускается только для фундаментов зданий III класса высотой не более двух этажей. При этом бутовый камень следует укладывать рядами толщиной 0,15—0,3 *м* в распор со стенками траншей или опалубки без выкладки верстовых рядов, но с расщебенкой пустот. Толщина бутовых ленточных фундаментов и стен подвалов из рваного бута должна быть не менее 50 *см*, а размер бутовых столбов не менее 60×60 *см*.

Переход от одной глубины заложения фундамента к другой производится уступами. При плотных грунтах отношение высоты уступа к его длине должно быть не более 1 : 1 и высота уступа — не более 1 *м*. При неплотных грунтах отношение высоты уступа к его длине должно быть не более 1 : 2 и высота уступа—ие более 0,5 *м*.

Кладка фундамента, как правило, должна начинаться с пониженных мест котлована (траншеи). Разница в высоте смежных захваток бутовой кладки не должна превышать 1,2 *м*.

При бутовой кладке стен подвалов облицовку стен кирпичом обычно делают толщиной в $^1/_2$ кирпича. Перевязка кирпичной облицовки с бутовой кладкой выполняется путем укладки тычковых рядов через четыре, семь рядов, сообразно с размерами слоев бутовой кладки (рис. 1).

Укладка бетона в бутобетонные конструкции должна производиться горизонтальными слоями толщиной не более чем по 0,2 *м*. Втапливаемые в каждый слой бетона камни по ширине и толщине не должны превышать $^1/_3$ толщины данной конструкции. Разрывы бутобетонной кладки (при их необходимости) между смежными захватками должны осуществляться в виде уступов, соответствующих слоям этой кладки.

Перерыв в работе при производстве бутобетонной кладки допускается лишь после укладки (втапливания до половины высоты) ряда камней в последний уложенный слой бетона.

Камень для бутовой и бутобетонной кладки должен быть чистым; в сухую погоду камень необходимо поливать водой.

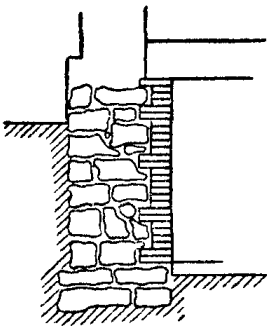


Рис. 1. Бутовая стена с облицовкой кирпичом.

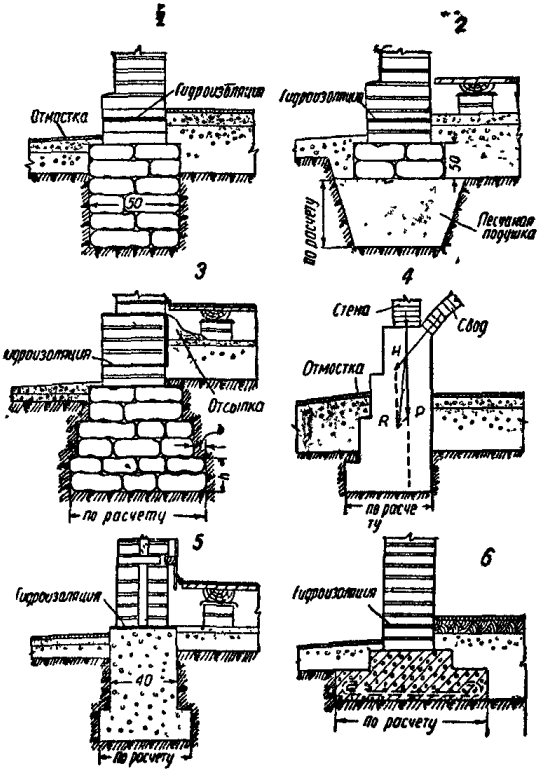


Рис. 2. Ленточные фундаменты под каменные наружные стены бесподвальных зданий:

1—бутовый; *2*—бутовый на песчаной подушке; *3*—бутовый с уступами; 4—пол эксцентричную нагрузку; *5*—бетонный, *6*—железобетонный.

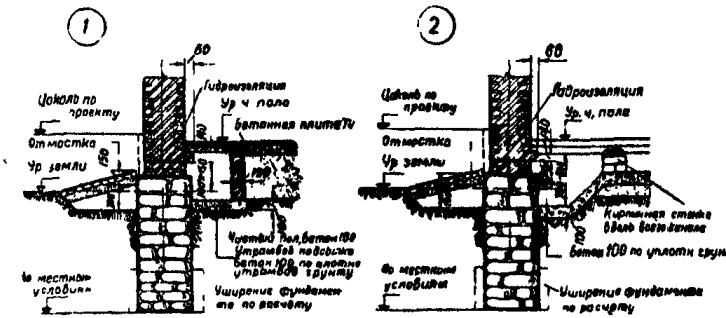


Рис. 3. Примыкание каналов к наружным стенам:

1—при полах на грунте; *2*—при полах на лагах.

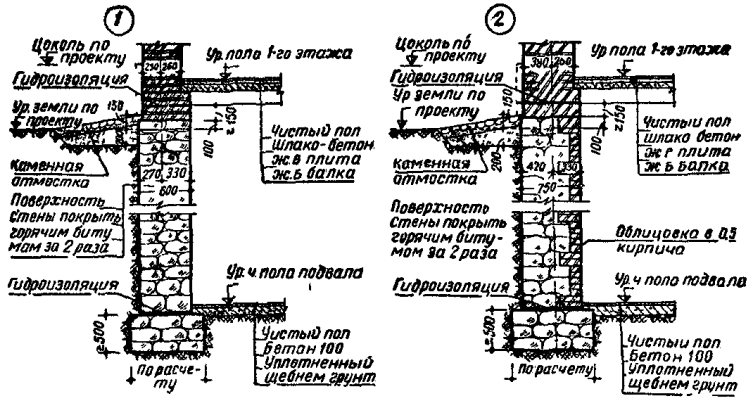


Рис. 4. Ленточные фундаменты под каменные стены зданий с подвалами:
1—для стен толщиной 51 *см*; 2—для стен толщинои 64 *см*.

Примечания: 1. При облицовке стен кирпичом общая толщина стены должна быть не менее 750 *мм*.
2. В необлицованных стенах подвала бутовую кладку со стороны подвала следует вести с приколкой лица.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ.

а. Подготовка объекта к началу кладки фундаментов и стен подвала

До начала кладки фундаментов и стен подвала следует: полностью закончить земляные работы на объекте или на одной захватке;

смонтировать и опробовать подъемно-транспортные и монтажные механизмы, необходимые для возведения фундаментов и стен подвала; произвести проверку правильности разбивки осей здания, а также разбивку здания на захватки

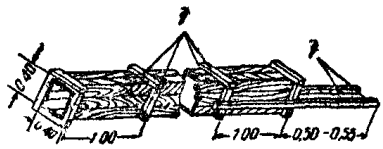


Рис. 5. Короб для спуска бутового камня:
1—обвязочные и упорные брускн.

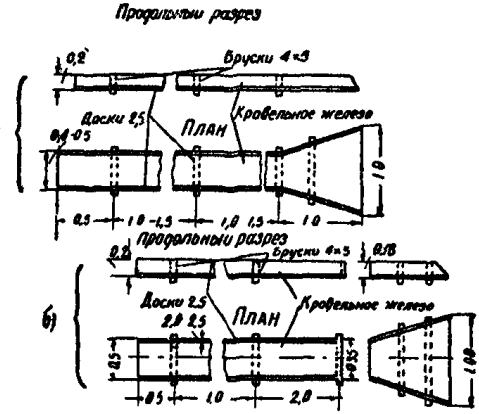


Рис. 6. Лотки для подачи раствора:
а—обычный; *б*—со съемным раструбом.

и делянки для выполнения работ отдельными звеньями; подготовить и оборудовать рабочие места каменщиков.

В траншеи глубиной более 1,25 *м* бут и раствор следует спускать по коробам и лоткам (рис. 5 и 6). При спуске камня по коробу непосредственно на кладку под конец короба следует подкладывать деревянный щит.

При значительной глубине котлованов, большом количестве поперечных стен и малом расстоянии между продольными стенами целесообразно подачу камня и раствора к рабочему месту производить с горизонтальных эстакад по лоткам и желобам. Эстакады следует делать высотой до уровня земли (рис. 7).

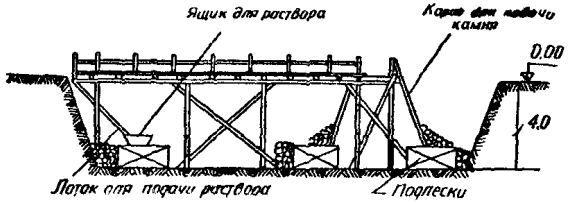


Рис. 7. Схема эстакады для подачи материалов.

б. Организация труда и методы производства работ

Кладку фундаментов и стен подвалов рекомендуется выполнять комплексными бригадами, состоящими из звеньев каменщиков, плотников и подсобных рабочих для подвозки материалов.

Кладку бутовых фундаментов и стен шириной до 1,2 *м* следует выполнять звеньями „двойками" в составе каменщика V разряда и каменщика III разряда.

Каменщик V разряда производит:

установку и перестановку зачального шнура (совместно с каменщиком III разряда); разравнивание раствора на постели кладки; кладку верстовых рядов с приколкой камней; забутку между верстовыми рядами, расщебенку и проверку кладки.

Каменщик III разряда производит:

установку и перестановку зачального шнура (совместно с каменщиком V разряда); перелопачивание и расстилание раствора на постели кладки; частичный подбор и подачу каменщику камней и щебенки. В свободное время он помогает каменщику V разряда разравнивать раствор, производить приколку камней и забутку с расщебенкой.

Кладку бутовых фундаментов шириной более 1,2 *м* и стен шириной более 1,4 *м* рекомендуется выполнять звеном „тройкой" в составе каменщика V разряда, каменщика IV разряда и каменщика III разряда.

Каменщик V разряда выполняет те же операции, что и в

звене „двойке". Каменщик IV разряда совместно с каменщиком V разряда устанавливает и перестанавливает зачальный шнур, расстилает раствор, ведет забутку и расщебенку. Каменщик III разряда перелопачивает и подает раствор, подбирает и подает бутовый камень.

Таблица 1

Способы производства работ по возведению бутовых фундаментов и стен подвалов

Условия производства работ	Способ производства работ	Рабочее место каменщиков	№№ рисунков
1. Фундаменты в траншеях с крутыми откосами	По причалкам или шаблонам	На кладке	8 и 9
2. Фундаменты в траншеях с вертикальными откосами без распор и с распорами	В распор	На кладке	8 и 9
3 Фундаменты в траншеях с пологими откосами	По причалкам или шаблонам	Сначала с внутренней стороны, затем на площадке, образованной при засыпке пазух с наружной стороны	10
4. Стены подвала, открытые с одной стороны, с пологими откосами котлована	1. По причалкам или шаблонам 2 То же: а) с облицовкой кирпичом б) с приколкой „лица" в) без приколки „лица" (в односторонней опалубке)	1, 2-б и 2-в сначала с внутренней стороны, а затем с площадки, образованной при засыпке пазух, с наружной стороны; 2-а сначала с внутренней стороны с земли, а затем с подмостей	10 и 11
5. Стены подвала, открытые с одной стороны, с вертикальными или крутыми откосами котлована	1. По причалкам или шаблонам 2 То же, с облицовкой кирпичом или постелистым камнем с приколкой „лица"	С внутренней стороны, первый ярус—с земли, последующие ярусы—с подмостей	11
6. Стены подвала, открытые с двух сторон	В двусторонней опалубке	Первый ярус с земли (отметка дна котлована), следующие ярусы—с подмостей	12

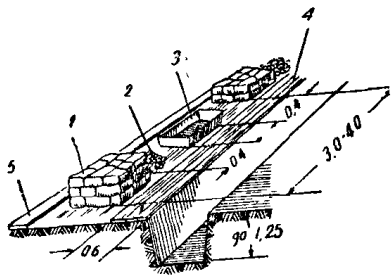


Рис. 8. Схема организации рабочего места при кладке фундаментов в траншеях глубиной до 1,25 *м*

1—бутовый камень; *2* щебень; *3*—ящик для раствора; *4*—деревянный щит; *5*—катальный ход.

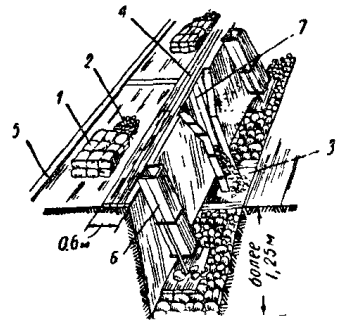


Рис. 9. Схема организации рабочего места при кладке фундаментов в траншеях глубиной более 1,25 *м*:

1—бутовый камень; *2*—щебень; *3*—ящик для раствора. *4*—деревянный щит *5*—катальный ход; *6*—короб для спуска камня; *7*—лоток для спуска раствора.

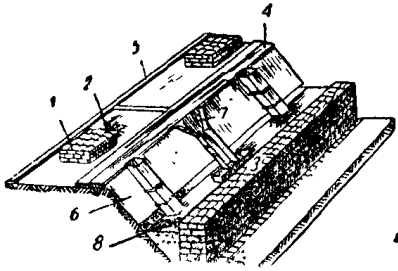


Рис. 10. Схема организации рабочего места при кладке фундаментов и стен подвалов в траншеях или котлованах с пологими откосами (с использованием засыпки в качестве рабочей площадки для каменщиков):

1—бутовый камень; *2*—щебень; *3*—ящик для раствора; *4*—деревянный щит; *5*—катальный ход; *6*—короб для спуска камня; *7*—лоток для спуска раствора; *8*—рабочая площадка, образованная при засыпке пазух.

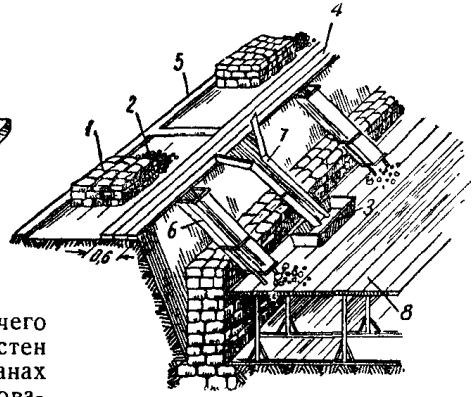


Рис. 11. Схема организации рабочего места при кладке стен подвалов с применением подмостей:

1—бутовый камень; *2*—щебень; *3*—ящик для раствора; *4*—деревянный щит; *5*—катальный ход; б—короб для спуска камня, *7* лоток для спуска раствора; *8* подмости.

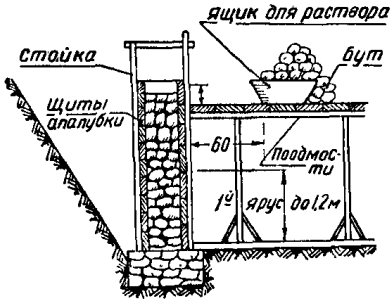


Рис. 12. Кладка бутовой стены подвала в двусторонней опалубке.

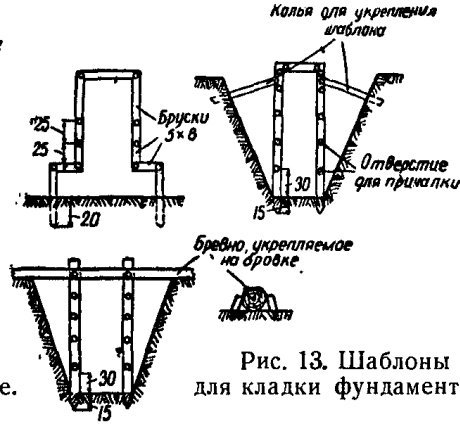


Рис. 13. Шаблоны для кладки фундаментов.

Кладку фундаментов рекомендуется вести с применением шаблонов, изготавливаемых из брусков и устанавливаемых по нивелиру по оси будущего фундамента на расстоянии 8—10 *м* друг от друга (рис. 13). Применение шаблонов облегчает контроль за правильностью размеров фундаментов.

3. ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ФУНДАМЕНТОВ И СТЕН ПОДВАЛОВ

В качестве гидроизоляционных материалов применяются: битумизированные рулонные материалы на мастике — рубероид, пергамин, толь и т. п., асфальтовые обмазки, прослойки и обкладки, жирные цементные растворы состава 1 : 1,5 — — 1 : 2, цементные растворы со специальными гидроизоляционными добавками (известковобитумная паста, церезит, пуццоланы, квасцы и пр.)[1], глиняные экраны.

С целью предохранения подземных частей сооружения от воздействия поверхностных вод территория вокруг сооружений должна быть спланирована, а по периметру последних должна быть устроена отмостка или тротуар шириной не менее 0,7 *м* с поперечным уклоном по направлению от сооружения. Основанием для отмостки должна служить плотно утрамбованная жирная глина, уложенная слоем толщиной не менее 15 *см*.

Защита от капиллярной влаги. В фундаментах бесподвальных зданий горизонтальный гидроизоляционный слой укладывается на высоте 10 — 20 *см* над уровнем тротуара или отмостки и состоит из слоя асфальта толщиной 1 — 1,5 *см* или цементного раствора 1,5 *см*. В многоэтажных домах укладывается два слоя толя или рубероида, склеенных мастикой.

В зданиях с подвалами изоляция от капиллярной сырости делается из двух горизонтальных слоев: в уровне пола подвала и над уровнем тротуара, а также с защитой наружной вертикальной поверхности стены обмазкой горячим битумом, смолой или цементным раствором.

Защита от напорных вод. Степень сложности мероприятий для защиты от напорных вод зависит от величины напора. Поэтому в первую очередь необходимо принять меры к постоянному понижению уровня грунтовых вод путем устройства дренажа или пропуска поверхностных вод в глубинные водопроницаемые грунтовые слои.

При напорах от 0,1 до 0,2 *м* можно ограничиться устройством полов из мятой глины слоем 25 *см*, бетонной подготовки 10 — 15 *см* и чистого пола из жирного цементного раствора или асфальта. Наружная поверхность стен изолируется цементной штукатуркой или асфальтовой обмазкой,

[1] Стройматериалы, применяющиеся в гидроизоляционных работах, см. в отделе „Стройматериалы и изделия".

которые предохраняются от повреждений забивкой мятой глиной.

При наличии гидростатического давления гидроизоляционный слой из цементного раствора должен наноситься методом торкретирования с последующей затиркой и тщатель-

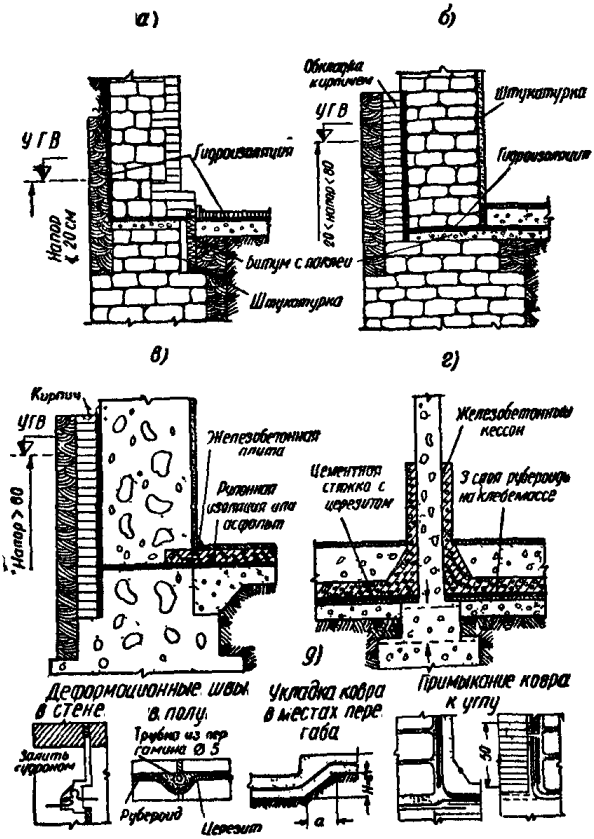


Рис. 14. Гидроизоляция фундаментов и подвалов:

а — в грунтах с длительной осадкой при малом напоре, *б* — при средних напорах; *в*, *г* — при больших напорах; *д* — детали гидроизоляции.

ным железнением поверхности; торкретирование производится отдельными слоями толщиной по 8 — 10 *мм*; нанесение каждого последующего слоя допускается только после схватывания предыдущего. В случае невозможности применить способ торкретирования должен быть применен цементный раствор с добавкой керезита.

В случае наличия агрессивных вод для растворов, применяющихся в качестве гидроизоляции, должен быть применен шлакопортландцемент или портландцемент с гидравлической добавкой.

Вертикальную гидроизоляцию от напорных вод следует во всех случаях поднимать на 50 *см* выше наибольшего (обычно весеннего) уровня стояния грунтовых вод.

Особое внимание нужно обращать на непрерывность изоляции, в частности на стык горизонтальных и вертикальных участков. Поэтому в песчаных грунтах возможно устройство гидроизоляции пола без особых мероприятий, непосредственно после возведения стен, а в глинистых грунтах, где осадка здания протекает длительное время, устраивается замок, допускающий осадку стен без нарушения непрерывности гидроизоляции (рис. 14, *а*).

При больших величинах напора (от 0,2 до 0,8 *м*) нужно принять меры против всплывания пола. С этой целью пол утяжеляется укладкой слоя тяжелого бетона, при этом изоляция рекомендуется в виде двух слоев рулонного материала на мастике или асфальте. Вертикальная гидроизоляция наружной поверхности стен предохраняется устройством стенки в ½ кирпича железняка на цементном растворе.

При напорах больше 0,8 *м* конструкция пола выполняется в виде железобетонного перекрытия, рассчитываемого на гидростатическое давление снизу вверх.

II. КИРПИЧНЫЕ СТЕНЫ, СТОЛБЫ И КАРНИЗЫ

1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Кладка стен должна выполняться на пластичном растворе с осадкой конуса стройЦНИЛ 70—100 *мм*. Заливка рядов кладки жидким раствором (прыском) запрещается. При кладке зданий высотой 7 этажей и выше во всех углах наружных стен и местах примыкания внутренних стен к наружным в каждом этаже в уровне перекрытий должны устраиваться анкерные связи из полосовой или круглой стали сечением не менее 1 $см^2$. Эти связи должны входить в каждую из взаимно примыкающих стен не менее чем на 1 *м*, считая от внутреннего угла, образованного этими стенами.

При кладке стен и столбов следует строго соблюдать горизонтальность рядов, вертикальность и правильность поверхностей, а также надлежащую перевязку. Обязательна систематическая проверка уровня кладки.

Тычковые ряды кладки при любой системе перевязки должны выкладываться из целого кирпича.

Независимо от принятой системы перевязки тычковые ряды необходимо укладывать:

а) в первом (нижнем) и последнем (верхнем) рядах стен и столбов;

б) под балками, прогонами и прочими конструктивными элементами, опирающимися на кладку;

в) на уровнях обрезов стен и столбов;

г) в выступающих частях кладки (карнизы, пояски и др.).

Толщина горизонтальных швов кирпичной кладки должна составлять не более 12 *мм*, а вертикальных — не более 10 *мм*. Увеличение толщины горизонтальных швов до 15 *мм*, а вертикальных — до 12 *мм* допускается:

при кладке из старого кирпича, очищенного от раствора;

при кладке стен и столбов малоэтажных и малоответственных зданий;

при кладке стен на легком растворе.

Кладка внутренних стен должна производиться, как правило, одновременно с кладкой наружных, причем в местах примыкания следует строго соблюдать правила перевязки.

Разрывы кирпичной кладки (при их необходимости) должны быть ограничены наклонными или вертикальными штрабами, обеспечивающими монолитность кладки в местах последующих примыканий.

Разрывы в кладке ближе 1 *м* понизу и 0,25 *м* поверху от пересечения или примыкания стен, а также в перемычках не допускаются.

В случае необходимости примыкания внутренних кирпичных стен к наружным вертикальными штрабами следует сначала возвести участок наружной стены (на высоту яруса до 1,2 *м*). В местах примыкания стен штрабами должны быть установлены стальные связи между наружной и внутренней стенами через каждые 2 *м* по высоте и обязательно в уровне каждого перекрытия. Связи должны быть снабжены анкерами. Установка в этих местах связей, предусмотренных при кладке зданий свыше 7 этажей, не производится.

Сопряжение тонких армированных и неармированных стенок с капитальными стенами разрешается выполнять путем заложения концов арматуры в швы кладки стен или с устройством в капитальных стенах паза, в который заводится тонкая стенка. При сопряжении стенок со столбами пазы не делаются, а из кладки столба должны выпускаться концы обрезков арматурной стали.

Кирпичные столбы, узкие простенки (шириной менее 2½ кирпича) и перемычки должны выкладываться из отборного кирпича. Пустошовка при кладке столбов не допускается.

При кладке на цементном и сложном растворах в сухую, жаркую и ветреную погоду кирпич должен поливаться водой. При кладке на известковом растворе поливка не производится

Перемычки, как правило, должны выполняться сборными железобетонными. Для кладки рядовых перемычек следует применять раствор марки не ниже 25. Для клинчатых

и арочных перемычек разрешается употреблять растворы разных марок по проекту.

Во избежание выпадения из рядовых перемычек кирпичей нижнего ряда по опалубке, в слой раствора толщиной до **2** *см*, должна быть уложена арматура из пачечной (1 × 20 *мм*)

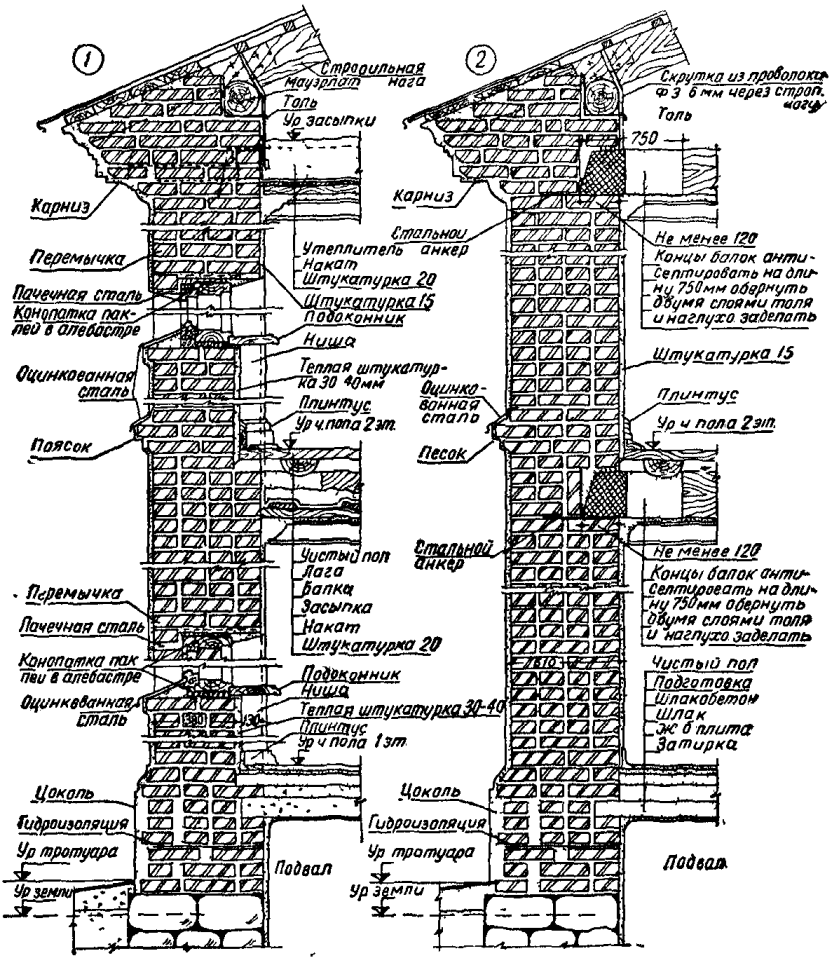


Рис. 15. Кирпичные стены:

1 — разрез по окнам, *2* — разрез по простенку.

или круглой (4 — 6 *мм*) стали из расчета по одной полосе или стержню на каждые ½ кирпича толщины стены Концы полос или стержней должны быть заделаны в простенки не менее чем на 25 *см* и иметь крюки.

Рабочая высота рядовой перемычки не должна быть менее шести рядов кирпичной кладки.

Надоконную четверть перемычки допускается выполнять из бетона с кирпичным щебнем с прокладкой одного прута

или полосы. Применение рядовых и клинчатых перемычек при пролетах более 2,25 *м*, а также в зданиях, подверженных вибрации от машинных установок, не допускается.

Срок выдерживания перемычек на опалубке при температуре наружного воздуха не ниже + 10° должен составлять: рядовых перемычек не менее 12 суток; клинчатых и арочных, выложенных на растворе марки не ниже 25, не менее 5 суток; клинчатых, выложенных на растворах марки 10, не менее 15 суток.

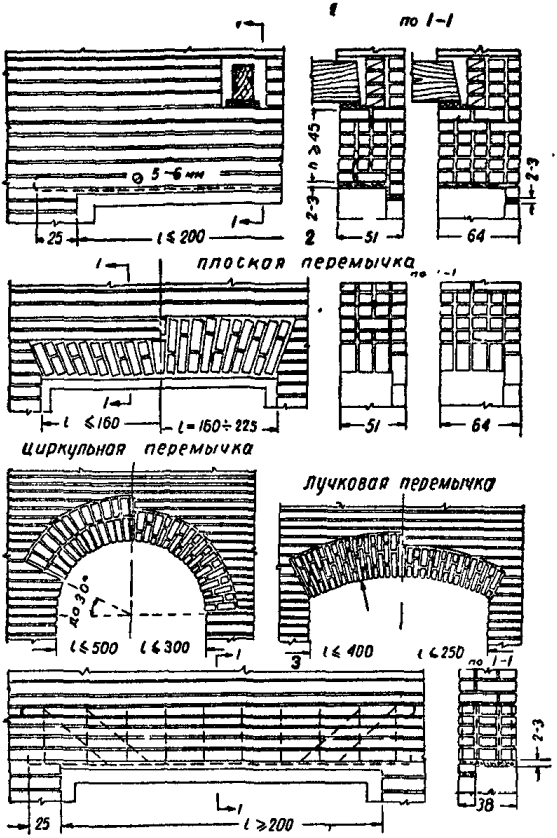


Рис. 16. Кирпичные перемычки в каменных стенах:
1 — рядовая; *2* — клинчатые; *3* — армокирпичная.

При температуре наружного воздуха от + 5 до + 10° указанные сроки следует удлинить на 20%, а при температуре от + 1 до + 5° — на 40%.

Укладка прогонов и балок, а также устройство междуэтажных сборных и монолитных железобетонных перекрытий должны, как правило, производиться сразу по окончании кладки каждого этажа с тщательной анкеровкой.

Заделка деревянных балок и прогонов в наружные стены отапливаемых зданий делается глухой; заделка балок во внутренние и в наружные стены неотапливаемых зданий делается открытой. Длина опорных частей балок должна приниматься не менее 12 *см* для кирпичной кладки и 17 *см* для кладки из бетонных камней.

При глухой заделке конец балки или прогона скашивается и на протяжении 75 *см* от торца покрывается со всех сторон, включая торец, антисептической пастой; поверх антисептической пасты конец балки на длину заделки плюс 5 *см* (за исключением торца) покрывается смолой, битумом, а при применении силикатной пасты — каменноугольным пеком

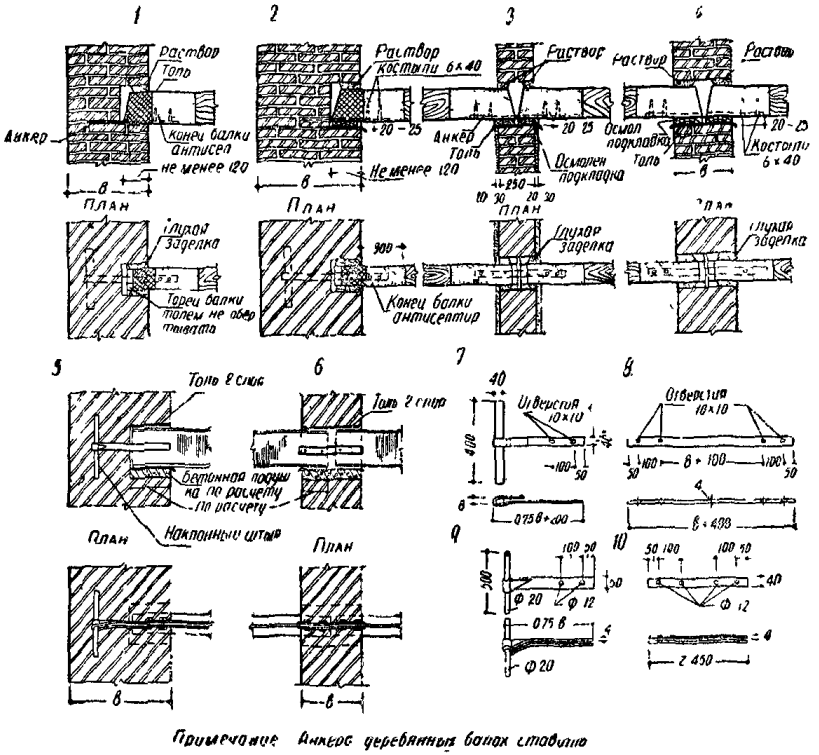


Рис. 17. Детали опирания балок на каменные стены:

1 — на наружную стену в 2 кирпича, *2* — на наружную стену в $2^1/_2$ кирпича и больше; *3* — на внутреннюю стену в 1 кирпич; *4* — на внутреннюю стену в $1^1/_2$ кирпича; *5* — стальных балок на наружную стену, *6* — стальных балок на внутреннюю стену; *7* —*8* — анкера для деревянных балок; *9* — *10* — анкера для стальных балок.

и обертывается толем. Торец балки должен отстоять от задней стенки гнезда не менее чем на 3 *см*. Гнездо по сторонам балки заделывается раствором. При укладке балок и прогонов в открытые гнезда концы балок или прогонов на протяжении 75 *см* антисептируются и осмолка и обворачивание

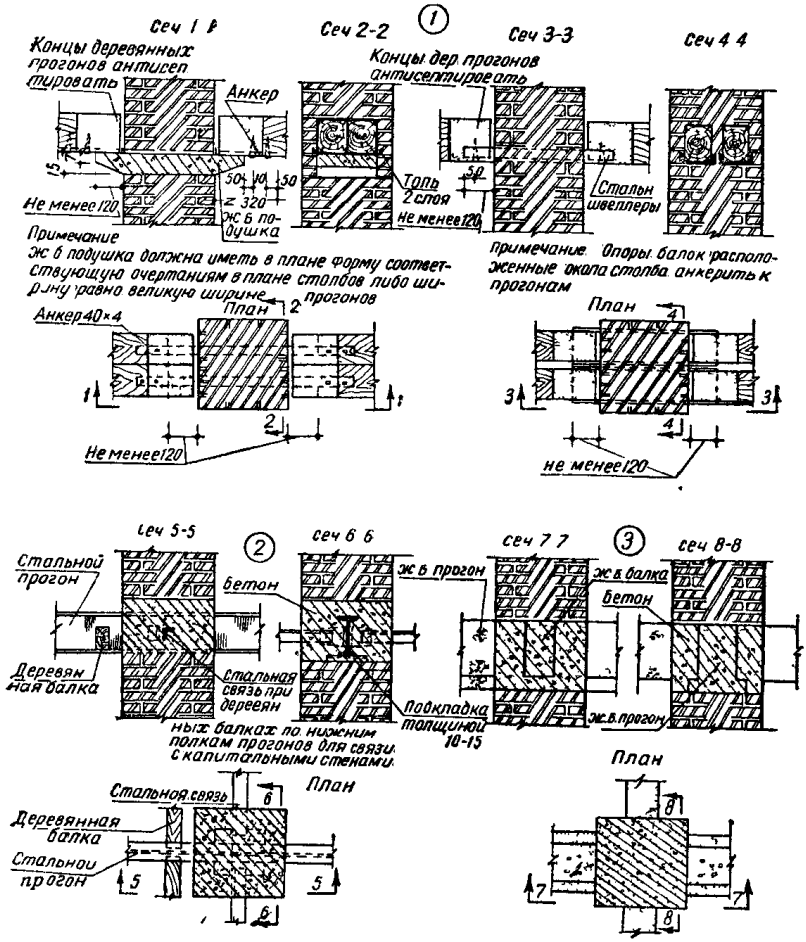


Рис 18 Опирание прогонов и балок на столбы:

1 — при деревянных прогонах, *2* — при стальных прогонах, *3* — при железобетонных прогонах

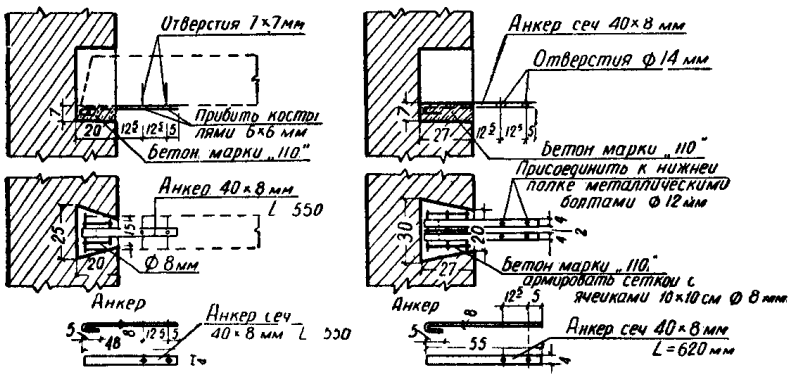


Рис. 19. Заделка балок в существующие стены.

толью концов не производится. Обработанный конец балки или прогона укладывается в гнездо на подкладку из толя в два слоя либо на антисептированную подкладку. Расстояние между поверхностями балки и стенками гнезда должно быть не менее 3 *см*.

Конструкция кирпичных карнизов с выносом, равным более половины толщины стены, должна быть указана в проекте. Кладка такого карниза выполняется на растворе марки не ниже 25.

При выносе карниза или пояска, не превышающего половины толщины стены, кладку их разрешается производить на том же растворе, что и кладку самой стены, путем постепенного напуска кирпича с тщательной перевязкой швов. При этом свес каждого ряда не должен превышать 6 *см* при растворах марки 25 и 10 *см* при растворах марки выше 25. Свешивающаяся часть карниза должна быть уравновешена вышележащей кладкой или укреплена анкерами. Особое внимание следует обращать на устойчивость свесов карнизов во внешних углах. Свешивающиеся части карнизов и поясков, как правило, должны выполняться из тычковых рядов.

Ряды кладки, выступающие более 10 *см*, должны быть армированы. Кладку карниза с анкерами следует производить после того, как кладка стены, в которую были заделаны эти анкеры, достаточно окрепнет (через 5 — 7 дней по окончании кладки, в зависимости от применяемого раствора).

Если кладка карниза должна производиться ранее указанного срока, необходимо обеспечить устойчивость возводимой конструкции временными креплениями, поддерживающими консольную часть.

На стройках города Минска применяются рациональные конструкции карнизов, разработанные Белгоспроектом (рис. 21, *д* и *е*).

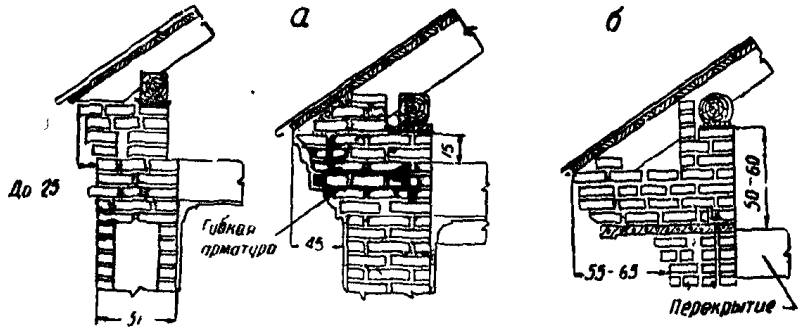


Рис 20. Карнизы:

а — кирпичный; *б* — с железобетонными плитами.

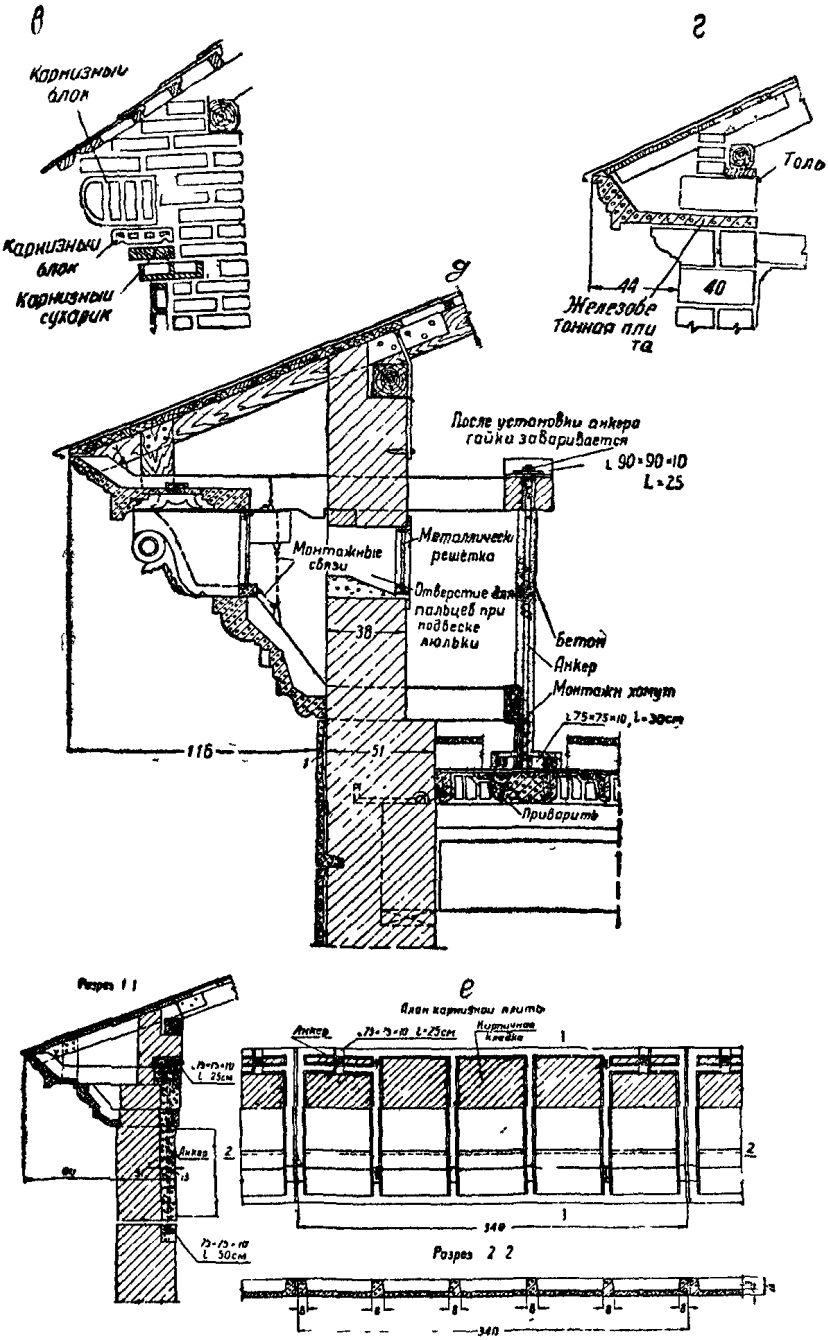


Рис. 21. Карнизы:

в — керамический; *г* — железобетонный пустотелый; *д* и *е* — железобетонный сборный.

Таблица 2

Наибольшая свободная высота каменных стен во время кладки

Толщина стен в *м*	Допускаемая свободная высота стен в *м*			
	Кладка объемным весом более 1600 *кг/м³* при ветровой нагрузке в *кг/м²*		Кладка объемным весом от 1600 до 1300 *кг/м³* при ветровой нагрузке в *кг/м²*	
	40	70	40	70
	а	б	в	г
0,38 — 0,40	4,0	3,6	3,6	3,0
0,50 — 0,52	6,5	4,0	5,5	3,6
0,60 — 0,64	10,5	6,0	8,5	5,0

Примечания: 1. Ограничение свободной высоты кладки пределами, указанными в таблице 2, достигается путем устройства перекрытий по ходу кладки.

2. При высоте возводимого здания менее 7 этажей и при высоте каждого этажа менее 4 *м* заполнение между балками допускается с отставанием против укладки балок, но не более чем на один этаж

3 При ветровых нагрузках, превышающих 70 *кг/м²* а также при ослаблении стен проемами более чем на ⅔ их горизонтального сечения наибольшая свободная высота стен должна устанавливаться расчетом.

Таблица 3

Допуски в каменной кладке

Наименование допусков	Величина допусков в *мм*					
	Для конструкций из бута и бутобетона		Для конструкции из кирпича, а также из бетонных, керамических и других камней правильной формы		Для конструкций из крупных бетонных камней	
	фундаменты	стены и столбы	стены и фундаменты	столбы	стены	столбы
1. Отклонения от проектных размеров: по толщине	$\frac{+30}{-20}$	$\frac{+20}{-10}$	±10	±5	±5	±5
по отметкам обрезов и этажей	±25	±15	±15	±15	±10	±10
по ширине простенков	—	—20	—10	—	—5	—

Продолжение таблицы 3

Наименование допусков	Величина допусков в *мм*					
	Для конструкций из бута и бутобетона		Для конструкций из кирпича, а также из бетонных, керамических и других камней правильной формы		Для конструкций из крупных бетонных камней	
	фундаменты	стены и столбы	стены и фундаменты	столбы	стены	столбы
по ширине проемов	—	+20	+10	—	+5	—
по смещению осей	±20	±15	±10	±10	±10	±10
по смещению осей смежных оконных проемов	—	±20	±10	—	±10	—
2. Отклонения поверхностей и углов кладки от вертикали: на один этаж	—	±20	±10	±10	±10	±10
на все здание	±20	±30	±30	±30	±20	±20
3. Отклонения рядов кладки от горизонтали на 10 *м* длины конструкции	±30	±20	±20	—	±5	—
4. Неровности на поверхности кладки (обнаруживаемые при накладывании рейки длиной 2 *м*): оштукатуриваемой	—	—	±10	±5	±5	—
неоштукатуриваемой	±20	±20	±5	±5	±5	—

Примечание. Отклонения рядов кладки от горизонтали могут исправляться в последующих рядах

2. СИСТЕМЫ ПЕРЕВЯЗОК

При кладке стен зданий применяются следующие основные системы перевязок:

цепная или русская;

многорядная ступенчатая;

многорядная система проф. Л. И. Онищика (для столбов и простенков).

При цепной системе перевязки (рис. 22) на лице кладки ряды тычков чередуются с рядами ложков. Ложковые ряды начинаются с трехчетвертных кирпичей.

Многорядная (ступенчатая) система перевязки (рис. 23) состоит из ложковых рядов, представляющих собой

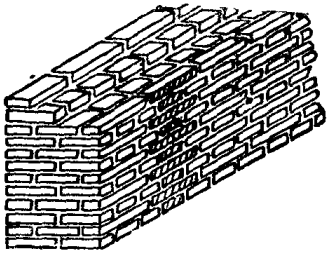


Рис. 22. Цепная система перевязки.

как бы отдельные стенки толщиной в ½ кирпича, перекрываемые через каждый пятый по высоте ряд тычковым рядом.

Кирпичную кладку при многорядной системе перевязки рекомендуется производить в последовательности, указанной на рис. 23, а именно: первые 7 — 12 рядов укладываются по всей ширине стены ряд за рядом, а выше кладка ведется в ступенчатой последовательности.

В настоящее время многорядная система перевязки получила широкое применение, как значительно повышающая производительность труда каменщика.

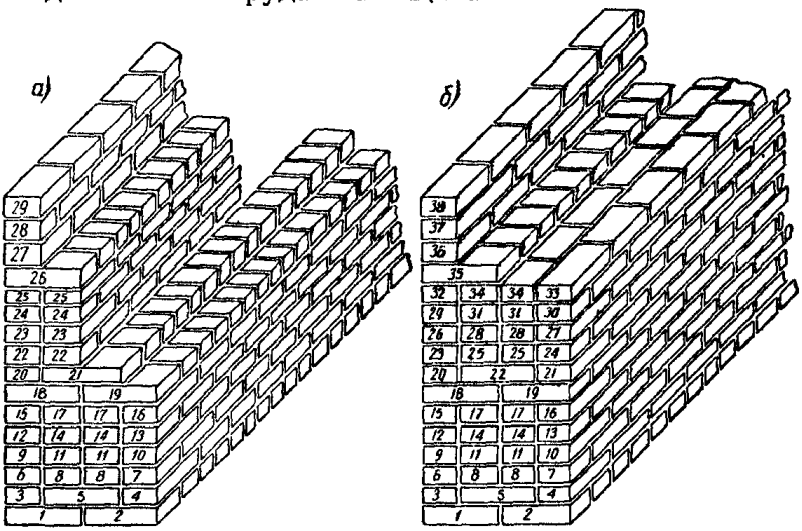


Рис. 23. Многорядная система перевязки:

а — ступенчатая последовательность кладки стены, начиная с 8-го ряда;
б — то же, с 13-го ряда.

Кладку кирпичных столбов и простенков рекомендуется производить с перевязкой по системе проф. Л. И. Онищика.

Указанная система перевязки совершенно исключает применение трехчетвертного кирпича и допускает совпадение вертикальных швов в трех смежных рядах кладки.

Поперечное армирование кирпичных столбов преследует цель повысить их несущую способность. Арматура укладывается в горизонтальные швы кладкн. Арматура работает совместно с кладкой до момента разрушения послед-

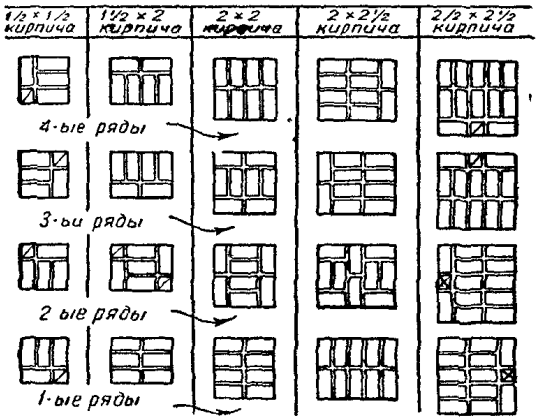


Рис. 24. Перевязка кладки кирпичных столбов по системе проф. Л. И. Онищика.

ней, воспринимая значительные растягивающие усилия, препятствуя этим развитию поперечных деформаций кладки.

Процент сетчатого армирования кирпичных столбов принимается не менее 0,1 и не более 1. Диаметр проволоки сеток должен быть не менее 3 и не более 8 *мм*. При диаметре проволоки до 5 *мм* включительно применяется либо обычная прямоугольная сетка, либо сетка типа „зигзаг".

При диаметре проволоки более 5 *мм* следует применять только сетки „зигзаг".

Расстояние между стержнями сетки должно быть не более 10 и не менее 3 *см*.

Прямоугольные сетки должны укладываться не реже чем через пять рядов кладки.

Сетки „зигзаг" укладываются так, чтобы направление прутьев, уложенных в двух смежных швах по высоте кладки, было взаимно перпендикулярно (рис. 25, *б*).

Две уложенные, таким образом, сетки равноценны одной прямоугольной сетке.

Для проверки наличия сеток в кладке сетки должны быть изготовлены и уложены так, чтобы концы отдельных стержней (контрольных) выступали на 2—3 *мм* за поверхность кладки.

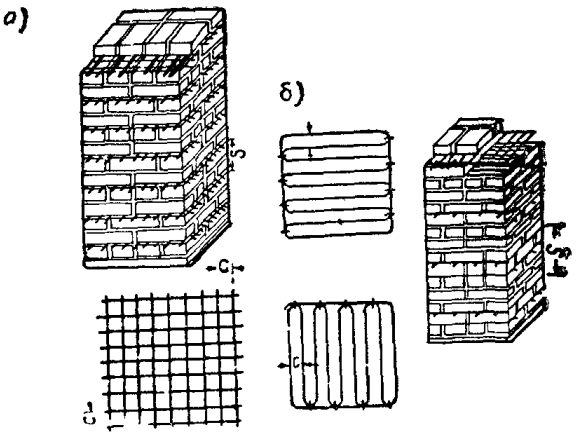


Рис. 25. Поперечное армирование столба:

а—поперечное армирование прямоугольными сетками; *б*—поперечное армирование сетками „зигзаг".

3. РАЦИОНАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ КИРПИЧНОЙ КЛАДКИ

а. Кирпичная кладка по методу „двойка", „тройка" и „пятерка"

Кирпичная кладка стен обычно ведется по двухзахватной и трехзахватной системе. При небольшом периметре стен или одновременном возведении ряда объектов каждый из них может являться как бы отдельной захваткой; в этом случае бригада каменщиков, закончив работу на одном объекте, переходит на другой.

В пределах захватки фронт кладки разбивается между звеньями на отдельные участки—делянки. В этом случае каменщики производят кирпичную кладку звеньями в составе „двойки", „тройки" или „пятерки".

Звено „двойка" комплектуется из одного каменщика-кладчика VI или V разрядов и одного подручного рабочего III разряда. При переходе на кладку „тройкой" состав звена пополняется одним подручным рабочим III разряда. При работе „двойкой" каменщик укладывает кирпич в наружный и внутренний верстовые ряды, производит совместно с подручным перестановку причалок и выполняет некоторый объем кладки забутки; подручный подает кирпич и раствор на возводимую стену, расстилает раствор для образования постели под кирпичи верстовых рядов и забутки и, кроме того, сам укладывает кирпич в значительную часть забутки.

При работе „тройкой" каменщик производит те же операции, что и в звене „двойка". Первый подручный помогает каменщику в установке и перестановке причалки и укладывает

кирпич в забутку на всем ее протяжении, второй подручный подает кирпич и расстилает раствор, обслуживая и каменщика и первого подручного.

Метод кладки звеном „пятерка" (операционно-расчлененный или функционально- звеньевой метод) предложен мастерами кирпичной кладки лауреатами Сталинской премии Ф. Д. Шавлюгиным и В. В. Королевым.

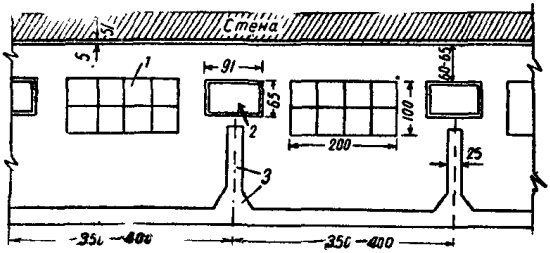


Рис. 26. Схема организации рабочего места по методу Ширкова звеньями „двойка" и „тройка":

1—кирпич; *2*—ящики с раствором; *3*—катальные хода.

Звено „пятерка" комплектуется из двух каменщиков-кладчиков—одного V—VI и одного IV разряда и трех подручных рабочих III разряда.

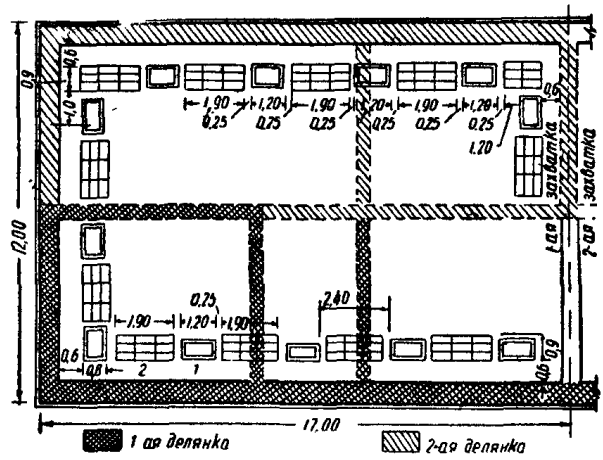


Рис. 27. Схема организации рабочего места по методу Королева и Шавлюгина звеном „пятерка":

1—ящик с раствором; *2*—штабели кирпича в рамках.

Распределение обязанностей между каменщиками и подручными в звене производится в зависимости от толщины возводимой стены. При кладке стены в 2 и $2^1/_2$ кирпича первый каменщик (V—VI разрядов) руководит звеном, устанавливает причалки, укладывает кирпич в наружный верстовой ряд, расстилая кельмой раствор, поданный на стену работа-

ющим с ним в паре подручным, подрезает раствор и производит проверку качества кладки; подручный первого каменщика подает кирпич и раствор, а также производит околку и рубку кирпича. Второй каменщик (IV разряда) совместно с работающим с ним подручным производит те же операции, что и первый каменщик, но на кладке внутренних верстовых рядов. Третий подручный, работая самостоятельно, производит укладку кирпича в забутку на всем ее протяжении и, кроме того, раскладывает кирпич для наружной версты нового ряда кладки, учитывая, что кладка стены ведется как справа налево, так слева направо.

б. Поточно-конвейерный метод кирпичной кладки звеном „шестерка" („девятка")

Автором поточно-конвейерного (поточно-кольцевого) метода кладки стен зданий является лауреат Сталинской премии каменщик С. С. Максименко.

Поточно-конвейерный метод внес коренные изменения в технологию производства кирпичной кладки, перестроив ее по принципу потока, со строгим разделением труда в звене.

Звено комплектуется из шести человек—трех каменщиков-кладчиков V—VI, IV и III разрядов и трех подручных рабочих III разряда. Внутри звена каменщики и рабочие делятся на три отдельные „двойки".

Первая, ведущая „двойка", состоящая из каменщика V—VI разрядов и одного подручного, укладывает наружный верстовой ряд стены. Вторая „двойка", включающая каменщика IV разряда и одного подручного, ведет кладку внутреннего верстового ряда. Третья „двойка" в составе каменщика III разряда и одного подручного производит кладку забутки.

Каменщики в каждой „двойке" звена производят только основные операции—кладку кирпича с установкой и перестановкой причалок, а подручные подают кирпич и расстилают раствор.

При большой толщине стен и высокой квалификации каменщиков-кладчиков звено можно комплектовать также и в составе девяти человек, причем в этом случае звено делится на три отдельные „тройки". В каждой „тройке" один из подручных подает и раскладывает кирпич, а второй подает и расстилает раствор. Обязанности каменщиков-кладчиков в звене „девятка" те же, что и в звене „шестерка".

Поточно-конвейерным методом работает также каменщик-инструктор лауреат Сталинской премии И. М. Рахманин. Он несколько изменил расстановку рабочих в звене. Последовательность отдельных операций, предложенная И. М. Рахманиным, показана на рис. 29.

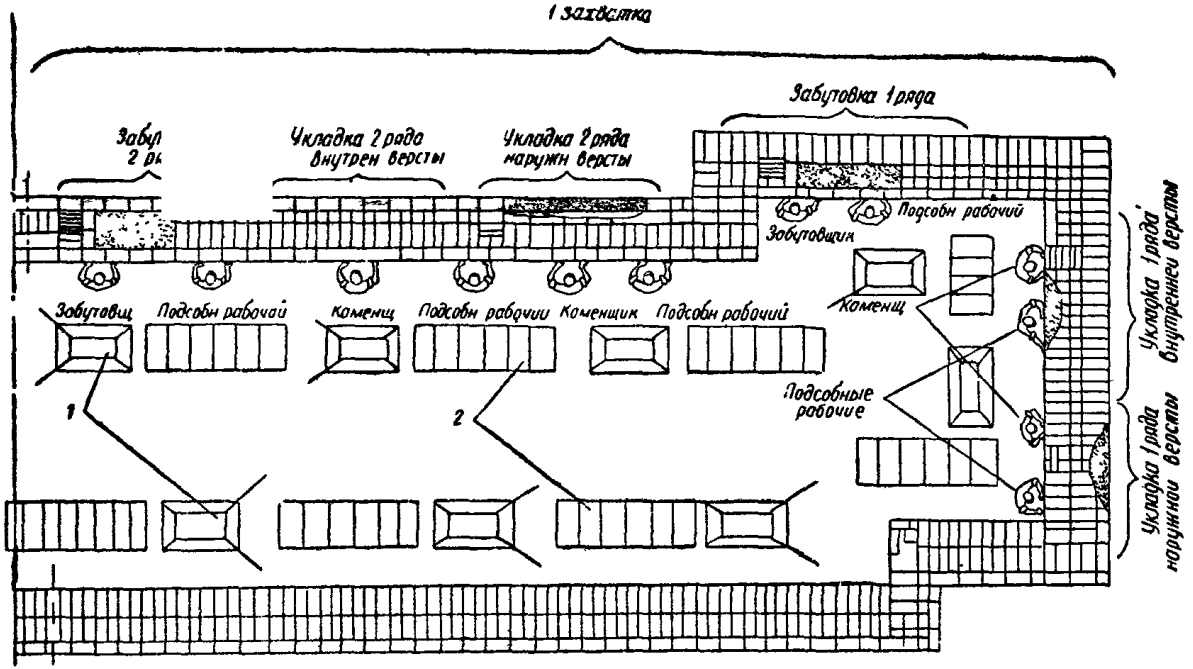


Рис. 28. Организация рабочего места при кладке стен поточно-конвейерным методом:
1—ящики-тачки с раствором; *2*—штабели кирпича.

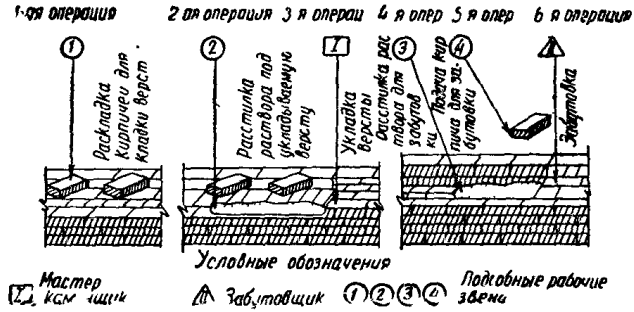


Рис 29. Расстановка рабочих и последовательность кладки, рекомендуемые И. М. Рахманиным

в. Выбор метода организации кирпичной кладки

Кирпичную кладку звеном „двойка" целесообразно вести при возведении любых зданий, фасады которых имеют значительное количество архитектурных деталей, при кладке стен малой толщины, стен с большим числом проемов и при кладке столбов. При возведении стен с большим объемом забутки кирпичную кладку следует вести звеном „тройка".

Кирпичную кладку звеном „пятерка" операционно-расчлененным (функционально-звеньевым) методом можно применять при стенах толщиной в 2 кирпича и более, при незначительном количестве проемов и в случаях, когда фасады возводимых зданий не имеют очень сложной архитектурной обработки.

Кирпичную кладку звеном „шестерка" поточно-конвейерным (поточно-кольцевым) методом рекомендуется вести в теплый период времени при возведении зданий, имеющих несложную архитектурную обработку фасадов и малое число поперечных стен и проемов.

4. ОСНОВНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ И ИНВЕНТАРЬ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ КАМЕННОЙ КЛАДКЕ

а. Инструменты

Кельма (рис. 30) применяется, в зависимости от приемов кладки, для разравнивания раствора по постели, подгребания и прижимания его к ранее уложенному кирпичу, подрезки раствора и иногда для околки кирпича.

Молоток-кирочка (рис. 31) предназначен для рубки, околки и обтесывания кирпича. Вес молотка-кирочки 50 *г*.

Ковш-лопата Мальцева (рис. 32) предназначен для подачи раствора, расстилания и разравнивания его на стене, а также для перемешивания (перелопачивания) раствора в ящике.

Ковш-совок (рис. 33, *а* и *б*) предназначен для подачи раствора, разравнивания и расстилания его на стене.

Расшивка (рис. 34) применяется для отделки (расшивки) швов кладки на фасаде здания.

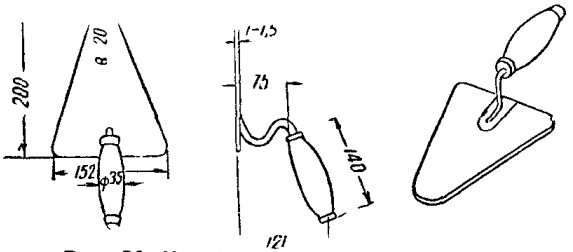


Рис. 30. Комбинированная кельма.

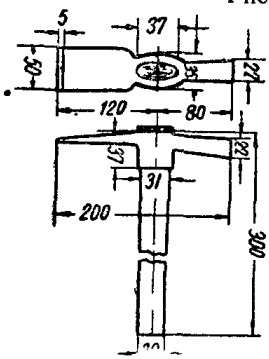


Рис. 31. Молоток-кирочка.

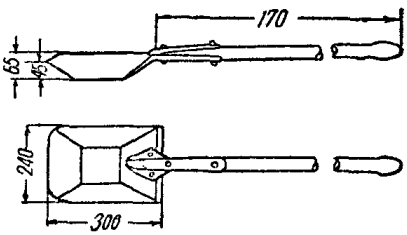


Рис. 32. Ковш-лопата Мальцева.

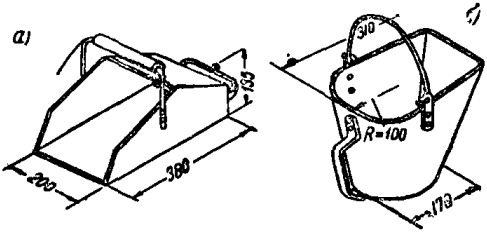


Рис. 33 Ковш-совок:
а - Максименко, *б*—Цит.

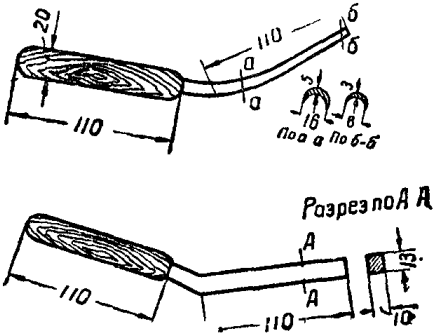


Рис. 34. Расшивки:
а—с вогнутым лезвием, *б*—с прямоугольным лезвием.

б. Инвентарь

Раздаточный бункер для раствора (рис. 35) емкостью 0,5—0,75 $м^3$ предназначен для подачи раствора на приемную площадку, установленную на перекрытии, откуда тачками или двухколесными контейнерными тележками раствор подается к рабочему месту каменщика. Применение раздаточного бункера возможно при наличии крана грузоподъемностью 1—1,5 $т$ и при сплошном замащивании.

Двухколесная металлическая тележка конструкции Мальцева (рис. 36) применяется для транспортирования раствора и представляет собой тачку со сварным кузовом, изготовленным из 1,5 *мм* листовой стали.

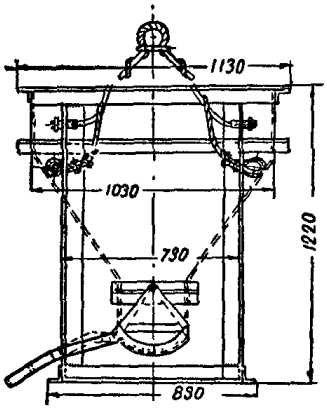


Рис. 35. Раздаточный бункер для раствора.

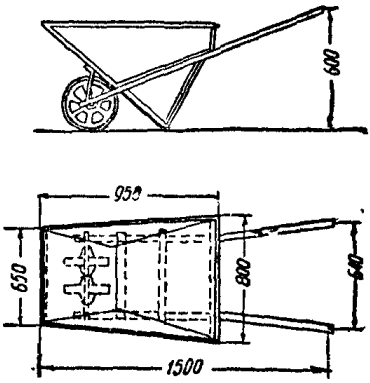


Рис. 36. Двухколесная металлическая тележка для раствора.

Тачка-полуавтомат со съемным ящиком конструкции Ширкова (рис. 37) для перевозки раствора состоит из двух самостоятельных частей: тачки-платформы в виде шарнирной рамы с подъемным приспособлением и съемного металлического ящика *4* (для раствора) на ножках.

Тележка-контейнер (рис. 38) применяется для подачи раствора от раздаточного бункера к рабочему месту каменщика. Тележка имеет съемный кузов — бункер *1*, который служит ящиком для раствора. Бункер подвешен к раме тележки *3* крюками *2*.

Тачка системы Ширкова на 52 кирпича (рис. 39) предназначена для перевозки кирпича, заранее выложенного в клетки на поддонах.

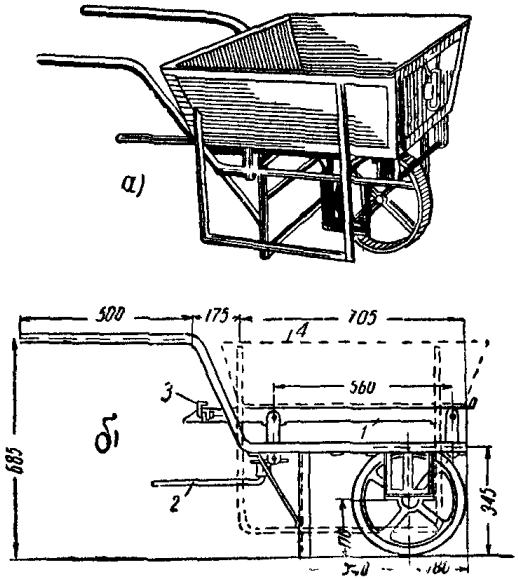


Рис. 37. Тачка-полуавтомат со съемным ящиком для раствора:

а—общий вид, *б*—вид сбоку *1*—рама подъемного приспособления; *2*—рычаг для подъема рамы; *3*—защелка; *4*—ящик для раствора.

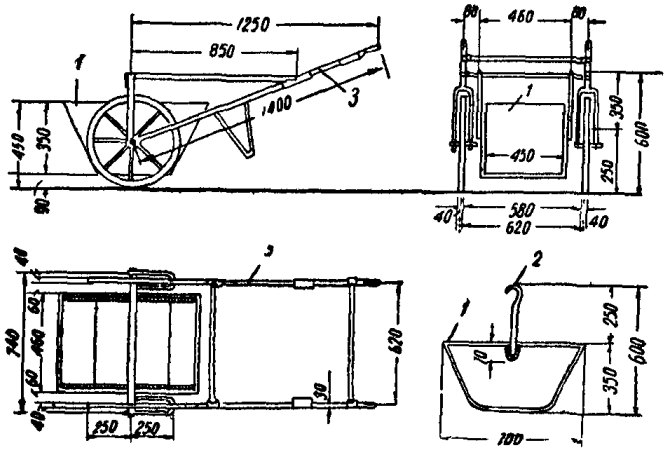


Рис. 38. Тележка-контейнер для раствора:

1—кузов-бункер; *2*—крюки; *3*—тележка.

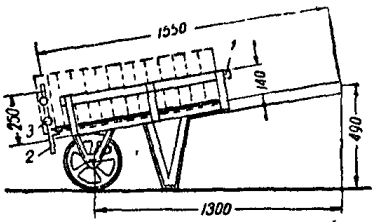


Рис. 39. Тачка Ширкова для перевозки кирпича на поддонах:

1—борт тачки; *2*—штырь для захвата поддона; *3*—крюк поддона.

III. ПУСТОТНЫЕ (ОБЛЕГЧЕННЫЕ) СТЕНЫ

1. МАТЕРИАЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ КЛАДКИ ПУСТОТНЫХ СТЕН

Для облегченных стен применяются: кирпич обыкновенный глиняный, силикатный и шлаковый и все виды искусственных камней из бетонов или растворов. Каменные материалы в отношении размеров, прочности, морозостойкости и других показателей должны отвечать требованиям, соответствующим ГОСТ. (О материалах см. отдел II «Стройматериалы и изделия»).

Термовкладыши (камни или плиты для заполнения пустот в стенах) рекомендуются к применению с объемным весом 500—800 *кг м*^{3} и с пределом прочности не менее 4 *кг/см*^{2}. Требования к морозостойкости термовкладышей не предъявляются.

Для кладки облегченных стен применяются растворы марок 100; 50; 25; 10; 4; 2 и 0. Марка 0 установлена только для определения предела прочности кладки на свежем, еще не отвердевшем растворе, на известковом растворе в возрасте до трех месяцев и на оттаявшем растворе при производстве зимней кладки методом замораживания. Марка 2 установлена только для определения упругих свойств кладки на известковом растворе в возрасте до трех месяцев и на оттаявшем зимнем растворе.

Для засыпки пустот в стенах применяются различные шлаки — котельные, паровозные, доменные гранулированные, а также иные термоизоляционные материалы минерального происхождения: пемза, щебенка туфа или ракушечника и т. п.

Рекомендуется применение неоседающих (связанных) засыпок, получаемых смешиванием шлака, щебня легких пород и т. п. с известковым или глиняным жидким раствором.

Легкие и особо легкие бетоны, применяемые для монолитного заполнения пустот в стенах или для термовкладышей, изготавливаются преимущественно на бесклинкерных цементах, извести и других местных вяжущих.

В качестве заполнителей для бетона применяются различные шлаки, пемзовый песок, щебень и т. п. При этом в целях уменьшения объемного веса бетона и улучшения его теплотехнических свойств для бетонов марок 4—15 рекомендуются только крупные отсеянные фракции заполнителей.

Таблица 4

Ориентировочные составы шлакобетонов

Требуемая марка бетона	Ориентировочный состав по объему (вяжущие к сумме объемов заполнителей) при марке вяжущего					
	50	75	100	150	200	250
10	1:6	1:9	1:10	1:13	1:15	—
15	1:4,5	1:7	1:8	1:10	1:12	1:13
25	—	1:5	1:6	1:8	1:10	1:11
35	—	—	1:5	1:6,5	1:8	1:9

2. ТИПЫ ОБЛЕГЧЕННЫХ СТЕН

а. Типы кирпичных стен

Таблица 5

Тип стены	Конструкция стены	Толщина стены в *см*	№№ рисунков	Кем предложена или внедряется
К-1	Стена из двух параллельных лицевых стенок толщиной в ½ кирпича каждая, соединенных между собой армированными растворными диафрагмами, с заполнением пустот засыпкой или термовкладышами	38—56	40, *а* 40, *б*	Н. С. Попов Н. М. Орлянкин Р. Н. Попова В. П. Некрасов С. Н. Песельник
К-2	Стена из двух параллельных лицевых стенок толщиной в ½ кирпича каждая, соединенных между собой тычковыми кирпичными рядами, с заполнением пустот легким бетоном или термовкладышами	38—50 51—64	40, *в*, *г* и *д*	Н. С. Попов Н. М. Орлянкин Р. Н. Попова
К-3	Стена из двух параллельных лицевых стенок толщиной в ½ кирпича каждая, соединенных между собой вертикальными диафрагмами толщиной в ½ кирпича, с заполнением пустот легким бетоном или же с засыпкой пустот и устройством растворных диафрагм	38—43 51—56	41, *а* и *б* 42, *а* 40, *е* и 42, *б*	Л. А. Серк и С. А. Власов Н. С. Попов Н. М. Орлянкин Р. Н. Попова

Продолжение таблицы 5

Тип стены	Конструкция стены	Толщина стены в *см*	№№ рисунков	Кем предложена или внедряется
К-4	Стена из двух параллельных лицевых стенок (наружная толщиной в ½ кирпича, а внутренняя в 1 или 1½ кирпича), соединенных между собой тычковыми кирпичными рядами или металлическими скобами, с воздушным прослойком между ними	42; 55	41 *в* и *г*	Г. Ф. Кузнецов
К-5	Стена из двух параллельных лицевых стенок толщиной в $^1/_4$ кирпича каждая, соединенных между собой вертикальными диафрагмами толщиной в $^1/_4$ кирпича с заполнением пустот легким бетоном или же с засыпкой пустот и устройством растворных диафрагм	25 33—43	41, *д* и *е*	Э. Р. Вайнштейн

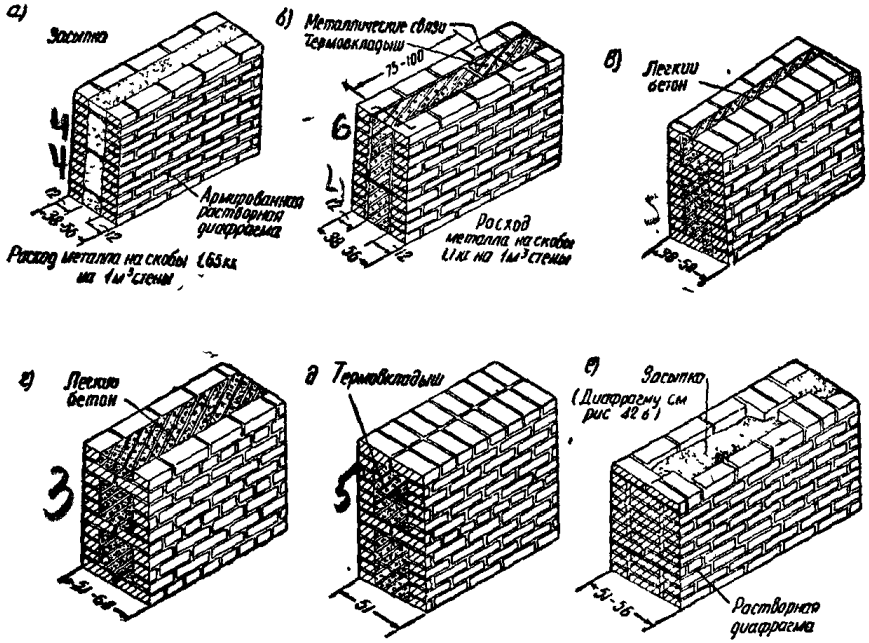


Рис. 40. Кирпичные облегченные стены:

а и *б*—стены типа К-1 с армированными растворными диафрагмами и заполнением пустот засыпкой или термовкладышами; *в*, *г* и *д*—стены типа К-2 с тычковыми рядами кирпичей и заполнением пустот легким бетоном или камнями-вкладышами из легкого бетона, *е*—стена типа К-3 с вертикальными поперечными кирпичными диафрагмами и заполнением пустот засыпкой, легким бетоном или камнями-вкладышами.

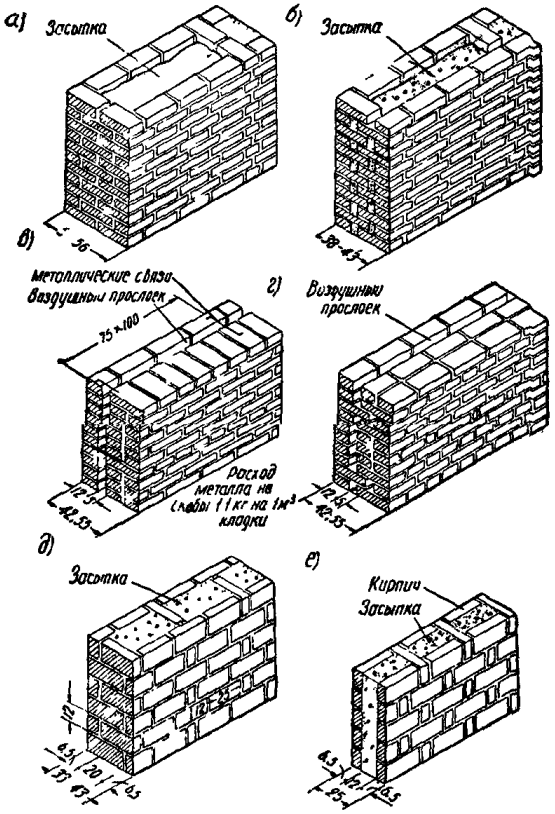


Рис. 41. Кирпичные облегченные стены:

а и *б*—стены типа К-3 с вертикальными поперечными кирпичными диафрагмами и заполнением пустот засыпкой, легким бетоном или камнями-вкладышами из легкого бетона; *в* и *г*—стены типа К-4 с одним воздушным прослойком и прикреплением наружной стенки в $^1/_2$ кирпича к внутренней металлическими скобами или тычковыми рядами кирпичей; *д* и *е*—стены типа К-5 из кирпича на ребро с вертикальными поперечными кирпичными диафрагмами и заполнением пустот засыпкой или легким бетоном.

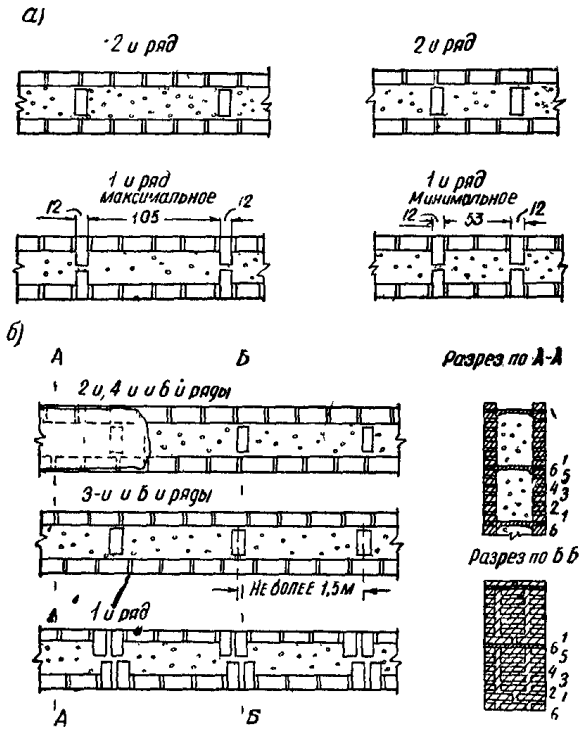


Рис. 42. Способы перевязки кладки стены типа К-3:
а—вариант Л. А. Серка и С. А. Власова, *б*—вариант Н. С. Попова.

б. Типы стен из бетонных камней

Таблица 6

Тип стены	Конструкция стены.	Толщина стены в *см*	№№ рисунков	Кем предложена или внедряется
Б-1	Сплошная стена из бетонных камней (сплошных или пустотелых со сквозными или замкнутыми пустотами)	19 29 39 49	43, *а*	Прохоров (камни с щелевидными пустотами)
Б-2	Стены из бетонных камней с одним воздушным прослойком в стене	31, 41, 51	43, *б*	—
Б-3	Сплошная стена из бетонных камней с наружной облицовкой в ½ кирпича	32, 42, 52	43, *в*	—

Продолжение таблицы 6

Тип стены	Конструкция стены	Толщина стены в *см*	№№ рисунков	Кем предложена или внедряется
Б-4	Стена из бетонных камней с облицовкой в ½ кирпича и одним воздушным прослойком между облицовкой и стеной	36, 46, 56	—	—
Б-5	Стена из двух параллельных лицевых стенок из бетонных камней толщиной 19 *см* каждая, соединенных между собой металлическими скобами, с заполнением промежутка между ними засыпкой и устройством растворных диафрагм	43—49	44, *б*	—
Б-6	Стена из двух параллельных лицевых стенок из продольных половинок бетонных камней, уложенных на ребро, соединенных между собой тычковыми рядами из тех же камней, с заполнением пустот легким бетоном или же с засыпкой пустот и с устройством диафрагм	39	44, *а*	Н. С. Попов Н. М. Орлянкии Р. Н. Попова
Б-7	Стена из двух параллельных лицевых стенок из продольных половинок бетонных камней, уложенных на ребро, соединенных между собой вертикальными поперечными диафрагмами из таких же камней, с заполнением пустот легким бетоном или же засыпкой пустот и с устройством растворных диафрагм	49	44, в и *г*	Э. Р Вайнштейн Н. С. Попов Н. М. Орлянкин Р. Н. Попова

Таблица 7

Стены из камней из ячеистого бетона

Тип стены		Толщина стены в *см*
БЯ-1	Стены сплошной кладки из камней, изготовленных из ячеистого бетона	24, 29, 34

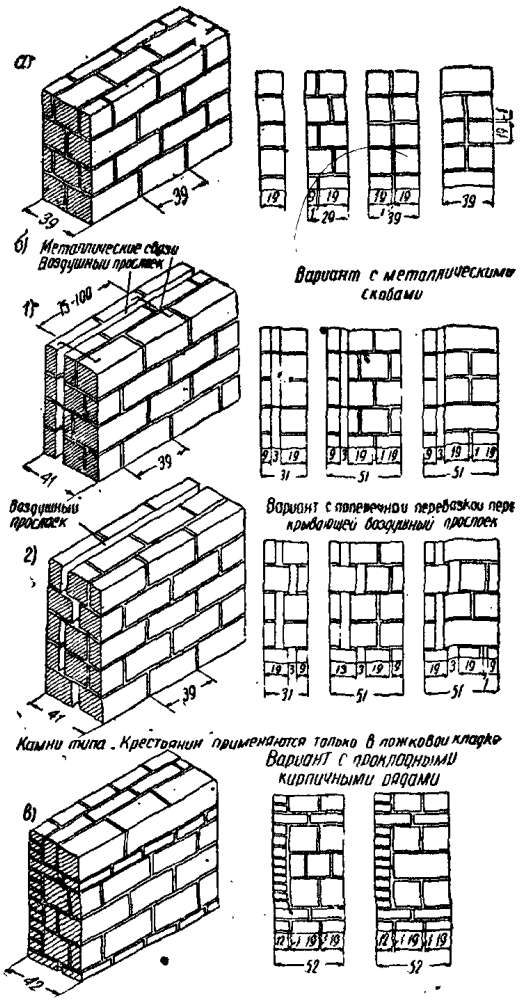


Рис. 43. Стены из бетонных камней:

а—стены типа Б-1, сплошные;
б—стены типа Б-2 с воздушным прослойком;
в—стены типа Б-3 с облицовкой кирпичом.

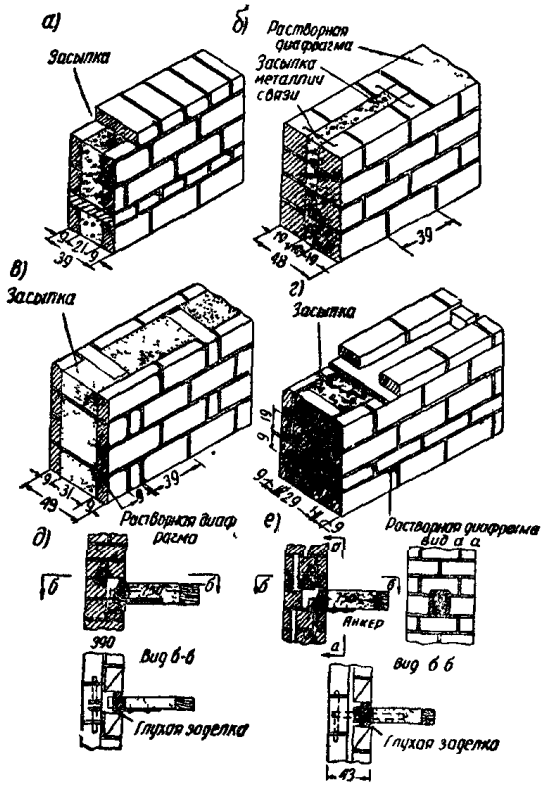


Рис. 44. Стены из бетонных камней:

а—стена типа Б-6, *б*—стена типа Б-7, *в* и *г*—стена типа Б-7, *д* и *е*—варианты опирания балок на стены из бетонных камней.

3. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПУСТОТНЫХ СТЕН

Пустотная кладка применяется для возведения наружных и внутренних стен гражданских (жилых и общественных) и промышленных зданий II и III классов.

Облегченные стены допускаются в помещениях с относительной влажностью внутреннего воздуха при температуре 18° не более 60%.

Для наружных стен помещений с повышенной влажностью (60—75% при температуре 18°) допускаются кирпичные облегченные стены (за исключением стен с заполнением пустот засыпкой) и стены из камней, изготовленных из тяжелого бетона на клинкерных цементах.

Облегченные наружные стены для помещений с высокой влажностью (более 75%) не допускаются.

Нецелесообразно применение пустотных кладок для стен с большим количеством проемов и узкими простенками, так как относительный объем пустот в таких стенах получается значительно приуменьшенным.

Таблица 8

Допускаемая этажность несущих стен различных типов в гражданских зданиях

Этажность	Типы стен, допускаемые к применению в несущих стенах
5 этажей	К-4
4 этажа	К-2, К-3 при заполнении пустот легким бетоном, К-4
3 »	К-1 с заполнением пустот термовкладышами, К-2, К-3, К-4, Б-1, Б-2, Б-3, Б-4, Б-5
2 »	Все типы стен, кроме К-5, в случае заполнения пустот этой стены шлаком.
1 этаж	Все типы стен

Примечания: 1. Высота этажа принята не более 4 *м*.

2. Указания, приведенные в таблице, относятся как к зданиям высотой от 1 до 5 этажей, так и к верхним этажам многоэтажных зданий, за исключением стен типов К-5, Б-6 и Б-7, применение которых в верхних этажах зданий высотой более 5 этажей не допускается.

Таблица 9

Типы облегченных стен, применяемых для одноэтажных промышленных зданий различной высоты

Высота зданий в *м*	Типы облегченных стен	
	несущих	самонесущих или заполнение каркасов
До 4	Все типы стен, кроме К-5	Все типы стен
4—6	К-3, К-4, Б-1, Б-2, Б-3, Б-4, К-2 при заполнении пустот бетоном марки не ниже 25	Все типы стен, кроме К-5, Б-6 и Б-7
Более 6	Не допускаются	Стены типов К-3, К-4, Б-1, Б-2, Б-3, Б-4, БЯ-1, К-2 при заполнении пустот бетоном марки не ниже 25

Примечание. При высоте 4—6 *м* несущие стены типов К-4, Б-2 и Б-4 допускаются к применению при толщине внутренней ветви стены не менее 25 *см* и при наличии перевязки, связывающей две ветви стены.

При наличии сосредоточенных нагрузок от ферм пролетом до 12 *м* допускаются несущие облегченные стены только типов К-2, К-3, К-4, Б-1 и Б-3. При пролете ферм более 12 *м* облегченные типы кладок для несущих стен не допускаются.

4. ОСНОВНЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ ПРИ КЛАДКЕ ОБЛЕГЧЕННЫХ СТЕН

Минимальные марки камня или кирпича, раствора и заполнителя из бетона при возведении зданий с облегченными стенами

Таблица 10

Типы стен	Минимальные марки камня, раствора и бетона для кладки стен здания, считая этажи сверху вниз														
	1-й этаж			2-й этаж			3-й этаж			4-й этаж			5-й этаж		
	раствор	камень	бетон	раствор	камень	бетон	раствор	камень	бетон	раствор	камень	бетон	раствор	камень	бетон
Стены типа К-1:															
с засыпкой пустот и с армированными растворными диафрагмами	4	50	—	10	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
с заполнением пустот термовкладышами	4	50	4	10	50	4	25	75	15	—	—	—	—	—	—
Стены типа К-2	4	50	4	4	50	10	10	75	15	25	75	25	25	75	35
Стены типа К-3:															
с засыпкой пустот и растворными диафрагмами	4	50	—	10	50	—	25	75	—	—	—	—	—	—	—
с заполнением пустот легким бетоном	4	50	4	4	50	10	10	75	10	10	75	25	—	—	—
Стены типа К-4	4	50	—	4	50	—	4	75	—	10	75	—	25	75	—
Стены типа К-5:															
с засыпкой пустот и растворными диафрагмами	10	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Продолжение таблицы 10

Типы стен	Минимальные марки камня, раствора и бетона для кладки стен здания, считая этажи сверху вниз														
	1-й этаж			2-й этаж			3-й этаж			4-й этаж			5-й этаж		
	раствор	камень	бетон	раствор	камень	бетон	раствор	камень	бетон	раствор	камень	бетон	раствор	камень	бетон
с заполнением пустот легким бетоном	10	50	4	25	50	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Стены типа Б-1	4	25	—	4	25	—	10	50	—	—	—	—	—	—	—
Стены типа Б-2	4	25	—	10	25	—	25	50	—	—	—	—	—	—	—
Стены типа Б-3	4	25	—	4	25	—	10	50	—	—	—	—	—	—	—
Стены типа Б-4	4	25	—	10	25	—	25	50	—	—	—	—	—	—	—
Стены типа Б-5	4	25	—	10	35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Стены типа Б-6: с засыпкой пустот	10	35	—	25	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
с заполнением пустот легким бетоном	4	35	4	10	50	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Стены типа Б-7: с засыпкой пустот и с растворными диафрагмами	10	35	—	25	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
с заполнением пустот легким бетоном	4	35	4	10	50	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Стены типа БЯ-1	10	25	—	10	35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Примечание. Стены типа К-3 по варианту Н. С. Попова рис. 40 *е*, 42 *б* при заполнении пустот засыпкой применяются для зданий высотой не более чем в два этажа.

Таблица 11

Минимальные марки материалов для стен промышленных одноэтажных зданий

Высота здания в *м*	Марки материалов для стен								
	несущих			несущих участков стен (столбов, пилястр)			самонесущих		
	кирпич	бетонные камни	раствор	кирпич	бетонные камни	раствор	кирпич	бетонные камни	раствор
До 4	В соответствии с указаниями таблицы 10 для верхнего этажа								
От 4—6	75	35	10	75	50	10	50	25	10
От 6—9	—	—	—	75	50	25	75	35	25
Более 9	—	—	—	100	75	50	75	35	25

Подоконные участки облегченных стен следует защищать от увлажнения двумя-тремя рядами сплошной кладки или сплошной железобетонной плитой из легкого бетона с устройством цементных сливов.

Для крепления оконных и дверных коробок в кладку боковых граней проемов закладываются по две антисептированные деревянные пробки. Ниши для приборов отопления следует устраивать только в виде исключения и при этом в стенах толщиной не менее 51 *см*.

Простенки шириной менее 77 *см* по наружному обмеру выполняются из сплошной кладки.

Рядовые перемычки в облегченных стенах применяются для перекрытия проемов шириной до 2 *м*. Рядовые перемычки из кирпича должны иметь рабочую высоту не менее 0,25 пролета и не менее шести рядов кладки, а из бетонных камней—не менее 0,5 пролета и не менее трех рядов кладки. В пределах рабочей высоты перемычки все пустоты заполняются легким бетоном не ниже марки 35, а кладка выполняется на растворе не ниже марки 25.

Расстояние от верха проема до низа балки, опирающейся на перемычку, должно быть не менее 40 *см* для кирпичных перемычек и 60 *см* для перемычек из бетонных камней. Концы перемычек заводятся в простенки не менее чем на 40 *см* с каждой стороны проема. При ширине простенков менее 100 *см* весь пояс кладки в уровне перемычек выполняется так же, как и перемычки.

Балки перекрытий рекомендуется укладывать на пояс, образуемый перемычками. В других случаях опирание балок допускается:

1) При устройстве стен типа К-1 — на диафрагму из двух рядов сплошной кирпичной кладки или на растворную диафрагму (рис. 45, *а*). Растворная диафрагма в местах опирания балок должна утолщаться до 3—4 *см* и армироваться дополнительно двумя стержнями диаметром не менее 6 *мм*.

2) В случае кладки стен типа К-2—на пояс из двух-трех рядов сплошной кирпичной кладки при заполнении

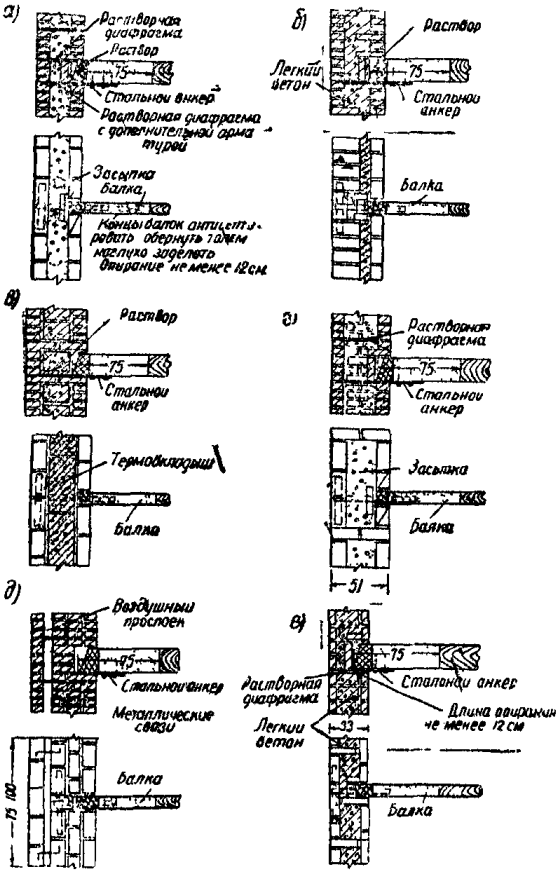


Рис. 45. Опирание балок перекрытий на наружные стены

а—на стены типа К-1, *б* и *в*—на стены типа К-2, *г*—на стены типа К 3, *д*—на стены типа К-4, *е*—на стены типа К-5

пустот бетоном или термовкладышами марки ниже 15. При марке заполнителя 15 и выше балки могут опираться на гычковые ряды кирпичей (рис. 45, *б* и *в*).

3) Стены типа К-3—на поперечные и продольные стенки кладки (рис. 45, *г*).

4) Стены типа К-4—на внутреннюю стенку заделка и анкеровка балок выполняется обычным способом, как и при сплошной кладке (рис. 45, *д*).

5) Стены типа К-5—на поперечные стенки кладки и в промежутках между ними на растворную армированную диафрагму толщиной 3—4 *см* (рис.45, *е*). Диафрагма армируется стержнями диаметром не менее 6 *мм* через 20—30 *см* по длине стены; под диафрагмой ниже опор балок пустоты на

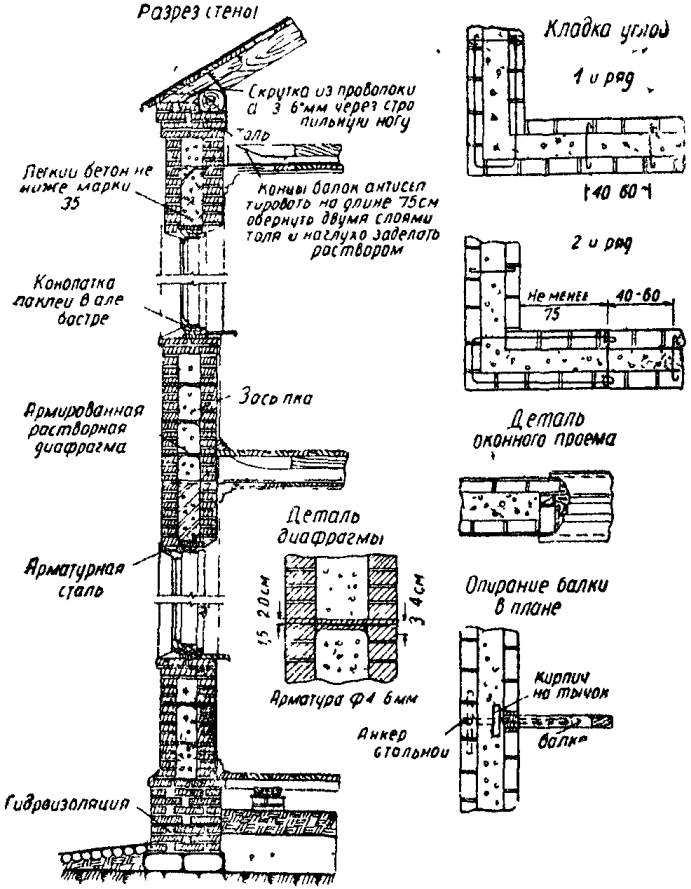


Рис. 46. Облегченная стена типа К-1 с заполнением пустот засыпкой.

глубину 30 *см* по всей длине стены заполняются легким бетоном марки не ниже 35.

Карнизы в облегченных стенах делаются с выносом не более половины толщины стены. При большем выносе карнизов рекомендуется делать их деревянными.

Участки стен выше чердачного перекрытия выполняются из сплошной кладки.

Стропила в зданиях с облегченными стенами устраиваются безраспорные с опиранием на сквозные мауэрлаты, уложенные по поясу сплошной кладки высотой в 3—5 рядов.

Мауерлаты должны быть связаны в углах врубками, антисептированы и уложены на стену по слою толя.

Дымовые и вентиляционные каналы должны, как правило, устраиваться в сплошной кирпичной кладке внутренних стен. Для устройства каналов могут быть применены специальные керамические и бетонные камни.

В случае неодновременного возведения наружных и внутренних стен здания разрывы в кладке по длине стен следует начинать на расстоянии не менее 1,2 *м* от пересечения или примыкания стен понизу и заканчивать (при штрабе „убегом") поверху на расстоянии не менее 0,4 *м* от пересечения или примыкания.

При отставании кладки внутренних стен от кладки наружных штрабу в наружных стенах рекомендуется делать путем выпуска наружу специально уложенных через ряд тычковых кирпичей или камней на четверть или половину их длины. Шлак, применяющийся в качестве засыпки пустот кладки, должен быть сухим, причем рекомендуется применять фракции диаметром 0,5 *см* и более.

Вместо устройства растворных диафрагм для образования противоосадочных пробок допускается засыпку проливать разжиженным раствором через 40—50 *см* по высоте стены. Если в стене одновременно с растворными диафрагмами применяются металлические связи, то те и другие совмещаются и образуются армированные диафрагмы.

IV. СТЕНЫ И ПЕРЕКРЫТИЯ ИЗ ПУСТОТЕЛЫХ КЕРАМИЧЕСКИХ БЛОКОВ

1. СТЕНЫ ИЗ КЕРАМИЧЕСКИХ БЛОКОВ

Кладка стен из керамических пустотелых блоков дает значительный технико-экономический эффект по сравнению с кладкой из обычного кирпича, а именно;

ускоряет работу и повышает производительность труда каменщиков,

уменьшает расход стенового материала на 20% и раствора до 40%;

облегчает вес стены на 40—50% и уменьшает размеры фундаментов;

удешевляет стоимость на 10—20%.

Кладка стен из керамических блоков выполняется толщиной 38 *см* вместо 51 *см* при кирпиче. Блоки (восьми- и четырехпустотные) укладываются в стены с горизонтальным расположением каналов. При укладке многодырчатых блоков каналы располагаются вертикально,

Перевязка по толщине стены осуществляется через 4 ряда при расположении блоков ложками. В углах и простенках

закладываются многодырчатые блоки с вертикальным расположением пустот или обычный кирпич.

Для кладки пустотелых керамических блоков следует применять растворы повышенных марок (10—50) и толщину швов делать возможно меньше (до 10 *мм*). Поперечные вертикальные швы должны быть тщательно заполнены.

Кладка стен из керамиковых блоков применяется в зданиях до 4 этажей (при марке камня 75—100) повсеместно.

2. ПЕРЕКРЫТИЯ ИЗ КЕРАМИЧЕСКИХ БЛОКОВ

Керамические перекрытия могут устраиваться при пролетах до 7 *м* и при величине полезной нагрузки до 500 *кг/м*^{2}.

Керамические перекрытия требуют в 2—3 раза меньше бетона и в 1,5 раза меньше арматуры по сравнению с монолитными железобетонными перекрытиями.

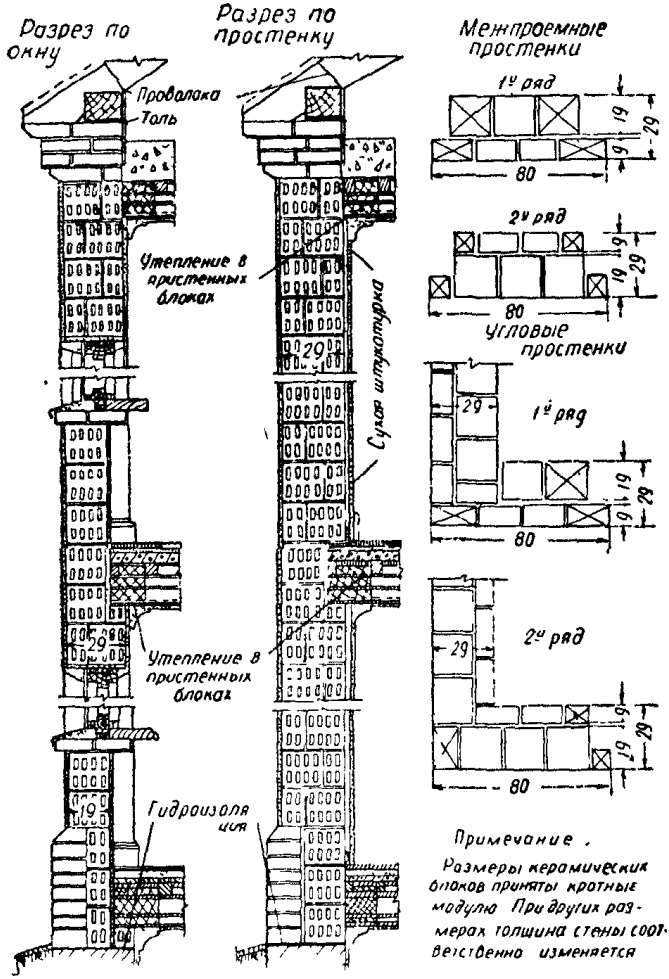


Рис. 47. Стены из пустотелых керамических камней.

При устройстве перекрытий по типу *а* и *б* камни укладываются продольными рядами вплотную один к другому по разреженной опалубке. В зазоры, образующиеся между продольными рядами камней, укладывается арматура и заливается бетон. Бетон обычно применяется марки не ниже 140 и должен изготовляться на мелком заполнителе.

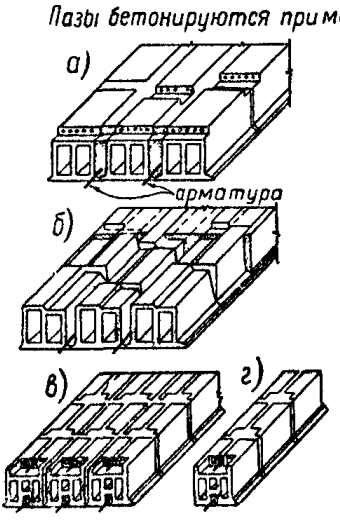


Рис. 48 Керамические перекрытия:

а—сборно-монолитные перекрытия с симметричными камнями, *б*—то же с несимметричными камнями, *в* балочный настил из керамических блоков *г*—составная балка из керамических блоков.

Арматура может быть изготовлена из круглой, периодического профиля или калиброванной стали диаметром 6—20 *мм*.

Камни несимметричного профиля укладываются таким образом, чтобы каждый блок продольного ряда был повернут по отношению к соседнему блоку того же ряда на 180° и чтобы все блоки одного ряда были смещены по отношению к блокам соседнего ряда на полблока.

При такой раскладке камней верхняя поверхность перекрытия имеет расположенные в шахматном порядке выступы и впадины (рис. 48, *б*). Эти впадины одновременно с продольными швами заполняются бетоном, который и передает сжимающие усилия с одного камня на другой.

Сборные керамические перекрытия монтируются из отдельных, вплотную примыкающих друг к другу балок (рис. 48, *в*).

Пролет балок соответствует пролету перекрытия, вследствие чего для монтажа такого перекрытия не требуется устройства опалубки и лесов. После укладки балок на место швы между ними заполняются бетоном, чем и обеспечивается монолитность всего перекрытия. Камни для сборных балок имеют один или два паза, в которые укладывается арматура, заполняемая бетоном. Нижняя арматура воспринимает растягивающие напряжения, возникающие в пролете перекрытий, и имеет диаметр 6—20 *мм*. Верхняя арматура—монтажная и имеет диаметр 5—6 *мм*. В случае, когда верхняя арматура воспринимает растягивающие напряжения, возникающие у опор при защемлении, сечение арматуры назначается по расчету. Концы стержней рабочей арматуры должны иметь крюки.

Керамические перекрытия не рекомендуется применять при вибрационных или значительных сосредоточенных нагрузках или повышать в этих случаях их монолитность и несущую способность путем устройства поверху сплошной бетонной или железобетонной плиты толщиной до 5 *см*.

При опирании перекрытий в паз последний ряд камней заменяется во избежание ослабления стены монолитным бетоном, который заполняет одновременно и паз в стене. Замена камней на опоре бетоном рекомендуется также с целью лучшего заанкеривания арматуры.

В сборных балках с этой же целью отверстия концевых камней бетонируются при изготовлении балок на глубину 130 *мм*. Если опора проектируется с жесткой заделкой перекрытия, то глубина заделки должна быть ие менее 250 *мм*, а сечение верхней арматуры назначается по расчету. При таком устройстве опор стена вышележащего этажа должна, как правило, возводиться только после монтажа перекрытия и бетонирования опор. Устройство небольших отверстий в перекрытии для пропуска труб, проводок и т. п. производится в монолитных перекрытиях заменой при бетонировании камня временной пробкой, а в перекрытиях из оборных настилов—выкалыванием части камней.

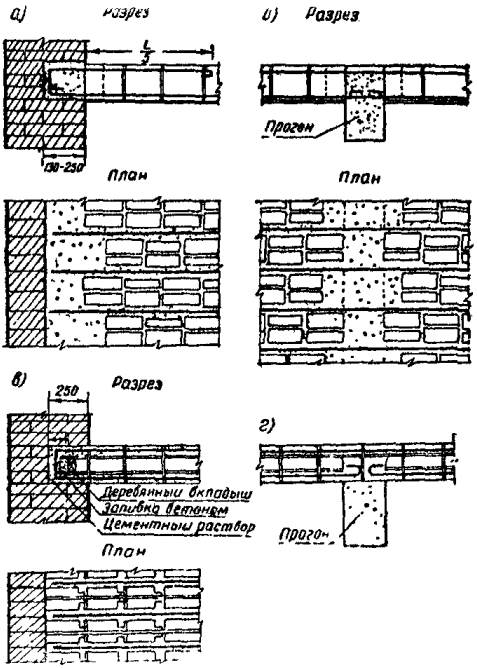


Рис. 49. Детали опирания керамических перекрытий:

а—опирание сборно-монолитного перекрытия на стену; *б*—опирание сборно-монолитного перекрытия на прогон из монолитного железобетона; *в*—опирание настила из керамических составных балок на стену; *г*—опирание настила на прогон.

3. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПАНЕЛЕЙ ПЕРЕКРЫТИЙ ИЗ КЕРАМИЧЕСКИХ БЛОКОВ

Изготовление сборных плит из керамических камней (рис. 50) производится заранее на заводе или на строительстве путем раскладки камней насухо на ровном полу или на бойке и последующей укладкой арматуры и заполнением бетоном промежутков между камнями. Перед бетонированием камни должны быть обильно увлажнены.

Монтажная прочность плит при их подъеме и установке на место обеспечивается путем устройства по их коротким сто-

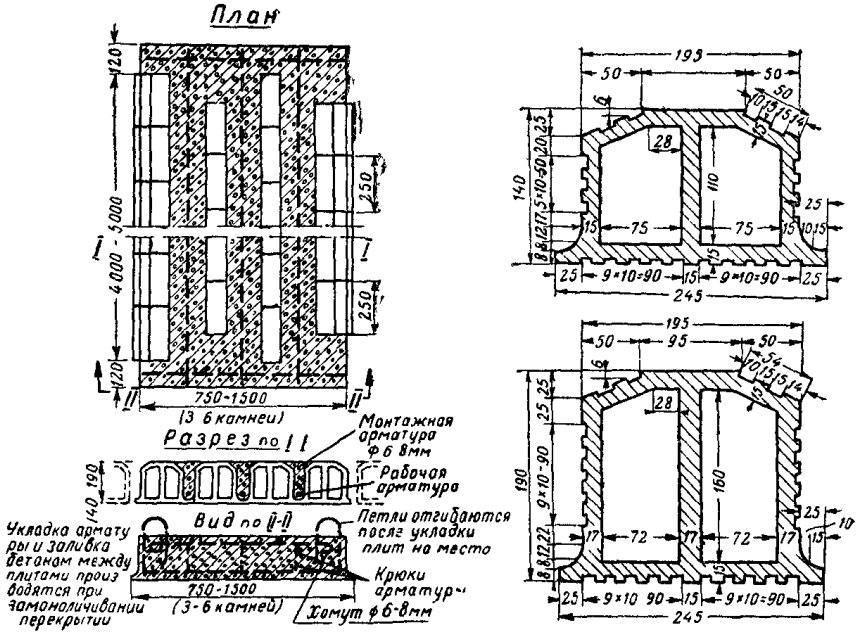


Рис. 50. Сборная плита для перекрытий из пустотелых керамических камней.

ронам железобетонных обвязок, из которых выпускаются петли, служащие для подъема плит. В верхней зоне плит при их бетонировании укладывается монтажная арматура. При установке на место швы между плитами после укладки арматуры заполняются бетоном. Устройство железобетонных поясов по коротким сторонам плит не приводит к увеличению расхода бетона, поскольку керамические перекрытия на опорах всегда должны заделываться в бетонные пояса.

Ширина сборных плит принимается от 75 до 150 *см* (3—6 камней) и определяется грузоподъемностью монтажного

оборудования. При пролетах перекрытий до 4 *м* применяются камни высотой 140 *мм*, а при пролетах до 6 *м*—высотой 190 *мм*.

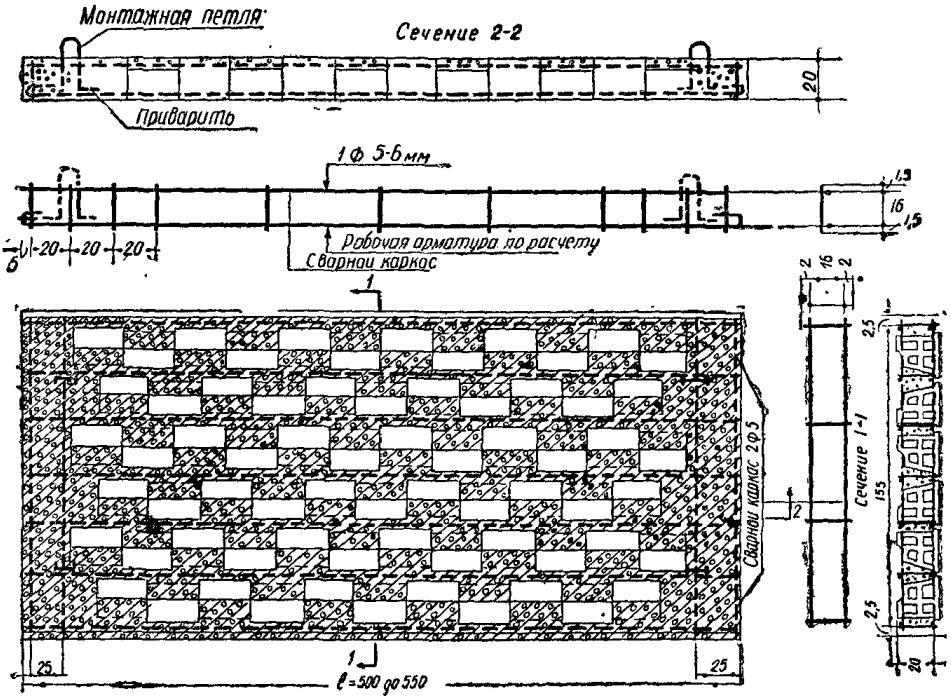


Рис. 51. Панель для перекрытия из пустотелых керамических камней КП-20.

В БССР широкое распространение получили керамические панели перекрытий из блоков КП-14 и КП-20, разработанные Белгоспроектом.

V. ПЕЧНЫЕ РАБОТЫ

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПЕЧАМ

Наиболее применимыми для малоэтажных жилых зданий в наших климатических условиях (средней и северной полосы) являются печи средней теплоемкости.

Печами средней теплоемкости называются печи, аккумулирующие при одной топке количество теплоты для 12-часовой теплоотдачи; печи большой теплоемкости должны аккумулировать тепло на 24 часа.

Примерная область применения различных печей следующая:

Таблица 12

Печи большой теплоемкости	Печи средней теплоемкости		Щитки кухонных очагов
	с толстыми стенками	с тонкими стенками	
В жилых домах с пониженным коэфициентом теплоустойчивости ограждений во всех районах, кроме южных и западных приморских	В жилых домах с нормальной теплоустойчивостью и теплоотдачей печей не менее 12 час. в северо-восточных районах Европейской части СССР, Сибири, ДВК	В жилых домах в южных районах со средней температурой января — 6°С, а также в районах с резким колебанием температур наружного воздуха ночью и днем	Отопление кухни и смежных с ней помещений, в том числе уборной, ванной, передней и т. п. во всех поясах, где необходимо отопление

Расчет теплопотерь для печного отопления производится по правилам, изложенным в ОСТ 90008-39.

2. ТЕПЛООТДАЧА ОТОПИТЕЛЬНЫХ ПЕЧЕЙ

Тепловая мощность отопительной печи определяется ее теплоотдачей за единицу времени в *ккал/час*.

Для печей периодического действия величина теплоотдачи зависит от числа топок в 1 сутки.

Теплоотдачу печи можно относить к 1 $м^2$ ее поверхности нагрева или $м^3$ активного объема.

Таблица 13

Величины теплоотдачи печей при поверхности, обращенной в помещение

№№ п.п.	Конструкции печей	Теплоотдача *ккал/час* $м^2$		Теплоотдача *ккал/час* $м^3$	
		$\frac{w'_{ср}}{F}$	$\frac{w''_{ср}}{F}$	$\frac{w'_{ср}}{V}$	$\frac{w''_{ср}}{V}$
1	Печи прямоугольные в железных футлярах (толщина стенок $^1/_4$ кирпича)	180—250	340—400	1200—900	2300—1400
2	Печи круглые в железных футлярах	260—340	420—500	1600—1300	2500—2600
3	Печи в штукатурке (толщина стенки $^1/_2$ кирпича)	220—380	380—550	1700—1300	2500—1800
	Печи в изразцах	370—390	500—600	1800—1300	2600—1900

Примечание. Первые цифры соответствуют печам малых размеров, а вторые — большим печам:

$W_{ср}$ *ккал/час*—теплоотдача при одной топке в сутки,

$W''_{ср}$ *ккал/час*—теплоотдача при двух топках в сутки.

Активный объем печи исчисляется без вычета пустот. Расчетная высота $H_р$ принимается от уровня колосниковой решетки или от низа дымовых каналов до перекрытия печи. $H_р = H - 0{,}5$ *м*, где H — полная высота печи.

Таблица 14

Величина теплоотдачи поверхности печей, обращенных в отступку

№№ п. п.	Устройство отступки	% от теплоотдачи свободной поверхностью
1	Отступка закрытая с решетками	50
2	Отступка открытая шириной до 15 *см*	75
3	Отступка открытая шириной более 15 *см* . .	100

Таблица 15

Поправочные коэфициенты уменьшения теплоотдачи всей печи при наличии отступки (прямоугольные печи)

№№ п. п.	Расположение печей и тип отступки	Коэфициент уменьшения теплоотдачи при отношении длины к ширине			
		1 : 1	1,5 : 1	2 : 1	3 : 1
	Закрытая отступка				
1	Печь обращена в отступку длинной стороной	0,88	0,85	0,83	0,81
2	Печь обращена в отступку короткой стороной . . .	0,88	0,90	0,91	0,93
3	Печь (в углу) обращена в отступку двумя стенками	0,75	0,75	0,75	0,75
	Открытая отступка шириной до 15 *см*				
1	Печь обращена в отступку длинной стороной	0,94	0,93	0,92	0,91
2	Печь обращена в отступку короткой стороной	0,94	0,95	0,96	0,97
3	Печь в углу	0,88	0,88	0,88	0,88

3. ПОДБОР ПЕЧЕЙ

Подбор печей производится по альбомам типовых печей на основе теплопотерь здания с учетом особенностей установки их.

Пример. Определить размеры печи при установке ее в углу помещения с устройством закрытой отступки:

теплопотери помещения $Q = 3000$ *ккал/час;*

высота помещения $H_п = 2{,}8$ *м.*

Требуется поставить печь в штукатурке.

Сперва находим по таблице 15 коэфициент уменьшения теплоотдачи. Заданным условиям соответствует 3-й случай, и искомый коэфициент $K = 0{,}75$ Следовательно, теплоотдача печи при свободной ее установке составила бы:

$$w''_{ср} = \frac{3000}{0{,}75} = 4000 \text{ ккал/час.}$$

По таблице 13 можно принять для печи в штукатурке теплоотдачу 1 $м^3$ активного объема равной 2000 *ккал/час* $м^3$. Следовательно, активный объем печи должен быть равен 2 $м^3$.

Расчетная высота печи $H_р$ с учетом расстояния от верха печи до потолка должна быть не более:

$$H_р = 2{,}8 - 0{,}5 - 0{,}2 = 2{,}1 \text{ м.}$$

В данном случае можно взять печь с размерами в плане $1{,}02 \times 1{,}02$ *м.* Ее активный объем $V = 1{,}02 \times 1{,}02 \times 2{,}1 = 2{,}18$ $м^3$ удовлетворяет нашим требованиям.

Выбор конструкции и типа печи, размещение в плане производится по альбому типовых печей.

4. УСТРОЙСТВО ОСНОВАНИЙ ПОД ПЕЧИ

Печи, устанавливаемые в нижнем этаже в проемах кирпичных стен, основываются на местном расширении стеновых фундаментов путем напуска кладки, если печь выступает из-за плоскости стены не более чем на 0,25 *м.* При больших выступах печи в месте ее установки делается расширение стенового фундамента в виде пилястры.

Печи, устанавливаемые в нижнем этаже кирпичных зданий и расположенные рядом со стенами, основываются на самостоятельном фундаменте, причем между фундаментом под стену здания и фундаментом под печь оставляется зазор в 3 — 5 *см,* засыпаемый песком.

Фундамент под печь, основанный на грунте, заглубляется не менее чем на 0,5 *м* и основывается на прочном и надежном грунте.

Фундаменты под коренные двухэтажные трубы, а также печи, установленные одна на другую, заглубляются не менее чем на 0,75 *м.* Фундамент под коренную трубу следует делать независимо от фундамента печи, оставляя промежуток между ними в 3 — 5 *см,* который засыпается песком.

В нижней части обязателен гидроизоляционный слой по первому ряду кирпича, уложенного на бутовую кладку, или непосредственно по бутовой кладке.

Отопительные печи в верхних этажах при перекрытиях с металлическими или железобетонными балками основываются непосредственно на последних.

Отопительные печи при деревянных междуэтажных перекрытиях в каменных зданиях, располагаемые у стен, основываются или на специально уложенных в перекрытие металлических балках или на консолях, прочно заделываемых в стены.

Консоли могут быть в виде металлических балок или железобетонных плит.

5. КЛАДКА ПЕЧЕЙ И ДЫМОВЫХ ТРУБ

Кладка печей и очагов всех типов производится по детальным чертежам из обожженного глиняного кирпича I сорта. Кладка дымовых труб может производиться из обожженного глиняного кирпича всех сортов.

Футеровка стен топливника и первых газоходов у печей периодического действия, работающих на топливе с теплотворной способностью от 4000 до 5000 *ккал/кг*, должна выполняться из тугоплавкого кирпича (типа Гжельского), а у печей, работающих на топливе с теплотворной способностью более 5000 *ккал/кг*, и у печей длительного горения — из шамотного кирпича.

Печные работы должны производиться с применением:

глинопесчаного раствора, состоящего из песка и красной глины, — для кладки печей, очагов и разделок, а также для кладки дымовых труб (до плоскости кровли) одноэтажных зданий;

глинопесчаного раствора, состоящего из песка и тугоплавкой глины, — для кладки, выполняемой из тугоплавкого кирпича;

смеси размолотого шамота и огнеупорной глины — для кладки из шамотного кирпича;

известкового или известково-цементного растворов — для кладки дымовых труб зданий высотой более одного этажа. Для кладки разделок допускается применение известкового или известково-цементного раствора.

Швы кладки кирпичных печей должны перевязываться в $^1/_2$ кирпича. Перевязка в $^1/_4$ кирпича допускается, как исключение, лишь в отдельных местах. Перевязка огнеупорной кладки с кладкой из обыкновенного глиняного кирпича не допускается.

Кладка сводов производится с перевязкой швов в $^1/_2$ кирпича. Сплошной шов поперек свода не допускается. Число рядов кладки свода должно быть нечетным, причем замковые кирпичи подтесываются с двух сторон.

Швы кладки печей, очагов и дымовых труб должны быть заполнены раствором на всю толщину.

Толщина швов кладки должна составлять не более 5 *мм* у печей и очагов, выкладываемых из обожженного глиняного

кирпича, и не более 3 *мм* у тех частей печей и очагов, которые выполняются из тугоплавкого или шамотного кирпича. Околотые поверхности кирпича обращать внутрь топливника и дымоходов печи не допускается.

Внутренние поверхности печей, очагов, а также дымовых и вентиляционных каналов по мере возведения кладки необходимо прошвабрировать через каждые 0,5 — 0,7 *м* с удалением раствора, выдавленного из швов.

Обожженный глиняный кирпич перед его укладкой должен быть вымочен. Шамотный и тугоплавкий кирпич, а также керамические изделия перед их укладкой надлежит лишь ополаскивать водой для удаления пыли с поверхности.

Печные приборы устанавливаются и закрепляются одновременно с кладкой печей. Рамки топочных дверек закрепляются в кладку при помощи металлических деталей, защищенных от непосредственного воздействия высоких температур. При укладке колосниковых решеток в топках печей предусматривается оставление зазоров шириной около 5 *мм* по периметру решетки.

Печные задвижки располагаются не выше 180 *см* над полом.

Сечение дымовых, а также расположенных рядом с ними вентиляционных каналов предусматривается кратными $^1/_2$ кирпича. Толщина стенок между каналами должна быть не менее $^1/_2$ кирпича.

Отводы дымовых и расположенных рядом с ними вентиляционных каналов в стенах выполняются с уклоном не менее 60° к горизонту и заложение (относ) не более 1 *м*.

Горизонтальные разделки дымовых труб в плоскости перекрытий, а также местные утолщения стен, в которых располагаются дымовые каналы и которые выполняются с целью образования разделок, осуществляются одновременно с основной кладкой.

6. ОБЛИЦОВКА И ОТДЕЛКА ПЕЧЕЙ

Облицовку печей изразцами производят одновременно с кладкой печей.

Отобранные для облицовки изразцы притесываются точно по шаблону. В качестве шаблона служит изразец, тщательно выверенный по угольнику.

Изразцы скрепляют между собой и с кирпичной кладкой двумя способами.

1) В отверстие рюмок изразцов вертикально вставляют штыри или костыли из 3 — 4 *мм* проволоки, которые обвязывают 3—4 нитками вязальной проволоки. Кроме того, изразцы

скрепляют между собой клямерами из пластинок кровельного железа. К кирпичной кладке изразцовую облицовку крепят за штыри вязальной проволокой, заделываемой в кладку (рис. 52).

2) По верху рюмок горизонтально прокладывают прут толщиной в 4 *мм* и привязывают к нему вязальной проволокой каждый изразец, а концы вязальной проволоки заделывают в кирпичную кладку. Как и в первом случае, изразцы скрепляют между собой клямерами.

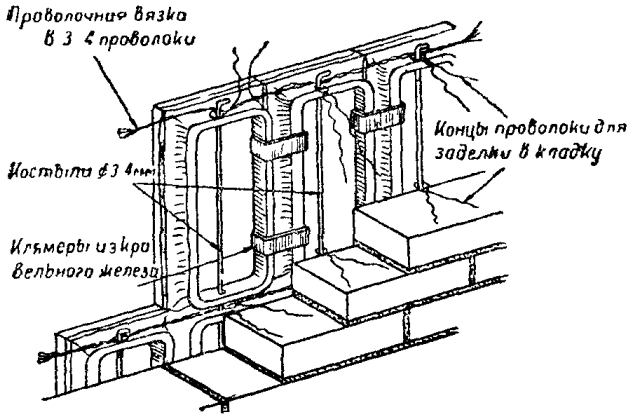


Рис. 52. Крепление изразцов.

Вертикальные швы между изразцами выполняются впритирку. Горизонтальные швы между элементами облицовки должны иметь толщину не более 1,5 *мм*.

Окраска печей производится водяными или казеиновыми красками либо известью, а печных приборов, металлических футляров печей и патрубков — жароустойчивыми красками. Поверхности дымовых труб в пределах чердачных помещений должны быть затерты раствором и побелены.

7. ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Поверхности печей и дымовых труб отделяются от сгораемых конструкций зданий (деревянных стен, перегородок, перекрытий, мауерлатов и др.) воздушными промежутками (отступами) или разделками из теплоизоляционных несгораемых материалов, устраиваемых на всю высоту печи или на всю высоту трубы в пределах данного помещения. Отступки и разделки должны устраиваться также в местах приближения сгораемых конструкций к вентиляционным каналам, проходящим в стенах или коренных трубах рядом с дымовыми каналами.

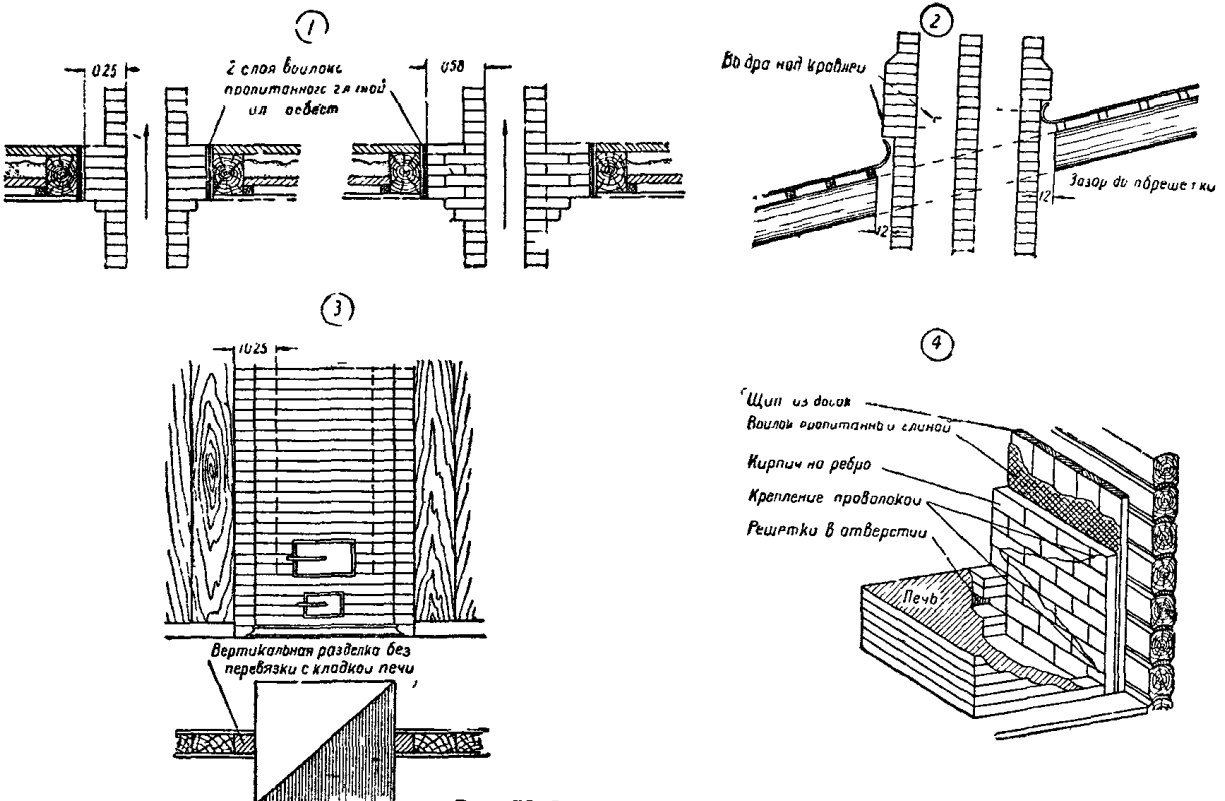


Рис 53 Разделки и отступки:

1—горизонтальные разделки в дымовых трубах, 2—свободный зазор от дымовой трубы до деревянных конструкции на чердаке, 3—вертикальная разделка, 4—устроиство холодной четверти.

Таблица 16

Наименьшие расстояния между поверхностями печей (труб) и сгораемыми конструкциями

№№ п. п.	Виды отопительных печей и дымовых труб	Наименьшие расстояния в *см* от внутренней поверхности печи или трубы до сгораемых конструкций		Наименьшие расстояния в *см* от верхней поверхности печи или перекидного рукава до потолка		Наименьшие расстояния в *см* от внутренней поверхности канала дымовой трубы до сгораемых частей крыши или кровли
		не защищенных от возгорания	защищенных от возгорания	не защищенных от возгорания	защищенных от возгорания	
1	Печи со стенками толщиной 70 *мм* и более	38	25	35	25	—
2	Печи со стенками толщиной до 70 *мм*	50	38	45	35	—
3	Печи металлические (без футеровки)	100	70	100	70	—
4	Дымовые трубы: кирпичные . . .	38	25	35	38	25
	металлические .	70	50	70	50	38

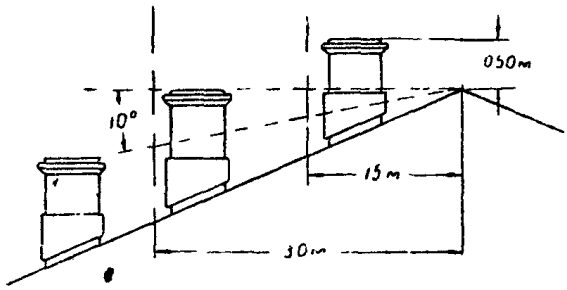


Рис. 54. Высота дымовых труб в зависимости от расстояния до конька.

VI. ПРОИЗВОДСТВО КАМЕННЫХ РАБОТ В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ

1. СПОСОБ ЗАМОРАЖИВАНИЯ

Основным способом производства каменных работ в зимних условиях является способ замораживания.

Кладка способом замораживания ведется на открытом воздухе из неподогретого, но тщательно очищенного от снега и наледи кирпича или камня и на подогретом растворе. Рас-

твор в швах замерзает после укладки, приобретая окончательную прочность после оттаивания кладки. Для получения надлежащего качества кладки необходима достаточно высокая температура раствора при его укладке, обеспечивающая уплотнение шва до замерзания раствора. Возможность применения метода замораживания должна быть учтена проектом. В рабочих чертежах должны быть обязательно указаны:

предельные высоты стен и столбов, возводимых способом замораживания, которые могут быть допущены в период оттаивания кладки;

необходимость временных креплений отдельных элементов здания (карнизов, парапетов, стен и т. п) в период оттаивания, а также конструкции этих креплений;

способы повышения прочности кладки в процессе ее возведения, если расчет выявляет недостаточность ее в стадии оттаивания конструкции или после нее (сетчатое армирование и др.).

Следует учитывать снижение прочности кладки от понижения прочности растворов, пониженную монолитность зимней оттаявшей кладки в связи с резким снижением (в 2 и более раза) сцепления между обычным оттаявшим раствором и каменными материалами, снижение прочности и устойчивости конструкций при оттаивании, а также осадку кладок в стадии оттаивания.

Способ замораживания не допускается при возведении:

стен и столбов, могущих подвергаться во время оттаивания кладки динамическим нагрузкам или вибрации, а также при нагрузках со значительными эксцентриситетами, вызывающими усилия растяжения в швах кладки;

стен, столбов и фундаментов из бутобетона или рваного бутового камня;

фундаментов из бутовой кладки, выполненных под залив;

облегченных стен с бетонным заполнением без стальных связей;

без креплений свободно стоящих парапетов, щипцовых стен, каменных заборов и т. д., если высота их превышает толщину более чем в 5—6 раз.

Способом замораживания допускается кладка фундаментов и подвальных стен из крупных бетонных блоков, из камней правильной формы, а в сухих грунтах из обыкновенного глиняного кирпича марки не ниже 100.

Кладка фундаментов из рваного бутового камня способом замораживания допускается только для зданий высотой не более двух этажей при условии:

применения цементных или сложных растворов с добавкой хлористого кальция в количестве 4—5% или поваренной соли в количестве 3% от веса цемента, а также растворов на хлорированной воде;

укладки камня P распор со стенками траншей.

Кладку методом замораживания разрешается вести на растворах с осадкой конуса СтройЦНИЛ: 7—8 *см* для кирпичной кладки, 5—6 *см* для бутовой при ручной укладке, 2—3 *см* для бутовой при укладке с вибраторами.

Составы растворов могут применяться те же, что для кладки в летнее время (за исключением известково-песчаных, известково-глиняных и глиняных растворов), причем марки применяемых растворов должны быть не ниже:

Кладка	Марка раствора
Стены и фундаменты из кирпича и блоков . . .	10
Несущие столбы	25
Карнизы и перемычки	50
Фундаменты и стены из постелистого бута . . .	25
Столбы из постелистого бута	50

При назначении марок раствора следует учитывать, что прочность раствора, замороженного непосредственно после укладки и выдержанного после оттаивания в течение 28 дней в нормальных условиях, понижается на одну ступень.

При кладке стен малоэтажных зданий и стен верхних этажей высоких зданий понижение марки замороженного раствора на одну ступень не учитывается, поскольку в них всегда имеются резервы прочности.

Кладка фундаментов на замерзшее основание допускается только в гравелистых, скальных и крупнозернистых песчаных грунтах. В других грунтах кладка фундамента разрешается только на талое основание, которое должно быть защищено от промерзания как во время возведения фундаментов и стен, так и по окончании работ.

2. МЕРЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ УСТОЙЧИВОСТЬ ЗИМНЕЙ КЛАДКИ

Для обеспечения устойчивости конструкций, выполненных способом замораживания, должны быть проведены следующие дополнительные мероприятия:

1) В углах и местах примыкания внутренних стен к наружным должны быть уложены металлические связи из полосовой или круглой стали сечением не менее 1 $см^2$, с устройством анкеров на их концах. Связи укладываются в каждую из примыкающих стен на длину не менее 1—1,5 *м*, считая от внутреннего угла, четвертого и каждого вышележащего этажа при высоте этажа до 4 *м* и в уровне перекрытий каждого этажа при большей высоте этажей.

2) Стены каждого этажа вслед за возведением должны быть связаны друг с другом при помощи балок и прогонов:

концы балок и прогонов заанкериваются в наружные стены с соединением разрезных балок на внутренних стенах или столбах скобами, накладками или сваркой. Одновременно должно укладываться заполнение перекрытий между балками.

При расположении балок параллельно стенам анкеры должны укрепляться через 2—3 *м* к двум ближайшим к стене балкам. Железобетонные перекрытия следует также анкерить в кладке стен не реже чем через 2 *м* по длине стен при помощи анкеров или выпусков арматуры.

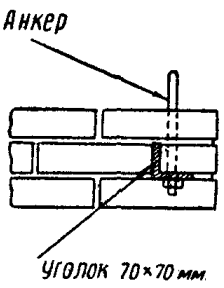


Рис. 55. Жесткая заделка анкера в зимней кладке.

3) В облегченных кладках связи в углах и пересечениях стен необходимо укладывать попарно в наружных и внутренних верстах. Кроме того, необходимо укладывать поперечные связи из проволоки с отгибами или деревянные рейки со шпильками на расстояние не более 50 *см* по высоте и не более 1,5 *м* по длине стен, причем по длине каждого простенка должно быть уложено не менее двух связей. Анкеры балок и прогонов должны заделываться в наружных верстах. Заполнение стен следует производить шлакобетонными вкладышами или засыпками. Материалы, применяемые для засыпки пустот, должны быть сухими и не содержать смерзшихся комьев.

Не разрешается возводить способом замораживания стены из кирпича или же из бетонных камней на ребро (типы К-5, Б-6 и Б-7). Стены из кирпича или бетонных камней плашмя могут возводиться способом замораживания при условии увеличения количества связей в 2 раза по сравнению с летней кладкой и при расстоянии между стержнями арматуры по длине стены не более 35 *см*.

Крепление карнизов, балконных балок и эркеров в зимней оттаивающей кладке должны предусматриваться с учетом ее пониженной монолитности. В связи с этим концы анкеров в кладке надлежит заделывать не раствором, а крепить к закладным обрезкам уголков или швеллеров (рис. 55). Балки эркеров и балконов должны опираться на подкладки, лежащие непосредственно на кирпиче, а не на толстом слое раствора, поскольку во время оттаивания раствор может обмяться и вызвать поворот указанных конструкций.

Пониженная монолитность каменной кладки в период ее оттаивания требует предусматривать в рабочих чертежах указания, обеспечивающие разгрузку столбов и простенков, несущих висячие стены, на период оттаивания кладки (временная установка под балками разгрузочных стоек или устройство натяжных струн в каркасных зданиях и т. д.).

Для предупреждения влияния осадки фундаментов и стен, выполненных методом замораживания, должны быть соблюдены следующие требования:

1) Кладка фундаментов и стен, не разделенных осадочными швами, должна, как правило, производиться по всей длине. Разница по высоте между отдельными участками кладки допускается для фундаментов не свыше 1,2 *м* и для стен не свыше 2 *м*. Штрабы должны выполняться „убегом".

2) В месте примыкания стен, возводимых способом замораживания, к стенам летней кладки или к стенам, уже подвергшимся воздействию оттепелей, должен устраиваться осадочный шов.

3) Перемычки, как правило, должны выкладываться по сборным железобетонным плитам.

При установке оконных коробок по ходу кладки между верхом коробки и низом перемычки следует оставлять промежуток на осадку высотой не менее 5 *мм*.

В случае применения рядовых перемычек их следует выкладывать на подвесной опалубке (без стоек), которая снимается не ранее 15 дней после оттаивания кладки.

При пролетах 1,5 *м* и более арматура нижнего ряда перемычки должна подвязываться в пролете 2—3 хомутами из 6 *мм* проволоки, пропущенными внутри кладки и заделанными в верхней зоне перемычки.

3. ОСАДКА ЗИМНЕЙ КЛАДКИ

Для ориентировочных подсчетов величину осадки стен и фундаментов можно принимать равной при бутовой кладке 1—3 *мм* на 1 пог. *м* высоты кладки и при кирпичной кладке 1—2 *мм*.

Примечание. Быстро ведущаяся кладка, выполненная при слабых морозах (до 8°), а также хорошо выложенная кладка с тонкими швами дает при оттаивании осадки в 2—3 раза меньше. Зимняя кладка, подвергавшаяся воздействию длительных оттепелей, рассматривается в последующем как практически не дающая осадок.

4. ИСКУССТВЕННОЕ ОТТАИВАНИЕ КЛАДКИ

Искусственное оттаивание кладки, сложенной способом замораживания, состоит в обогреве ее изнутри здания. При этом кладка выдерживается в условиях положительной температуры, пока части кладки, обращенные к обогреваемым помещениям, не отвердеют до требуемой прочности. При оттаивании кладки сначала оттаивают слои наружных стен, обращенные внутри здания, и внутренние стены со столбами. Внешние же слои наружных стен в это время находятся в замерзшем состоянии, принимают на себя давление кладки и предотвращают значительную осадку стен, Весной при на-

ступлении потепления (или оттепели) оттаивают внешние слои кладки. Слои оттаявшей ранее кладки, будучи уже затвердевшими, принимают на себя давление и не допускают резкой осадки стен.

Искусственное оттаивание мерзлой кладки применяется обычно при ускоренном возведении кирпичных и блочных стен многоэтажных зданий, в нижних этажах которых несущие простенки и столбы к моменту весеннего оттаивания могут оказаться перенапряженными.

5. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ПРОИЗВОДСТВУ РАБОТ

Транспортировка раствора должна производиться в утепленной таре без перегрузок.

Количество раствора на рабочем месте должно быть не более чем на 15—20 минут работы.

Температура раствора в момент его укладки должна быть не ниже:

+ 10° при температуре наружного воздуха — 10° и выше;

+ 15° при температуре наружного воздуха от — 10° до — 20°;

+ 20° при температуре наружного воздуха — 20° и ниже.

Для контроля за должной температурой составляющих и раствора в растворобетонном узле и при укладке обязательно наличие термометра.

Применение для кладки замерзшего раствора, разбавленного горячей водой, запрещается.

Поливать кирпич холодной или горячей водой не разрешается, так как при оттаивании кладки поливавшийся кирпич отстает от раствора. Толщина горизонтального шва должна быть не более 12 *мм*, а вертикального 10 *мм*.

Для сохранения температуры раствора при укладке его в дело и лучшего обжатия швов до замерзания раствора последний надо раскладывать с быстрой укладкой на него кирпича.

Не допускаются разрывы кладки в углах здания и в местах пересечения капитальных стен. Разрывы в кладке могут быть допущены по высоте не свыше 2 *м*, и кладка должна оканчиваться „убегом".

К моменту перерыва в работе все вертикальные швы верхнего ряда должны заполняться раствором, а верх кладки должен укрываться щитами или матами. Поливка верха кладки после перерыва горячей водой с целью отогревания запрещается.

Весной или при длительных оттепелях нужно организовать тщательное наблюдение за равномерностью и величиной осадок кладки по периметру здания и за возможным отклонением стен от вертикали.

Особое внимание должно быть обращено на примыкание наружных стен к внутренним и на кладку простенков и столбов.

При наличии в момент оттаивания перенапряжений в отдельных простенках и столбах последние должны быть разгружены до наступлений оттаивания одним из следующих способов:

1) Укрепить в поперечном направлении подкосами или связями свободно стоящие стены, а также столбы, высота которых превышает размеры поперечного сечения более чем в 4 раза.

2) Поставить стойки на клиньях с оголовниками под проемы с пролетами более 2,5 *м*; стойки удаляются лишь после 15-дневного пребывания кладки при положительных температурах.

3) При появлении трещин немедленно разгрузить кладку путем подведения с обеих сторон от поврежденного простенка деревянных рам или временной закладкой проемов кирпичом.

4) При появлении отклонений оттаивающих стен и столбов от вертикали привести их в вертикальное положение натяжными тросами, подкосами и т. п.

5) При больших эксцентриситетах — укрепить подкосами, растяжками, сжимами и т. п.

6) Оставленные в кладке незаделанными гнезда, штрабы и пр. перед оттаиванием кладки должны быть заложены кирпичом.

7) Все случайные нагрузки в виде строительного мусора, кирпича и других материалов, передающиеся на кладку, к моменту наступления оттепелей должны быть сняты.

Карнизы, эркеры и балконы, заделка которых в период оттаивания может оказаться недостаточной, необходимо до наступления потепления поддержать (их выступающие концы) временными деревянными стойками или подкосами, плотно укрепленными на клиньях. Укрепление балконов и козырьков может быть осуществлено с помощью подвески их стальными тяжами к вышележащим частям стен.

Общая устойчивость коробки каменного здания в период оттаивания кладки должна быть обеспечена достаточным количеством поперечных стен. Они должны отстоять друг от друга не реже чем на 18 — 24 *м* (при деревянных перекрытиях) и 24 — 32 *м* (при сборных железобетонных перекрытиях). При более редких поперечных стенах продольные должны укрепляться подкосами или крепиться к лесам.

В период оттаивания не допускаются работы, связанные со значительными сотрясениями (пробивка отверстий и т. п.).

Устройство в стенах и фундаментах горизонтальных и наклонных штраб глубиной ½ кирпича и длиной более 2 *м* запрещается.

6. КАМЕННАЯ КЛАДКА НА ПРОТИВОМОРОЗНЫХ РАСТВОРАХ

Для кладки ответственных каменных конструкций способом замораживания могут применяться быстро твердеющие растворы на смешанном цементе, состоящем из 25—30% глиноземистого и 75—70% портландского (предложение С. А. Миронова и В. Н. Сизова). Такой раствор обеспечивает зимней кладке после ее оттаивания прочность нормальной летней кладки и хорошее сцепление между ее элементами. При оттаивании такая кладка временно снижает свою прочность (на 30—40%), что должно учитываться при разработке плана организации работ.

Для кладки бутовых и бутобетонных фундаментов, кирпичных стен и столбов могут применяться обыкновенные цементно-песчаные или цементно-известково-песчаные смеси, затворяемые водными растворами различных солей или кислот:

хлорированной водой (приготовление раствора см. отдел „Штукатурные работы");

5—6% водным раствором хлористого аммония;

6—7% водным раствором хлористого кальция;

4—5% водным раствором поваренной соли.

Следует иметь в виду, что бутовая кладка на противоморозных растворах имеет пониженную прочность в период оттаивания. Вследствие этого расчетные напряжения сжатия в этот период не должны превышать 5—7 *кг/см*^{2}. После оттаивания такая кладка приобретает прочность, близкую к нормальной летней (обычно на 10—20% ниже ее).

Недостатком большинства противоморозных растворов является их способность к высаливанию, т. е. к образованию соляных пятен на поверхности кладки. В связи с этим такие противоморозные растворы можно применять только для подземных конструкций-фундаментов и подвальных стен (эксплуатируемых без чистой отделки).

VII. ПОДМОСТИ ДЛЯ КИРПИЧНОЙ КЛАДКИ

1. ПОДМОСТИ НА СТОЙКАХ СИСТЕМЫ МАСЛЕННИКОВА

Стойки системы инж. Г, П. Масленникова представляют собой стальные трубы диаметром в 75,5 *мм*, в которые опускаются промежуточные звенья труб диаметром в 60 *мм*, а в них, в свою очередь, опускаются третьи звенья труб диаметром в 48 *мм* с приваренными к ним в верхнем конце проушинами.

Первые звенья имеют внизу подкосы, придающие стойке устойчивость, а по высоте всех звеньев имеются круглые отверстия, в которые вставляются железные штыри диамет-

ром в 16 *мм* для удержания выдвинутых звеньев на необходимом уровне.

Стойки подмостей всегда устанавливаются на подкладки из досок сечением 80 × 200 *мм*, длиной не менее 3 *м*.

При установке подмостей на перекрытии прочность перекрытия должна проверяться расчетом.

При установке на рабочем месте каменщика одного ряда контейнеров с кирпичом (контейнеры емкостью не свыше 200 шт.) деревянные прогоны, укладываемые в проушины верхних звеньев стоек, должны иметь сечение 80 × 200 *мм*, а длину не свыше 4 *м*.

Щиты для настилов делаются из досок толщиной 50 *мм*, размером 0,45 × 2,5 *м*.

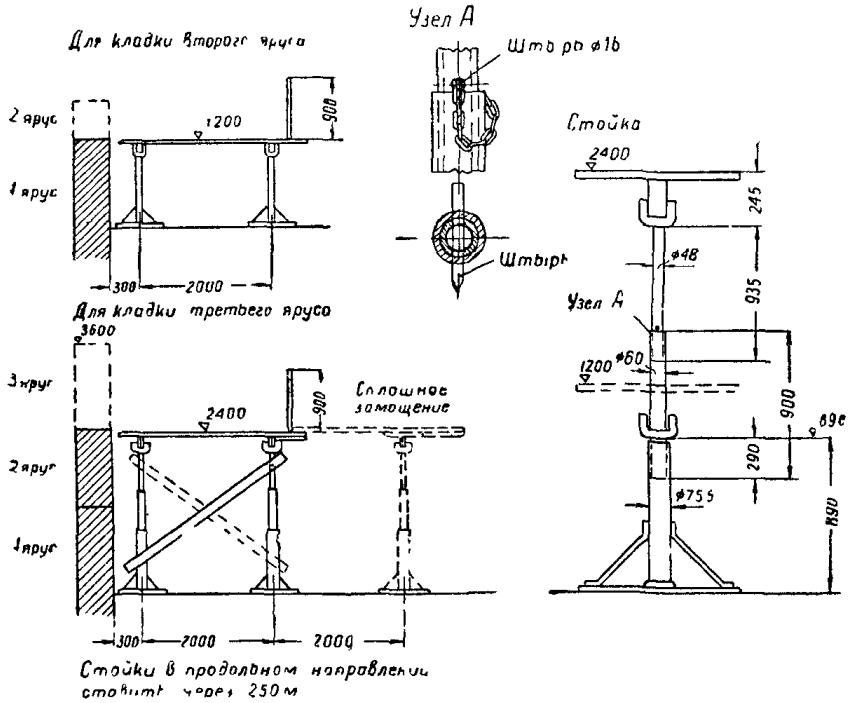


Рис. 56. Подмости для кладки системы Масленникова.

С одних и тех же стоек разрешается выкладывать не более двух зданий, после чего стойки обязательно должны пройти технический контроль (рис. 56).

2. ПОДМОСТИ СИСТЕМЫ РУФФЕЛЬ - ГИПРООРГСТРОЙ

Эти подмости по конструкции близки к подмостям Масленникова с той лишь разницей, что в них вставные части разных размеров отделены от основной стойки. По мере на-

добности вставные части стоек меняются для получения настила на требуемом уровне.

Установка отдельных частей этих двух конструкций подмостей близка одна к другой (рис. 57).

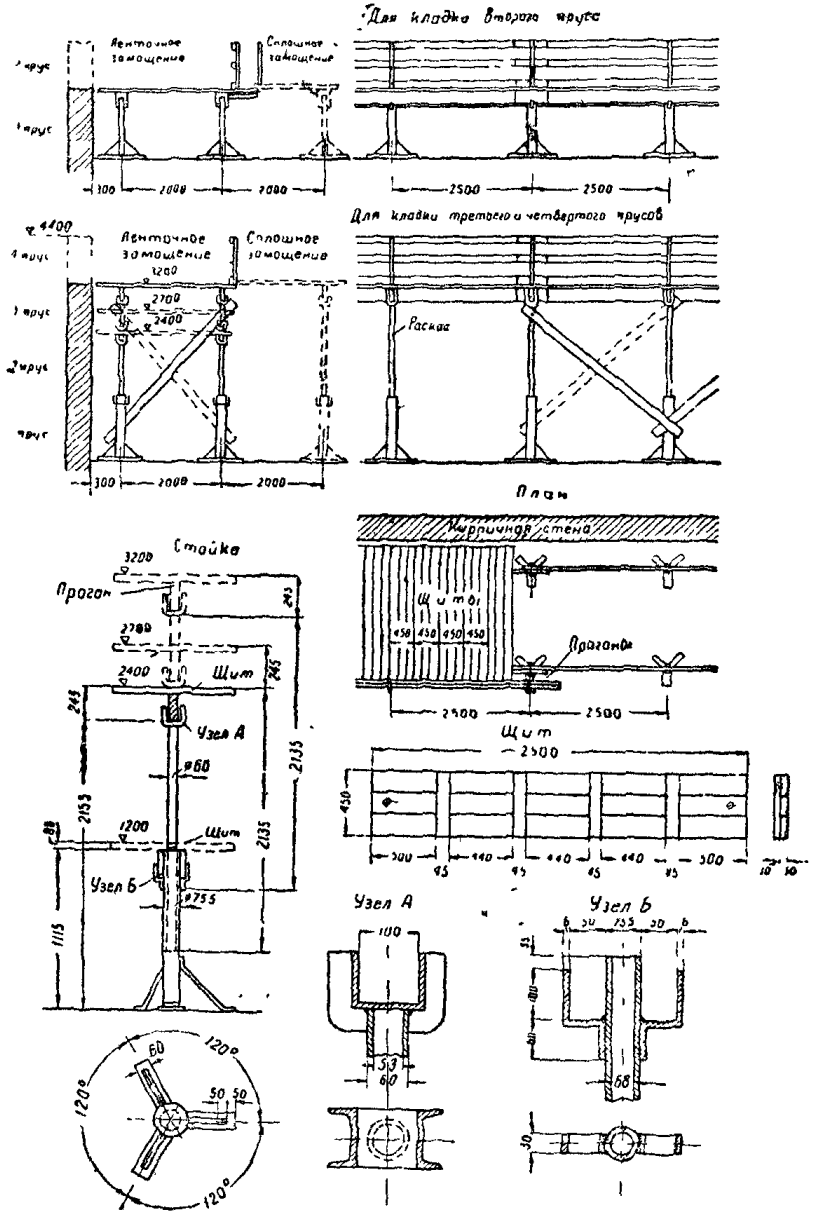


Рис. 57. Подмости для каменной кладки системы Руффель - Гипрооргстрой.

3. ПОДМОСТИ СИСТЕМЫ быв. ВСУ РККА

Подмости могут применяться как при сплошном, так и при ленточном подмащивании. Опоры этих подмостей представляют собой четырехугольные дощатые рамы с подкосами, сколоченные на гвоздях.

По опорам в проушины, образуемые стойками и подкосами, укладываются прогоны.

При применении контейнеров емкостью от 180 до 240 шт. кирпича прогоны принимаются сечением $2 \times 205 \times 40$ *мм*,

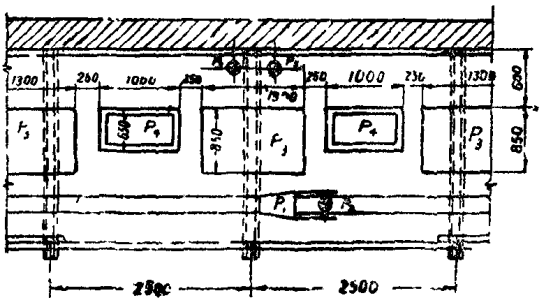


Рис. 58. Схема нагрузок на подмости.

сбитыми гвоздями $l = 125$ *мм*, расположенными через 500 *мм* по два гвоздя в ряд (рис. 60, *б*).

Рамы ставятся на расстоянии 2,5 *м* друг от друга и при подмащивании в один ярус расшиваются диагональными инвентарными раскосами, устанавливаемыми с двух сторон стоек рам по одному раскосу.

При подмащивании в два яруса раскосы в верхнем ярусе располагаются крестообразно с каждой стороны рамы по два раскоса через пролет рам. В нижнем ярусе установка раскосов производится по 1 шт. (рис. 59).

Крепление раскосов размером 30×115 *мм* к стойкам, а также при пересечении их друг с другом производится болтами.

Подмости системы ВСУ РККА и им подобные запрещается устанавливать более чем в два яруса по высоте.

При установке подмостей на перекрытие необходимо проверить его статическим расчетом.

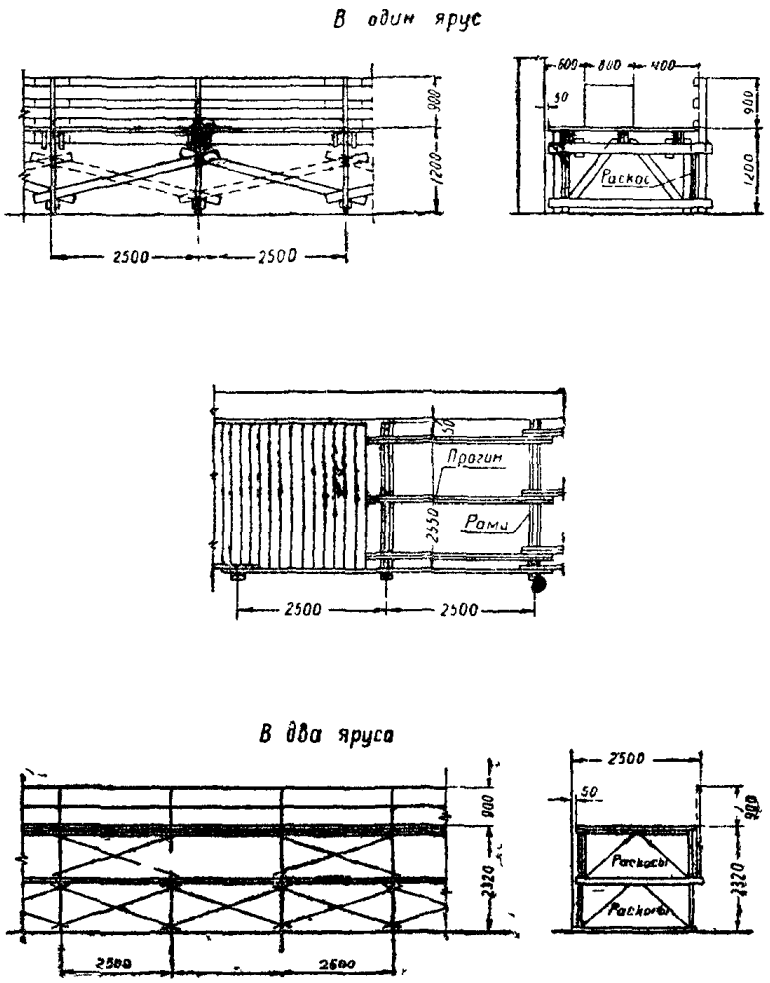


Рис. 59. Схема установки рам подмостей системы ВСУ РККА по высоте в один и два яруса.

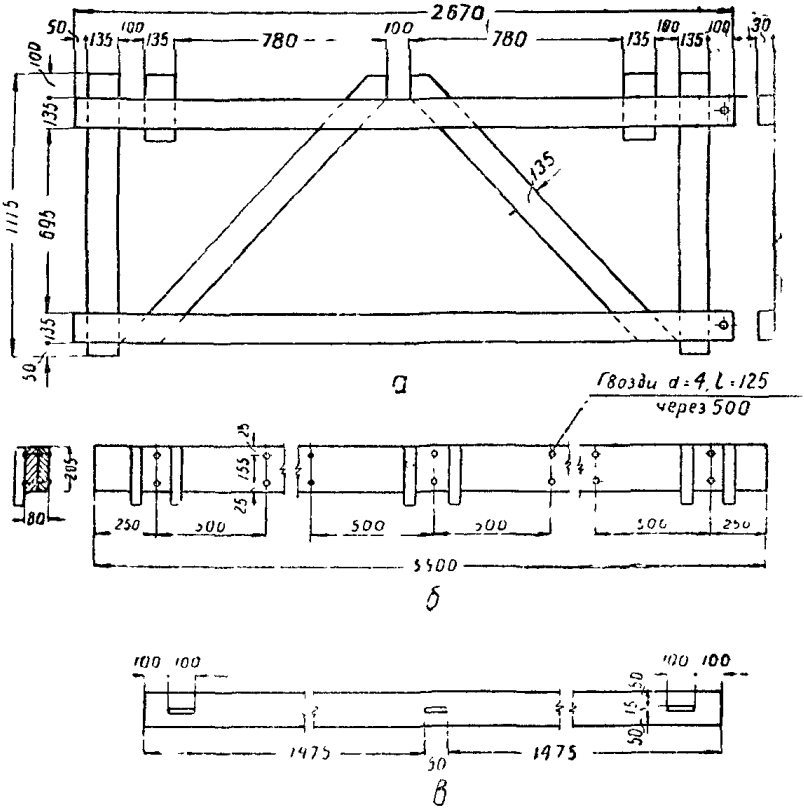


Рис. 60. Элементы подмостей: *а* — рама; *б* — прогон; *в* — раскос.

При монтаже подмостей рамы устанавливаются на специальные подкладки из досок толщиной не менее 50 *мм*, укладываемых на перекрытия плашмя.

VIII. ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КАМЕННЫХ РАБОТ НА СТРОИТЕЛЬСТВЕ

1. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ БУТОВОЙ КЛАДКЕ

Запрещается сбрасывать бутовый камень в выемки при нахождении в них людей.

Во время работы в выемке камень должен спускаться механизированным способом или по переносным наклонным лоткам с бортами высотой не менее 30 *см*. Нижний конец лотка не должен возвышаться над уровнем ведущейся кладки более чем на 50 *см*.

Не разрешается сбрасывать камни непосредственно на стены, когда они открыты с одной или обеих сторон; в этом случае камни должны поддаваться на уровень настила рабочего места.

2. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ КИРПИЧНОЙ КЛАДКЕ И КЛАДКЕ ИЗ МЕЛКИХ ИСКУССТВЕННЫХ КАМНЕЙ

Каменщик должен находиться на рабочем настиле ниже возводимой стены на 15 — 30 *см*; выкладывать стену, стоя на самой стене, запрещается. На подмостях между стеной и сложенным материалом должен оставаться проход шириной не менее 50 *см*.

Запрещается вести кладку стен на высоту более двух этажей без устройства междуэтажных перекрытий или временных настилов по балкам.

При кладке стен с внутренних лесов необходимо с наружной стороны устраивать по всему периметру здания прочные защитные козырьки с наклоном к стене не менее чем в 20° и шириной не менее 1,5 *м*. Первые козырьки должны быть укреплены не выше уровня подоконников второго этажа, выше козырьки должны устанавливаться с перестановкой через этаж.

Первые козырьки оставляются на месте на все время кладки. Кладка карнизов должна вестись с соблюдением следующих правил:

1) При выносе карниза более чем на 30 *см* за плоскость стены кладка его должна вестись с наружных выпускных лесов.

2) При всех случаях кладки карнизов запрещается стоять непосредственно на самой стене.

3) При кладке карнизов на выпускных конструкциях (железобетонные плиты и т. п.) они должны быть прочно заанкерены.

4) находиться под местом кладки карнизов запрещается.

3. ПРАВИЛА УСТРОЙСТВА ПОДМОСТЕЙ

Запрещается вместо подмостей устраивать временные настилы на бочках, кирпичах и т. п., а также подлески, уложенные на козлы.

Подмости должны устанавливаться на сплошном дощатом настиле по балкам перекрытий.

Не разрешается устанавливать опоры подмостей на балки без настила или на накат. Запрещается установка подмостей типа ВСУ РККА или подобных им более чем в два яруса. Все подмости на переносных опорах должны расшиваться или раскрепляться по диагоналям схватками. Ширина рабочих настилов должна быть не менее 1,5 *м*.

Стремянки должны устраиваться не круче чем 1 : 3.

Ленточный рабочий настил подмостей и стремянки должны ограждаться барьерами высотой не менее 1 *м* с бортовой доской шириной в 18 *см*. Концы досок настилов должны располагаться на опорах. Если конец доски имеет свисающую часть, она должна быть перекрыта другой доской так, чтобы конец верхней доски лежал на опоре. Доски настила по концам должны быть прибиты к опорам гвоздями.

Г. БЕТОННЫЕ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ РАБОТЫ

I. ОПАЛУБОЧНЫЕ РАБОТЫ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Формы для укладки бетона называются опалубкой; опалубка покоится на стойках, поддерживающих конструкциях в виде балок, прутковых прогонов или крепится к арматуре.

Опалубка должна быть, как правило, многократно оборачиваемой инвентарной; ее конструкция должна обеспечивать простоту сборки, сохранность элементов опалубки.

Оборачиваемость опалубки, изготовленной из древесины хвойных пород, должна быть не менее: для монолитных массивов и конструкций—5 раз; для сборных железобетонных тяжелых колонн и балок—8 раз; для плит—10 раз.

При расчете опалубки учитываются следующие нагрузки:

а) собственный вес опалубки, при этом объемный вес пиломатериалов принимается равным 600 *кг/м*^{3};

б) вес свежеуложенного бетона, принимаемый для бетона на гравии или на щебне из камня твердых пород в 2500 *кг/м*^{3}, а для бетона на кирпичном щебне—2000 *кг/м*^{3};

в) вес арматурной стали—100 *кг* на 1 *м*^{3} железобетонной конструкции;

г) временная равномерно распределенная нагрузка от транспортных приспособлений и людей 250 *кг/м*^{2};

д) временный сосредоточенный груз в 130 *кг* (от веса рабочего с грузом) при развозке бетона обыкновенными тачками или в 250 *кг* при развозке двухколесными тачками;

е) горизонтальная нагрузка от бокового давления бетона, которая определяется:

1) при укладке вибрированного бетона по формуле: $P = \gamma H$, где: P — боковое давление бетона *кг/м*^{2} на глубине H;

γ — объемный вес сырого бетона в *кг/м*^{3};

H — высота уложенного слоя бетона в *м*, но не более $H_{max}=0{,}75$ *м* при внутренней вибрации и $H_{max}=1$ *м* при наружной вибрации; на глубине $H \geqslant H_{max}$ нагрузка от бокового давления принимается постоянной и равной:

$$P_{max}=\gamma H_{max}$$

2) При укладке пластичного бетона без вибрации по формулам:

$$\text{либо } \begin{matrix} p=1100\,H \text{ для } H/r \leqslant 9{,}1 \\ p=10000\,r \text{ для } H/r > 9{,}1, \end{matrix}$$

где: p — боковое давление бетона,

H — высота слоя уложенного бетона, но не более $4v$ (v — скорость наполнения формы бетоном в *м/час*), а $r=\frac{d}{2}$ для стен (d — толщина стены в *м*) и $r=\frac{F}{P}$ для колонн (P — периметр сечения колонны в *м* и F — площадь сечения колонны в $м^2$);

ж) горизонтальная динамическая нагрузка от сотрясений при выгрузке бетона принимается: при емкости тары до 0,2 $м^3$, а также при спуске бетона по лоткам и хоботам — 200 $кг/м^2$, при емкости тары от 0,2 до 0,7 $м^3$ — 400 $кг/м^2$, при емкости тары свыше $0{,}7 м^3$ — 600 $кг/м^2$;

з) нагрузка от давления ветра определяется по действующему стандарту на ветровые нагрузки. Эти нагрузки учитываются лишь при расчете опалубки и лесов, возводимых сразу на высоту более 6 *м*.

Опалубка плит и сводов рассчитывается на совместное действие нагрузок „а", „б", „в" и „г". Доски палубы и настилов, кроме того, проверяются на комбинацию нагрузок „а" и „д".

Опалубка колони и стен рассчитывается на совместное воздействие нагрузок „е" и „ж"; при расчете опалубки тонких колонн сечением до 20×20 *см* и стен толщиною до 10 *см* нагрузки „ж" не учитываются.

В необходимых случаях учитывается влияние нагрузки от ветра („з").

Боковые щиты коробов балок и прогонов рассчитываются на нагрузки „е", а днища коробов — на нагрузки „а", „б" и „в" с прибавлением 100 $кг/м^2$ на вес вибраторов и динамические нагрузки при вибрировании.

При проверке жесткости опалубка плит и сводов и днища коробов рассчитывается на нагрузки „а", „б" и „в"; опалубка колонн и стен и боковые щиты коробов — на нагрузки „е" и в случае надобности — на нагрузки от ветра „з".

2. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ ЭЛЕМЕНТОВ ОПАЛУБКИ[1]

(размеры в *см*)

Таблица 1

Опалубка ленточных фундаментов

Высота фундамента	Максимальное расстояние между сшивными планками при толщине досок						Минимальное сечение сшивных планок	Положение сшивных планок
	1,9		2,5		4,0			
	при вибрации	при укладке вручную	при вибрации	при укладке вручную	при вибрации	при укладке вручную		
30	60	80	80	110	130	170	6 × 2,5	плашмя
40	55	75	70	100	—	—	6 × 2,5	»
50	50	70	65	90	—	—	6 × 4	»
60	45	65	60	85	—	—	4 × 6	на ребро
75	45	60	60	85	—	—	4 × 8	»

Таблица 2

Опалубка прямоугольных колонн

Поперечные размеры	Максимальное расстояние между хомутами при толщине досок опалубки				Сечение хомутов	
	1,9		2,5			
	при вибрации	при укладке вручную	при вибрации	при укладке вручную	Деревянных в *см*	Металлических в *мм*
30 × 30	40	55	55	75	2,5 × 10	45 × 5
40 × 40	40	55	55	70	4 × 10	45 × 5
50 × 50	45	50	60	65	4 × 10	45 × 5
60 × 60	45	45	60	60	4 × 12	75 × 5
70 × 70	45	45	60	55	5 × 15	75 × 5
80 × 80	45	45	60	55	5 × 15	75 × 5

[1] Доски элементов опалубки, непосредственно прилегающие к бетону, должны быть не шире 150 *мм*.

Таблица 3

Опалубка балок и прогонов

а) Боковые щиты

Высота балок	Толщина досок опалубки	Максимальное расстояние между сшивными планками		Сечение сшивных планок
		при ручной укладке	при вибрации	
До 40	2,5	100	75	2,5 × 10 плашмя
	4,0	155	120	4 × 8 плашмя
До 60	2,5	85	65	8 × 4 на ребро
	4,0	135	100	8 × 4 на ребро
До 100	2,5	70	60	12 × 4 на ребро
	4,0	115	95	

Таблица 4

б) Днища и прижимные доски

Высота балок	Толщина досок днища	Расстояние между опорами днища	Сечение прижимных досок	Количество и размеры гвоздей в *мм* для пришивки прижимных досок
До 40	4,0	115	12 × 2,5	3 (l = 70, Ф 3)
	5,0	145		
До 60	4,0	100	12 × 2,5	4 (l = 100; Ф 4)
	5,0	125		
До 100	4,0	85	12 × 4	5 (l = 125; Ф 5)
	5,0	105		

Таблица 5

Опалубка плит ребристых перекрытий

Пролет плит в свету	Кружала				Подкружальные доски						
	Толщина плиты				Расстояние между опорами коробов балок	Толщина плиты					
	от 6 до 8		от 9 до 12			от 6 до 8			от 9 до 12		
	Толщина кружал					Толщина подкружальных досок					
	4,0	5,0	4,0	5,0		2,5	4,0	5,0	2,5	4,0	5,0
	Высота кружал					Высота подкружальных досок					
160	9—10	8— 9	10—11	10	80	12	6	6	12	7	6
180	10—11	9—10	12	11	100	12	8	7	12	9	8
200	11—12	10—11	13	12	140	13	11	10	15	12	11
220	12—13	11—12	14—15	13	180	17	14	12	—	15	14
240	13—14	12—13	15	14—15	220	—	16	14	—	19	17

Примечания: 1. Толщина досок опалубки 2,5 *см*.

2. Расстояние между кружалами 50 *см* (назначены в предположении, что бетон развозят в двухколесных тачках емкостью 160 *л*).

Подкружальные доски следует крепить к коробам балок монтажными гвоздями и опирать на оголовники стоек или другие опоры коробов при помощи подставок или клиньев.

Таблица 6

Опалубка безбалочных перекрытий

Расстояние между стойками	Для опалубки с парными прогонами		Для опалубки с одиночными прогонами	
	сечение прогонов	сечение кружал	сечение прогонов	сечение кружал
160	2 × 4 × 14	4 × 11	5 × 18	5 × 10
180	2 × 4 × 17	4 × 13	5 × 22	5 × 12
200	2 × 4 × 20	4 × 14	5 × 22	5 × 12

3. КОНСТРУКЦИИ ОПАЛУБКИ И ПОДДЕРЖИВАЮЩИХ ЕЕ ЛЕСОВ

Для установки коробов опалубки балок в требуемом по проекту положении применяют леса из стоек с оголовками.

Инвентарная опалубка может быть также изготовлена с применением элементов поддерживающих лесов из стоек

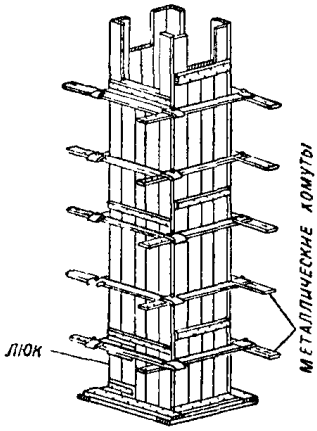


Рис. 1. Опалубка колонны прямоугольного сечения.

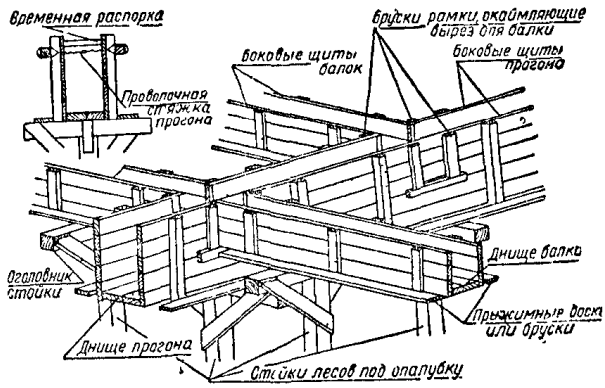


Рис. 2. Опалубка прогона и второстепенных балок.

лесов системы инж. Головчинова. Опалубка должна устраиваться весьма тщательно, гарантируя от просадки и прогибов при бетонировании, и обеспечивать поверхность бетона, не требующую последующей штукатурки в зданиях и сооружениях, где таковая не является обязательной.

В целях получения гладкой поверхности обязательна острожка лесоматериала опалубки со стороны, соприкасающейся с бетоном, либо устройство опалубки из водостойкой фанеры.

При установке опалубки железобетонных конструкций, расположенных в несколько ярусов по высоте (железобетонные перекрытия в многоэтажных зданиях, балки железо-

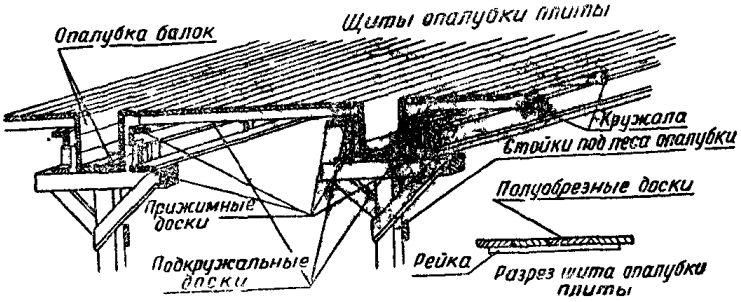


Рис. 3. Опалубка под железобетонные плиты.

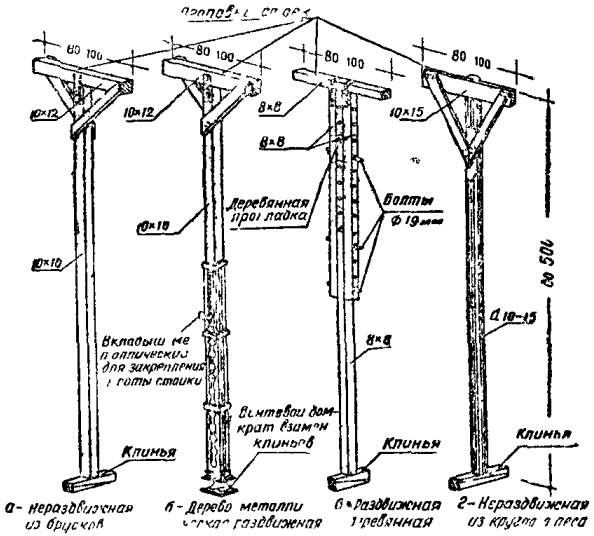


Рис. 4. Инвентарные стойки лесов под опалубку.

бетонных каркасов и др.), стойки, поддерживающие опалубку конструкций отдельных ярусов (этажей), должны располагаться одна над другой (по одной оси) или под стойки вышележащих ярусов должны укладываться подкладки для передачи нагрузки на стойки нижележащего яруса.

Непосредственно перед бетонированием опалубка должна быть очищена от щепы и грязи. Щели в опалубке должны быть заделаны. Поверхность деревянной опалубки, прилегающей к бетону, должна быть увлажнена.

4. РАСПАЛУБКА

Удаление боковых элементов опалубки, не несущих нагрузки от веса конструкций, допускается производить лишь после того, как бетон отвердеет настолько, что его поверхность и кромки углов не будут подвергаться повреждениям при снятии опалубки этих элементов.

Удаление несущей опалубки железобетонных конструкций и частичное загружение может производиться по достижении бетоном прочности (в % от проектной прочности): для плит и сводов пролетов до 2 *м* — 50%, то же от 2 до 8 *м* — 70%, для балок и прогонов пролетом до 8 *м* — 70%, для несущих конструкций пролетом более 8 *м* — 100%.

Для более ранней распалубки необходима проверка расчетом, позволяющим установить, что под действием фактических нагрузок в конструкции обеспечивается запас прочности не ниже предусмотренного проектом.

Загружение распалубленной конструкции полной расчетной нагрузкой допускается не ранее приобретения бетоном 100% проектной прочности. Проверка прочности бетона производится путем испытания контрольных образцов и обследования бетона в натуре.

Таблица 7

Сроки снятия вертикальных элементов опалубки
(сутки)

Марка бетона	Род и марка цемента	При среднесуточных температурах (град.)					
		5	10	15	20	25	30
90—110	Портландцемент марок 250 и выше	5,0	4,0	3,0	2,0	1,5	1,0
	Шлакопортландцемент с гидравлической добавкой марок 250 и выше	8,0	6,0	4,5	3,5	2,5	2,0
140—170	Портландцемент марок 300 и выше	4,5	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0
	Шлакопортландцемент или портландцемент с гидравлической добавкой марок 250 и выше	6,0	4,5	3,5	2,5	2,0	1,5
200 и выше	Портландцемент марок 400 и выше	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0	1,0

Примечание. В таблице указаны марки цементов, определяемые испытанием их в жестких трамбованных растворах.

Таблица 8

Сроки снятия несущих элементов опалубки
(сутки)

Необходимая прочность бетона (в %) от его расчетной прочности	Род марок цемента	При среднесуточных температурах (град)					
		5	10	15	20	25	30
50 (для плит и сводиков пролетом до 2,5 *м*)	Бетон на портландцементе	11	7,5	5,5	4,5	4,0	3,0
	Бетон на портландцементе с гидравлической добавкой или шлакопортландцементе	20	13	10	8	6,5	5
70 (для балок, прогонов и плит пролетом до 8 *м*)	Бетон на портландцементе	22	15	10	8	7	6
	Бетон на портландцементе с гидравлической добавкой или шлакопортландцементе	30	21	16	13	10	8
100 (для несущих конструкции больших пролетов)	Бетон на портландцементе	37	32	28	24	20	16
	Бетон на портландцементе с гидравлической добавкой или шлакопортландцементе	60	38	28	24	20	16

Примечание. Марки цементов, приведенные в таблицах, соответствуют результатам испытании образцов из жестких трамбованных растворов состава 1 : 3

Нарастание прочности бетона в зависимости от температуры твердения показано на графиках (рис. 5 и 6).

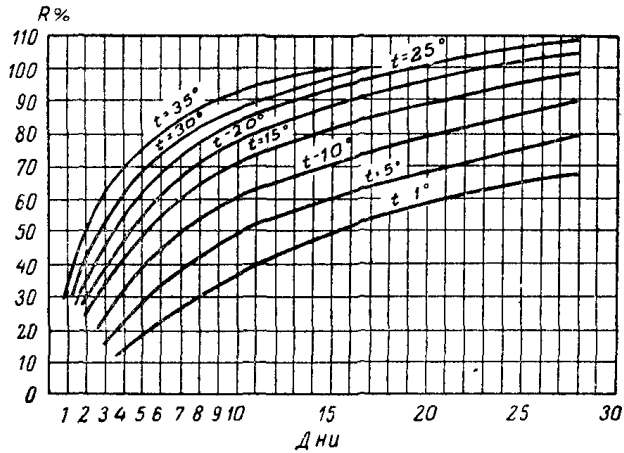


Рис 5 Твердение бетона на портландцементе при температурах от + 1 до + 35°.

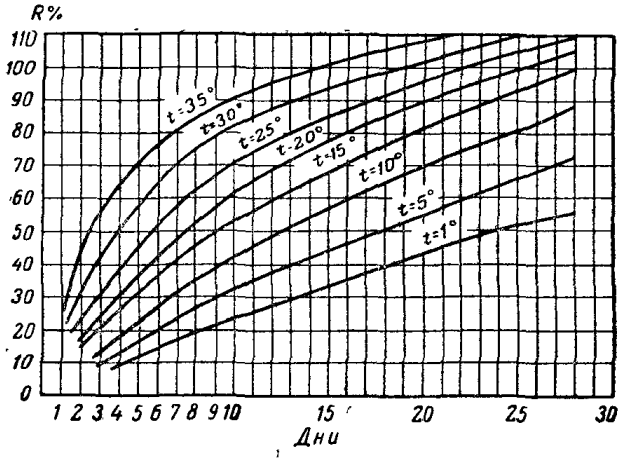


Рис. 6. Твердение бетона на портландцементе с гидравлической добавкой и на шлакопортландцементе при температурах от + 1 до + 35°.

II. АРМАТУРНЫЕ РАБОТЫ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Для армирования железобетонных конструкций применяются стальные прутья круглого сечения диаметром от 5 до 50 *мм*, прутья квадратного, шестигранного, полосового (с отношением сторон не более 2) и овального сечения площадью не более 10 *см*^{2}, а также арматура периодического профиля (холодносплющенная и горячекатаная) и холоднотянутая проволока.

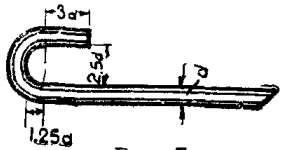


Рис. 7.

Арматура, воспринимающая расчетную нагрузку в железобетонной конструкции, носит название рабочей арматуры; арматура, распределяющая нагрузку равномерно на рабочую арматуру, называется распределительной; арматура, являющаяся вспомогательной при укладке рабочей арматуры, носит название монтажной.

Основным условием совместной работы бетона и арматуры является наличие сцепления между ними.

Для увеличения сопротивления скольжению арматуры в бетоне на концах стержней устраивают крюки, которые должны иметь минимальные размеры, указанные на рис. 7, или применяют профилированную арматуру.

При армировании легкого бетона размеры крюков увеличиваются вдвое и, кроме того, производится дополнительная укладка анкерных коротышей в крюк.

Для защиты арматуры от коррозии и от действия высокой температуры устраивается защитный слой следующей толщины:

для плит оболочек и стенок толщиной до 10 *см*—10 *мм*;
для тех же конструкций, но толщиною более 10 *см*—15 *мм*;
для балок и колонн . . . . . —25*мм*.

Хомуты должны отстоять от поверхности бетона не менее чем на 15 *мм*.

Расстояние в свету между стержнями всех видов арматуры должно быть не менее диаметра самих стержней и во всех случаях не менее 25 *мм*; расстояние между рядами арматуры вверху или внизу конструкции не менее 25 *мм*. Для обеспечения защитного слоя в нижней части балок, а также плите на дно опалубки укладываются заранее изготовленные бетонные подкладки (рис. 9, *а* и *б*). Применение коротышей круглого железа для этой цели не допускается, так как это приводит к появлению ржавых пятен на потолке. Приподнимание арматуры плиты в свежеуложенном бетоне не допускается, ибо это может привести к уменьшению полезной высоты и повышению напряжения в бетоне.

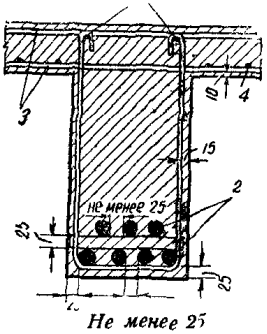


Рис. 8. Расстояние между прутьями арматуры и защитный слой бетона в железобетонной балке и плите:

1—монтажные стержни; *2*—рабочая арматура балки; *3*—рабочая арматура плиты; *4*—распределительная арматура.

Защитный слой в колоннах достигается путем привязки бетонных подкладок к продольным стержням (рис. 9, *в*).

Для поддержания верхней арматуры плит с двойной арматурой применяют подставки из железа 8—10 *мм*—„лягушки" (рис. 9, *г*) или бетонные кубики соответствующей высоты.

Приемка заготовленной арматуры, каркасов и блоков должна производиться с обязательным участием представи-

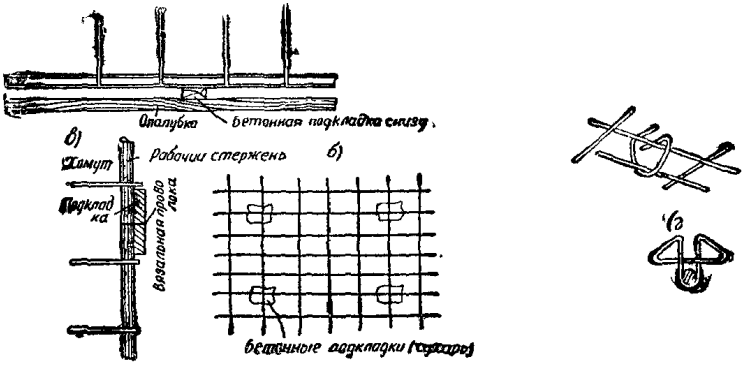


Рис. 9. Приспособления для обеспечения толщины защитного слоя.

теля бригады арматурщиков, которая будет устанавливать эту арматуру на объекте, а приемка установленной арматуры — с обязательным участием представителя бригады бетонщиков, которая будет укладывать бетон на данной захватке.

Перед началом бетонирования должен быть составлен акт на соответствие уложенной арматуры требованиям проекта.

2. ЗАГОТОВКА АРМАТУРЫ

А. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И УСТРОЙСТВО СТЫКОВ АРМАТУРЫ

Заготовка арматуры должна производиться в центральных арматурных мастерских (треста, строительного управления, строительной площадки) или в арматурных цехах заводов по изготовлению железобетонных конструкций, оснащенных необходимым оборудованием. Децентрализованная

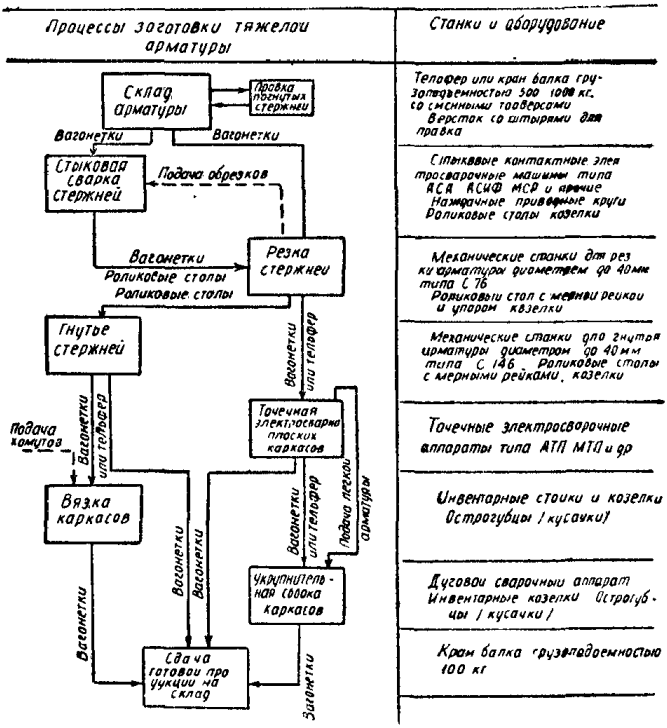


Рис. 10. Технологическая схема заготовки тяжелой арматуры.

заготовка арматуры у отдельных объектов может быть допущена лишь в виде исключения при малом объеме арматурных работ на площадке, в случае невозможности заготовки арматуры в центральных арматурных мастерских или цехах вследствие отдаленности их от площадки объекта.

Арматура, как правило, должна монтироваться укрупненными каркасами или блоками и сетками. При заготовке

арматуры должно быть обеспечено минимальное количество отходов и полное их использование.

Заготовку тяжелой и легкой арматуры следует производить по технологическим схемам, приведенным на рис. 10 и 11, причем отдельные процессы (резка, правка, гнутье и сборка стержней) должны быть максимально механизированы.

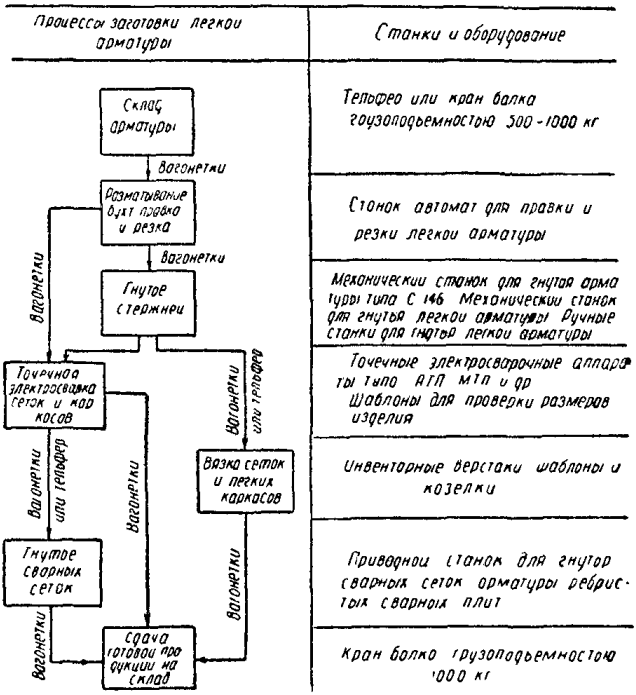


Рис. 11. Технологическая схема заготовки легкой арматуры.

При гнутье арматуры происходит растяжение железа в месте загиба с наружной стороны угла. В целях обеспечения точной заготовки арматуры в соответствии с чертежами необходимо соответственно уменьшить общую длину стержней по числу загибов согласно таблице 9.

Таблица 9

Удлинение арматурной стали при гнутье

Диаметр стержня в *мм*	Угол гнутья в *мм*		
	180°	90°	45°
	Удлинение стали в *мм*		
6	10	5	не учитывать
8	10	10	»
10	15	10	»
12	15	10	5
14	20	15	5

Продолжение таблицы 9

Диаметр стержня в *мм*	Угол гнутья в *мм*		
	180°	90°	45°
	Удлинение стали в *мм*		
16	20	15	5
20	30	15	10
22	40	20	10
25	45	25	15
27	50	30	20
32	60	35	25

Для одновременного гнутья нескольких прутьев необходимо применять специальные держатели арматуры (рис. 12). Одновременно (в одной закладке) должно производиться гнутье следующего числа стержней одинаковой формы: 2 стержней диаметром 25 *мм*; 3 стержней—22 *мм*; 4 стержней—19 *мм*; 6 стержней—16 *мм*; 8 стержней—12 *мм* и 10 стержней диаметром 10 *мм*. Изготовление хомутов, полухомутиков и прямых стержней с крюками из стали диаметром 4—8 *мм* должно производиться на легком механическом станке конструкции Замкова.

Для гнутья хомутов, петель и тому подобной легкой арматуры из стержней диаметром до 14 *мм* допускается применение ручных станков (рис. 13.).

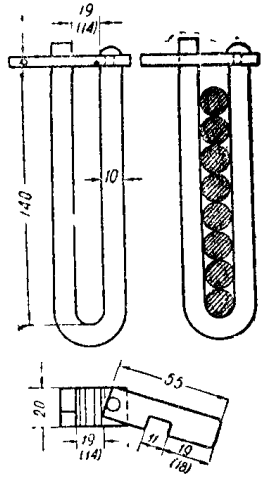


Рис. 12. Держатель арматуры при гнутье нескольких стержней (для арматуры диаметром 10—12 *мм* размеры указаны в скобках).

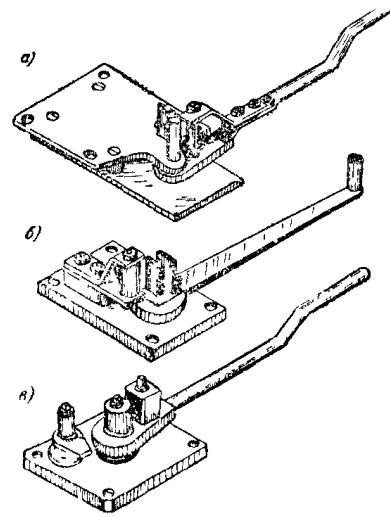


Рис. 13. Ручные станки для гнутья легкой арматуры: *а* и *в*—для гнутья арматуры диаметром до 14 *мм*; *б*—для гнутья крюков и полухомутиков.

Готовая продукция (отдельные стержни, каркасы, сетки, хомуты и пр.) должна быть замаркирована (снабжена бирками с указанием названия объекта, конструкции, эскиза со всеми размерами, веса 1 шт., общего веса, даты) и храниться на складе в рассортированном виде, комплектами, в порядке, удобном для погрузки на транспортные средства, доставляющие арматуру к объектам строительства.

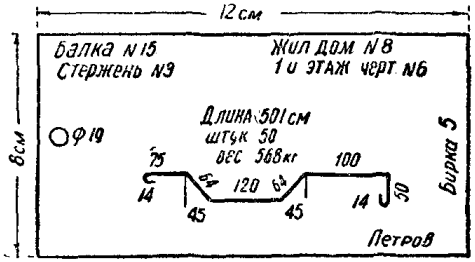


Рис. 14. Форма бирки.

Стыкование[1] стержней арматуры может производиться путем: контактной электросварки впритык на стыковом электросварочном аппарате; дуговой электросварки внахлестку или с накладками; при помощи вязки внахлестку вязальной проволокой.

Для электросварки арматуры встык должны применяться стационарные стыковые машины следующих типов:

для сварки арматуры диаметром до 16 *мм*—АСИФ-25
» » » » » 20 » —АСИФ-50
» » » » » 25 » —АСИФ-75
» » » » » 32 » —МСР - 100

При небольшой загрузке и работе с перерывами допускается производить сварку на машине АСИФ-25 стержней диаметром до 30—32 *мм*, на АСИФ-50—до 38—40 *мм*, на АСИФ-75 до 45 *мм* и на МСР-100—диаметром 50 *мм*.

Работа на стыковой машине должна производиться звеном из четырех или пяти рабочих в следующем порядке:

зачистка концов стержней на приводных точилах на длину 10—15 *см* производится одним или двумя рабочими;

закладка стержней в зажимы машины с выпуском концов на 1—1,5 диаметра с точным соблюдением центровки стыкуемых стержней и сварка стержней производится сварщиком и двумя подсобными рабочими:

сваренные стержни складываются на стеллажи или вагонетки; сбрасывание стержней после сварки запрещается.

[1] Стыкование стержней арматуры периодического профиля см. ниже.

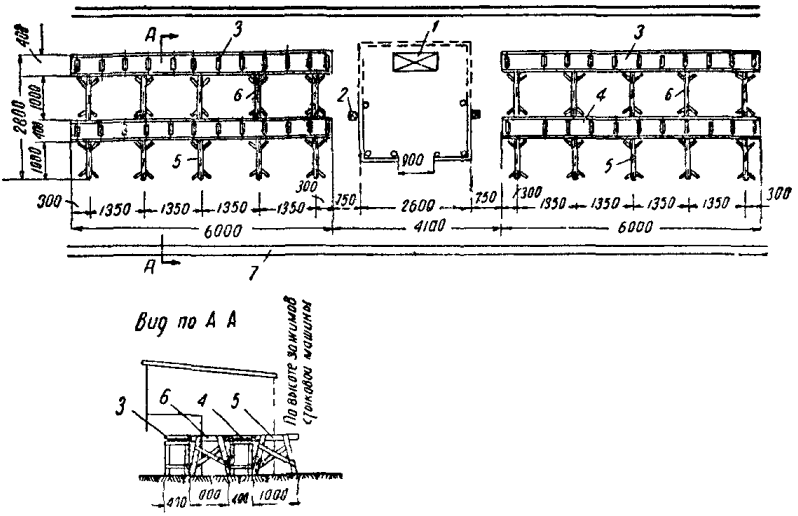


Рис. 15. Организация рабочего места при стыковой сварке арматуры:

1—стыковая электросварочная машина, *2*—точило, *3—4*—роликовые столы, *5—6*—козелки, *7*—узкоколейный путь.

Стыкование стержней арматуры крупных диаметров (более 50 *мм*), которые не могут быть сварены на стыковых машинах, следует осуществлять дуговой сваркой. Длина стыка при дуговой сварке внахлестку, а также длина сварочного шва на полунакладке (при дуговой электросварке с накладками) должна быть не менее 5 диаметров стыкуемого стержня.

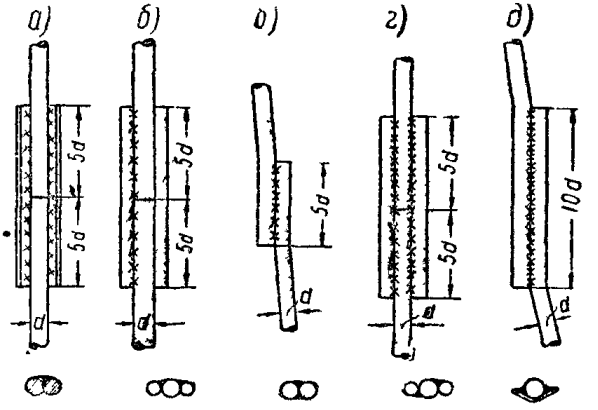


Рис. 16. Схемы стыков арматуры при дуговой сварке:

а—стык с одной накладкой из полосы, согнутой под углом 120°, *б*—стык с двумя накладками из круглой стали приваренными с разных сторон, *в*—стык внахлестку с двухсторонним швом *г*—стык с двумя накладками из круглой стали, приваренными с одной стороны при наращивании стержней на месте бетонирования конструкций, *д*—стык внахлестку с односторонним швом при наращивании стержней на месте бетонирования конструкции.

Примечание Концы стержней, свариваемых по схемам рис. 16, *г* и *д*, отгибаются так, чтобы под действием усилия в стержне стык не изгибался.

Стыкование стержней арматуры внахлестку при помощи вязальной проволоки должно выполняться с соблюдением следующих правил:

длина стыка стержней в растянутой зоне конструкций должна быть для круглой стали диаметром до 16 *мм*[1] не менее $30d$;

стержни гладкой арматуры должны в растянутой зоне заканчиваться крюками;

длина стыка стержней из круглой стали в сжатой зоне конструкций должна составлять не менее 20 диаметров стыкуемых стержней.

Стыки стержней, выполненные при помощи дуговой сварки, а также внахлестку при помощи вязальной проволоки, должны располагаться вразбежку, причем в растянутой зоне площадь стержней, стыкуемых в одном сечении, должна быть не более 25% от общей площади сечения арматуры.

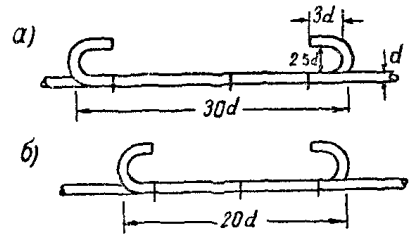


Рис. 17. Стыкование стержней арматуры внахлестку при помощи вязальной проволоки:

а — стык растянутых стержней, *б* — стык сжатых стержней.

Для проверки качества стыков при всех видах сварки от каждой партии сваренной арматуры в 10 *т* отбирают шесть образцов. Если разрыв хотя бы одного образца произойдет в месте сварки при пределе прочности на разрыв, меньшем требуемого для данной марки стали (для Ст. 0<3200 *кг/см*^{2}, для Ст. 3<3800 *кг/см*^{2}, для Ст. 5<5000 *кг/см*^{2}), контрольные испытания повторяются с удвоенным количеством образцов.

Партия бракуется, если при повторном испытании разорвутся по месту сварки более чем два стержня и предел прочности будет меньше требуемого для данной марки стали или если разорвутся по месту сварки более четырех стержней независимо от предела прочности при разрыве.

Б. ИЗГОТОВЛЕНИЕ АРМАТУРНЫХ КАРКАСОВ И СЕТОК

Изготовление арматурных каркасов и сеток состоит из следующих операций:

разметки, правки и резки арматурных стержней на длину, предусмотренную проектом;

гнутья арматурных стержней (в отдельных случаях);

сборки каркасов и сеток.

[1] Стыкование стержней из круглой стали диаметром более 16 *мм* внахлестку при помощи вязальной проволоки не допускается.

а. Изготовление сварных арматурных каркасов и сеток

Для изготовления сварных арматурных каркасов и сеток применяются:

проволока холоднотянутая диаметром 3—10 *мм*;

круглый прокат из стали марок Ст. 0 и Ст. 3;

круглый прокат из стали марок Ст. 0 и Ст. 3 диаметром 6—22 *мм*, подвергнутый силовой калибровке;

арматура периодического профиля (холодносплющенная и горячекатаная).

Сварку плоских каркасов и сеток из арматурной стали диаметром до 20—26 *мм* следует производить на точечных электросварочных аппаратах; сварку сеток, а также плоских и пространственных каркасов из арматурной стали диаметром более 20—26 *мм* с применением дуговой сварки (рис. 19).

Для точечной сварки мест пересечения стержней (узлов) в сетках и плоских арматурных каркасах следует применять следующие точечные электросварочные аппараты.

Таблица 10

Тип аппарата	Диаметр стержней в *мм*		Тип аппарата	Диаметр стержней в *мм*	
	при автоматической сварке	при ие автоматической сварке		при автоматической сварке	при не автоматической сварке
АТП-25	6	12	АТП-75 и МТП-75	16	20
АТП-50	12	16	МТП-100	20	26

При сварке сеток и каркасов из холодносплющенной арматуры на точечных аппаратах стержни должны соприкасаться в узлах, как показано на рис. 18.

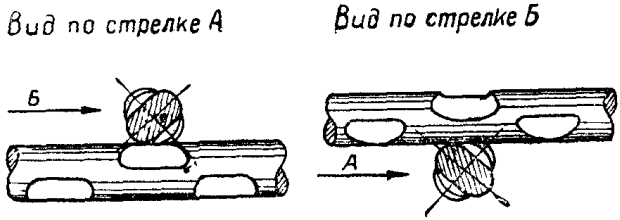


Рис. 18.

Точечная сварка сеток и каркасов из стали, подвергнутой холодной обработке, должна производиться только на жестких режимах, т. е. при коротких выдержках времени протекания сварочного тока и наибольшей для аппарата данного типа силе тока.

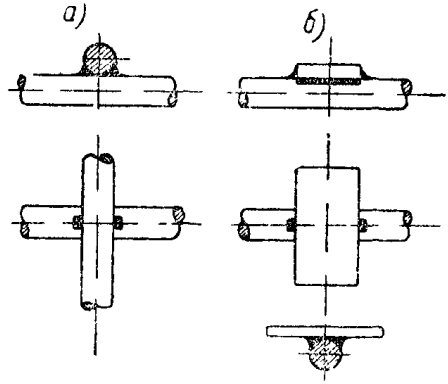


Рис. 19. Дуговая сварка арматуры вкрест:
а— сварка круглых стержней; *б*—сварка полосовой и круглой стали вкрест.

При сварке стержней различного диаметра соотношение диаметров, свариваемых в одном узле стержней, должно быть не более 1 : 3.

Примечание. Режим сварки подбирается по меньшему диаметру.

Арматурная сталь, предназначенная для сварки, должна быть очищена от ржавчины, грязи и масляных пятен.

В процессе работы на точечных аппаратах контактные поверхности электродов необходимо систематически очищать напильником до металлического блеска. Диаметр контактной поверхности электродов должен быть не меньше 12—14 *мм*.

Сварка на одном точечном аппарате сеток и каркасов длиной до 3 *м* производится одним сварщиком, при большей длине — сварщиком и арматурщиком.

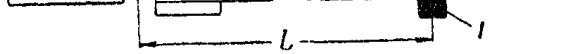


Рис. 20. Схема расстановки оборудования при сварке каркасов и сеток длиной более 3 *м* на двух точечных аппаратах:
1—точечный аппарат; *2*—стол; *L*—максимальная длина свариваемых элементов.

Изготовление сварных сеток и плоских каркасов длиной более 3 *м* и шириной, превышающей вылет электродержателей, в тех случаях, когда количество свариваемых изделий обеспечивает полную загрузку двух аппаратов, производится на спаренных аппаратах, установленных, как показано на рис. 20.

Арматура для кровельных ребристых плит сваривается в виде плоских сеток с последующим гнутьем этих сеток на приводных станках.

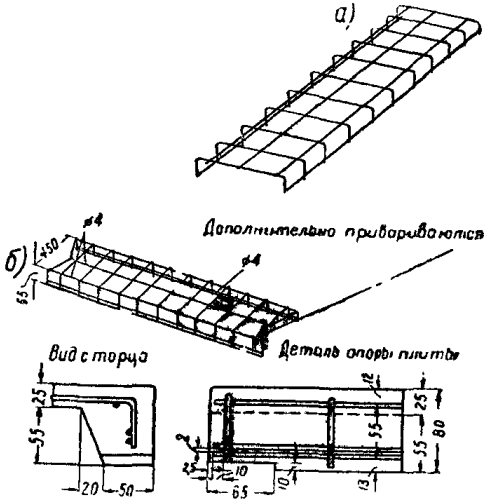


Рис. 21. Арматурные каркасы ребристых железобетонных плит:
а—сварной; *б*—сварной из холоднотянутой стали.

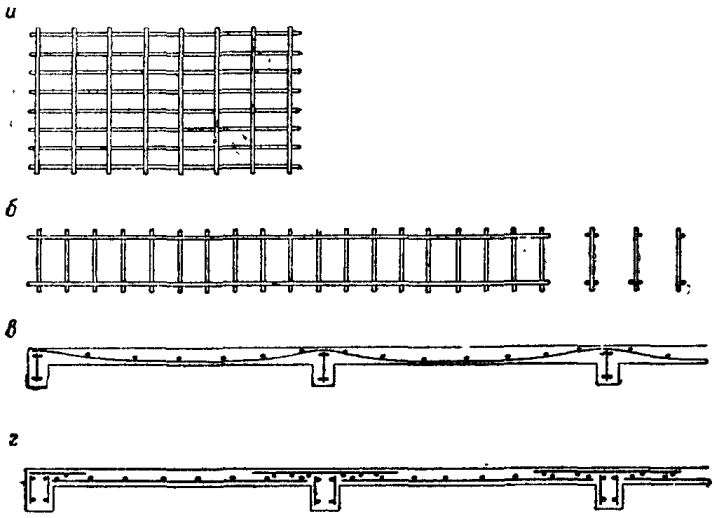


Рис. 22. Сварная арматура монолитных ребристых перекрытий:
а—сварная сетка; *б*—сварной каркас; *в*—армирование ребристого перекрытия (непрерывное армирование многопролетной балочной плиты); *г*—армирование ребристого перекрытия (раздельное армирование многопролетной балочной плиты).

К работе на точечных аппаратах могут допускаться арматурщики, прошедшие специальный инструктаж о порядке работы на аппаратах и соблюдении правил по технике безопасности.

Прочность сварных соединений в сетках и каркасах весом до 70 *кг* можно проверять путем сбрасывания их в горизонтальном положении с высоты 1,5 *м* на ровную бетонную или асфальтовую площадку; при этом ни одно сварное соединение не должно разрушаться.

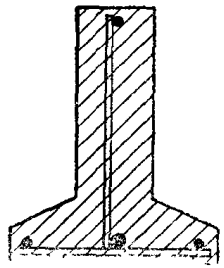


Рис. 23. Арматурный каркас из 2 плоских решетчатых элементов для тавровой балки.

Приемка готовых сеток и контроль прочности сварки должны осуществляться в соответствии с указаниями „Технических условий на производство и приемку общестроительных и специальных работ" (разд. VII, Стройиздат, 1947 г.).

При стыковании сварных сеток внахлестку длина стыка в направлении рабочих стержней должна приниматься равной $2a + 50$ *мм*, но не менее 30 диаметров рабочих стержней и не менее 250 *мм* (a — расстояние между монтажными стержнями).

При стыковании в направлении монтажных стержней перепуск крайних рабочих стержней один за другой должен составлять: 50 *мм* при диаметре монтажных стержней до 40 *мм*; 100 *мм* при диаметре их более 40 *мм*.

б. Вязка каркасов

Вязка каркасов колонн и балок должна производиться на козелках или инвентарных стойках в порядке, показанном на рис. 24.

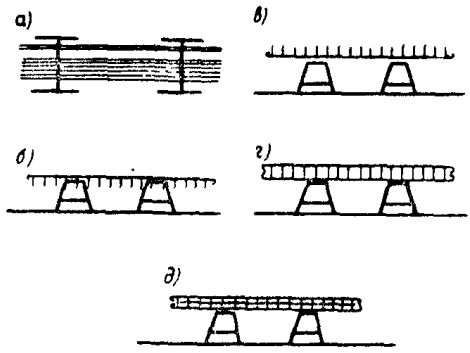


Рис. 24. Вязка каркасов колонн:

а—укладка продольных стержней (план), *б*—раскладка и вязка хомутов со стержнями одной из сторон каркаса, в—перевертывание каркаса на 180°, *г*—вязка хомутов со стержнями другой стороны, *д*—постановка стержней боковых сторон каркаса.

Вязку каркасов балок следует производить в перевернутом положении (отгибы стержней должны быть обращены вниз).

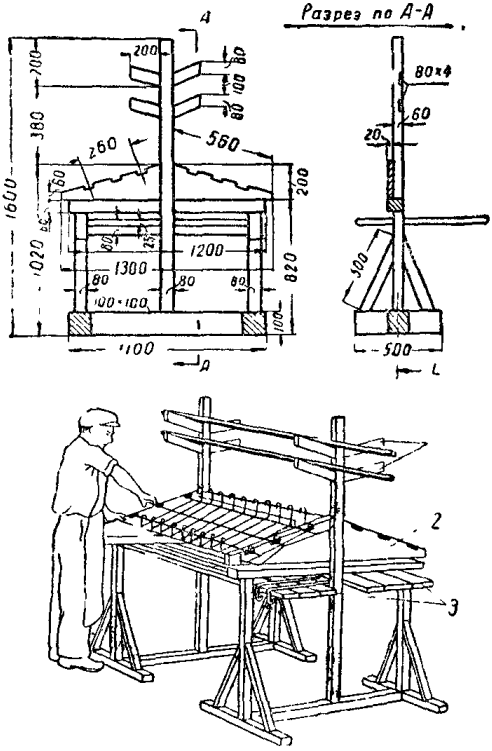


Рис. 25. Верстак-шаблон Железнова для вязки сеток сборных ребристых железобетонных плит:

1—консоли для складывания длинных стержней; *2*—рамка с гнездами; *3*—полки для складывания полухомутиков; *L*—по длине сетки.

Для вязки арматурных сеток сборных ребристых кровельных плит следует пользоваться шаблонами (рис. 25).

3. УСТАНОВКА АРМАТУРЫ

а. Монтаж арматуры плоскими и пространственными каркасами и арматурными блоками

Сварные плоские каркасы и арматурные блоки при установке на место должны соединяться между собой дуговой сваркой, а при легких каркасах—вязальной проволокой.

При армировании несущими каркасами применяется подвесная деревянная или металлическая опалубка во избежание устройства лесов. Подвесная опалубка монтируется на кар-

касах (перед установкой их на место) по возможности целиком или к каркасу прикрепляется хотя бы днище опалубки.

При подвеске опалубки обеспечивается получение требуемого проектом защитного слоя бетона.

б. Установка арматуры отдельными стержнями

Сборка арматуры тяжелых каркасов монолитных колонн на месте их установки должна производиться до установки опалубки колонн.

Сборку арматуры балок из отдельных стержней следует производить непосредственно над опалубкой или рядом с ней. Вязку каркасов балок непосредственно в опалубке производят в тех случаях, когда по условиям производства сборка арматуры возможна до установки одного или обоих боковых щитов опалубки.

Сборку каркаса балок непосредственно над опалубкой необходимо делать на подкладках. После сборки каркаса подкладки убрать и каркас опустить в опалубку. Сборку каркаса балок рядом с местом укладки производят на козлах.

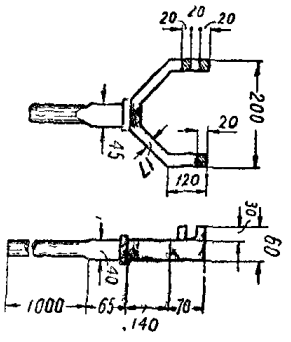


Рис. 26. Ключ для устройства отгибов и крючков при сборке легкой арматуры на опалубке.

Устанавливать арматуру плит перекрытий следует по разметке, сделанной на опалубке; отгибы арматуры диаметром 6—10 *мм* должны производиться на месте ключами (рис. 26).

Сборку арматуры стенок и резервуаров из стали диаметром 16 *мм* и выше следует производить без опалубки; при меньших диаметрах стержней арматура устанавливается после установки одной из стенок опалубки.

4. ПРИМЕНЕНИЕ ГОРЯЧЕКАТАНОЙ И ХОЛОДНОСПЛЮЩЕННОЙ АРМАТУРЫ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ В ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

Арматурную сталь периодического профиля следует широко применять в целях экономии металла и повышения трещиноустойчивости железобетонных конструкций.

Расчетный предел текучести растянутых стержней холодносплющенной стали, а также растянутых и сжатых стержней горячекатаной стали периодического профиля принимается равным 3500 *кг/см*^{2}, при этом для холодносплющенной арматуры принимается площадь исходного сечения.

Стержни арматуры периодического профиля должны применяться в железобетонных элементах, как правило, без крюков на концах. Крюки следует устраивать только в тех случаях, когда длина заделки стержней за сечением, где стержни не требуются по расчету, менее указанной ниже:

а) для растянутых стержней на крайних свободных опорах — 15 d от внутренней грани опоры (d — диаметр стержня холодносплющенной арматуры до его прокатки или эквивалентный диаметр стержня горячекатаной арматуры);

б) для растянутых стержней, обрываемых в пролете — 25 d;

в) для сжатых стержней — 15 d.

Концы отогнутых стержней при отсутствии крюков должны иметь прямые участки следующей длины: в сжатой зоне — 15 d, в растянутой — 20 d.

В элементах высотой более 1 *м* отогнутые стержни могут не иметь прямого участка.

Электросварка стыков холодносплющенной и холоднотянутой стали не допускается (контактная стыковая сварка стали, подлежащей обработке методом силовой калибровки, должна производиться до калибровки) [1].

Концы стержней холодносплющенной арматуры периодического профиля, стыкуемых внахлестку при помощи вязальной проволоки, должны быть перепущены:

а) для стыка стержней в растянутой зоне конструкций при эквивалентном диаметре арматуры до 18 *мм* — не менее 45 d экв.; при эквивалентном диаметре более 18 *мм* — не менее 60 d экв.;

б) для сжатых стержней — не менее 30 d экв.

Стыки стержней горячекатаной арматуры периодического профиля должны осуществляться преимущественно электросваркой (контактной электросваркой впритык или дуговой электросваркой с применением подкладок и накладок либо внахлестку). Отдельные стыки горячекатаной арматуры периодического профиля приведены на рис. 27—30.

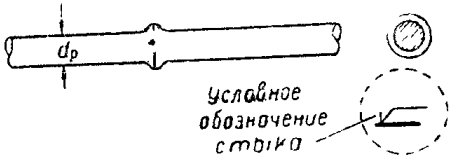


Рис. 27. Стык, выполняемый контактной сваркой.

Стыкование стержней при отношении площади поперечного сечения стержня большего диаметра к площади стержня меньшего диаметра более 1,5 не рекомендуется.

Допускается производить сварку горячекатаной арматуры периодического профиля со сталью марок Ст. 3 и Ст. 0.

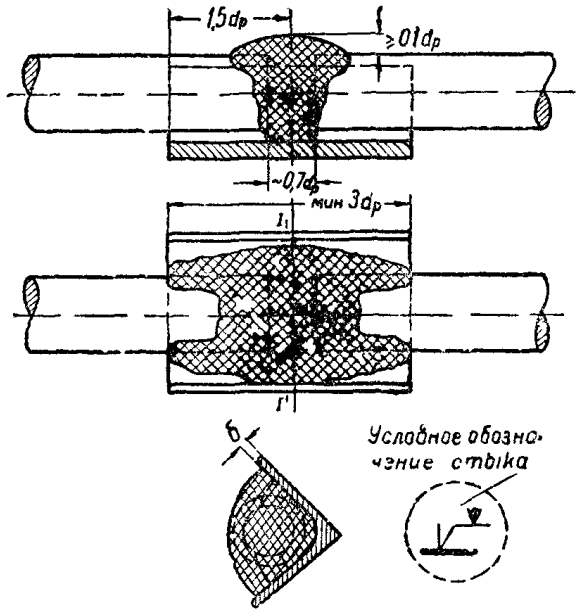


Рис. 28. Стык с уголковой подкладкой с заваркой торцов стержней.

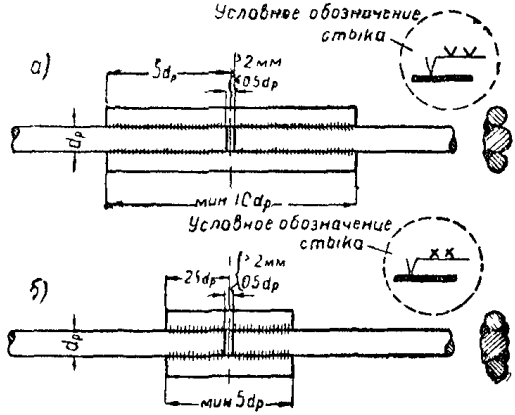


Рис. 29. Стык с двумя накладками из стержней круглых или периодического профиля:

а—приваренными двумя фланговыми швами;
б—приваренными четырьмя фланговыми швами.

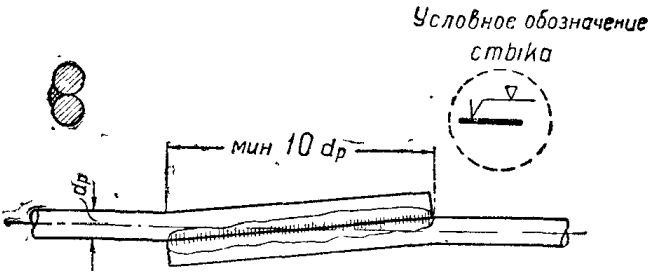


Рис. 30. Стык внахлестку односторонним фланговым швом.

Для железобетонных конструкций с арматурой периодического профиля применяются бетоны марки не ниже 140.

Примечания: 1. Применение арматуры периодического профиля при бетоне марки 110 допускается только в гидротехнических сооружениях, а также в массивных конструкциях фундаментов.

2. Применение арматуры периодического профиля при бетоне марки 90 и ниже не допускается.

При замене принятой в проектах круглой арматуры арматурой периодического профиля (горячекатаной и холодносплющенной) следует уменьшить расчетную площадь арматуры обратно пропорционально расчетным пределам текучести, при условии соблюдения требований о минимальном содержании арматуры в элементах конструкций.

Уменьшение сечения арматуры рекомендуется осуществлять путем уменьшения диаметра арматуры, не меняя числа стержней заменяемой арматуры.

Сечение растянутой арматуры из стали периодического профиля для изгибаемых, внецентренно растянутых и внецентренно сжатых железобетонных элементов, рассчитываемых в предположении, что при разрушении элемента имеет место текучесть арматуры, должно быть в процентах от площади расчетного сечения бетона не менее указанного в таблице 11.

Таблица 11

Марка бетона	Сечение арматуры в %	Марка бетона	Сечение арматуры в %
110; 140	0,15	400	0,3
170; 200; 250;	0,20	500	0,35
300	0,25	600	0,4

При замене арматуры с расчетным пределом текучести 2500 *кг/см*^{2} или 2850 *кг/см*^{2} арматурой периодического профиля рекомендуется пользоваться таблицами 12 и 13.

Таблица 12

Данные для пересчета сечения арматуры в элементах железобетонных конструкций при замене арматуры с расчетным пределом текучести $\sigma_m = 2500$ *кг/см²* арматурой периодического профиля (горячекатаной и холоднодеформированной) $\sigma_m = 3500$ *кг/см²*.

№ профилей (расчетный диаметр в *мм* для горячекатаной арматуры и диаметр до силющивания в *мм* для холоднодеформированной арматуры)	Число стержней горячекатаной и холоднодеформированной арматуры периодического профиля								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Эквивалентная площадь в *см²* арматуры с расчетным пределом текучести $\sigma_m = 2500$ *кг/см²*								
6	0,40	0,79	1,19	1,58	1,98	2,37	2,77	3,16	3,56
8	0,70	1,41	2,11	2,82	3,52	4,22	4,93	5,63	6,33
10	1,11	2,21	3,32	4,42	5,53	6,64	7,74	8,85	9,95
12	1,58	3,17	4,75	6,33	7,92	9,50	11,08	12,67	14,25
14	2,15	4,31	6,46	8,62	10,77	12,93	15,08	17,24	19,39
15	2,48	4,96	7,44	9,92	12,40	14,88	17,36	19,84	22,32
16	2,82	5,63	8,45	11,26	14,08	16,89	19,71	22,52	25,34
18	3,56	7,13	10,69	14,25	17,81	21,38	24,94	28,50	32,07
19	3,98	7,95	11,93	15,90	19,88	23,86	27,83	31,81	35,78
20	4,40	8,80	13,20	17,60	21,99	26 39	30,79	35,19	39,59
21	4,84	9,68	14,52	19,36	24,20	29,04	33,88	38,72	43,56

Продолжение таблицы 12

№ профилей (расчетный диаметр в *мм* для горячекатаной арматуры и диаметр до сплющивания в *мм* для холодносплющенной арматуры)	Число стержней горячекатаной и холодносплющенной арматуры периодического профиля								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Эквивалентная площадь в $см^2$ арматуры с расчетным пределом текучести $\sigma_m = 2500$ $кг/см^2$								
22	5,32	10,64	15,96	21,29	26,61	31,93	37,25	42,57	47,89
24	6,33	12,67	19,00	25,33	31,67	38,00	44,34	50,67	57,00
25	6,87	13,75	20,62	27,50	34,37	41,24	48,12	54,99	61,87
26	7,43	14,87	22,30	29,74	37,17	44,60	52,04	59,47	66,91
28	8,62	17,24	25,86	34,49	43,11	51,73	60,35	68,97	77,59
30	9,90	19,79	29,67	39,59	49,48	59,38	69,28	79,17	89,07
32	11,26	22,52	33,78	45,04	56,30	67,57	78,83	90,09	101,35
36	14,25	28,50	42,76	57,00	71,24	85,52	99,74	114,00	128,28
40	17,60	35,19	52,80	70,38	87,96	105,56	123,16	140,76	158,36
45	22,26	44,52	66,78	89,04	111,30	133,56	155,82	178,08	200,34
50	27,48	54,96	82,44	109,92	137,40	164,88	192,36	219,84	247,32

Таблица 13

Данные для пересчета сечения арматуры в элементах железобетонных конструкций при замене арматуры с раечетным пределом текучести $\sigma_m = 2850$ кг/см² горячекатаной арматурой нериодичесиого профиля $\sigma_m = 3500$ кг/см²

№ профилей (расчетный диаметр в мм) горячекатаной арматуры нериодического нрофиля	Число стержней горячекатаной арматуры периодического профиля								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Эквивалентная площадь в см² арматуры с расчетным пределом текучести $\sigma_m = 2850$ кг/см²								
12	1,39	2,78	4,17	5,56	6,94	8,33	9,72	11,11	12,50
14	1,89	3,78	5,67	7,56	9,45	11,34	13,23	15,12	17,01
16	2,47	4,94	7,41	9,88	12,35	14,82	17,29	19,76	22,23
18	3,13	6,25	9,38	12,50	15,63	18,75	21,88	25,00	28,13
20	3,86	7,72	11,58	15,43	19,29	23,15	27,01	30,87	34,73
22	4,67	9,34	14,00	18,67	23,34	28,01	32,68	37,34	42,01
24	5,56	11,11	16,67	22,22	27,78	33,33	38,89	44,45	50,00
26	6,52	13,04	19,56	26,08	32,60	39,13	45,65	52,17	58,69
28	7,56	15,13	22,69	30,25	37,81	45,38	52,94	60,50	68,07
30	8,68	17,36	26,04	34,72	43,41	52,09	60,77	69,45	78,13
32	9,88	19,76	29,63	39,51	49,39	59,27	69,15	79,02	88,90
36	12,50	25,00	37,50	50,00	62,50	75,00	87,50	100,0	112,50
40	15,43	30,86	46,29	61,72	77,15	92,58	108,01	123,44	138,87
45	19,52	39,04	58,56	78,08	97,60	117,12	136,64	156,16	175,68
50	24,11	48,22	72,33	96,44	120,55	144,66	168,77	192,88	216,99

Примеры пользования таблицами:

Пример 1. По проекту железобетонный элемент армирован 3 ⌀ 22 обычной круглой арматуры с расчетным пределом текучести $\sigma_m =$ $= 2500$ *кг/см²*. Требуется заменить эту арматуру холодносплющенной периодического профиля.

Площадь 3 ⌀ 22 круглой арматуры составляет 11,4 *см²*. По таблице 12 ее можно заменить тремя стержнями диаметром 19 *мм* ($F = 11{,}93$ *см²*) или четырьмя стержнями диаметром 16 *мм* ($F = 11{,}26$ *см²*).

Пример 2. По проекту железобетонный элемент армирован 3 ⌀ 24 обычной круглой арматуры с расчетным пределом текучести $\sigma_m =$ $= 2500$ *кг/см²*. Требуется заменить эту арматуру горячекатаной периодического профиля. Площадь 3 ⌀ 24 круглой арматуры составляет 13,56 *см²*. По табл. 12 находим наиболее близкое значение эквивалентной площади — 13,2 *см²*, что соответствует 3 ⌀ 20. Таким образом, 3 ⌀ 24 круглой арматуры заменяются 3 ⌀ 20 горячекатаной периодического профиля.

Пример 3. Балка армируется 5 ⌀ 20 круглой арматуры с расчетным пределом текучести $\sigma_m = 2500$ *кг/см²*. Требуется заменить эту арматуру горячекатаной периодического профиля.

Площадь 5 ⌀ 20 круглой арматуры составляет 15,7 *см²*.

I вариант. По таблице 12 находим наиболее близкое значение эквивалентной площади — 15,96 *см²*, что соответствует 3 ⌀ 22, т. е. 5 ⌀ 20 круглой арматуры заменяются 3 ⌀ 22 горячекатаной периодического профиля.

II вариант. По таблице 12 находим две эквивалентные площади, сумма которых наиболее близка к требуемой, например: $11{,}25 + 4{,}40 =$ $= 15{,}66$ *см²*, что соответствует 4 ⌀ 16 и 1 ⌀ 20. Таким образом 5 ⌀ 20 круглой арматуры заменяются 4 ⌀ 16 и 1 ⌀ 20 горячекатаной арматуры периодического профиля.

5. ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ АРМАТУРНЫХ РАБОТ

1. При установке арматуры колонн, стен и других вертикальных конструкций высотой более 3 *м* должны устраиваться подмости с настилом шириной не менее 1 *м* с ограждением высотой не менее 0,8 *м*.

2. Хождение по заармированному перекрытию разрешается только по ходам шириной 0,3—0,4 *м*, устроенным на козелках.

3. При подаче и установке арматуры вблизи от проводов, находящихся под током, должны быть приняты меры против воз-

можности поражения людей током и возникновения короткого замыкания через установленную арматуру.

4. Устраивать запасы арматуры на подмостях воспрещается.

III. БЕТОННЫЕ РАБОТЫ[1]

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Минимальная продолжительность перемешивания, считая от конца загрузки материалов до начала выгрузки бетона:

при осадке конуса до 5 *см* не менее 60 сек.(для бетономешалок емкостью 375 *л*) и 90 сек. (для 500 *л*);

при осадке конуса более 5 *см* не менее 45 сек. (для бетономешалок емкостью 375 *л*) и 90 сек. (для 500 *л*).

Для уменьшения расхода цемента необходимо:

1) Тщательно подбирать и дозировать состав бетона.

2) Соблюдать установленное водоцементное отношение.

3) Применять пластифицированные цементы.

4) Применять гравий и щебень, подобранные по гранулометрическому составу, песок с модулем крупности не менее 1,5. Наибольший размер зерен крупного заполнителя не должен превышать $^1/_5$ части наименьшего размера конструкции и $^3/_4$ наименьшего расстояния между прутьями арматуры. Независимо от этого наибольшая крупность зерен не должна превышать 150 *мм*.

При бетонировании плит допускается применение заполнителей с наибольшей крупностью до половины толщины плиты в количестве не более 25% от общего количества крупного заполнителя бетона.

5) Вводить в бетон массивных конструкций камни (изюм) из твердых пород до 30% от объема бетона.

6) Увеличить срок перемешивания бетона до 3—4 мин. и увеличить продолжительность вибрирования, применяя малопластичные бетоны.

7) Применять механизированную укладку бетона при помощи вибраторов или вибровакуумирования.

2. ПРИГОТОВЛЕНИЕ, ТРАНСПОРТ И УКЛАДКА БЕТОНА

Бетон должен приготовляться механическим способом в бетономешалках. Приготовление бетона вручную, как правило, не допускается. Цемент для бетона должен дозироваться по весу, дозировку остальных материалов допускается производить по объему.

Продолжительность транспортирования бетона, считая с момента выгрузки из бетономешалки до момента укладки

[1] Подбор составов бетонов см. раздел второй — Стройматериалы, главу III—Бетоны и растворы.

в дело, не должна превышать 1,5 часа при температуре до 20° и 1 часа при более высокой температуре.

Перевозка бетонной смеси от бетонного завода (бетонной установки) может производиться одним из следующих способов:

в автомобилях-самосвалах;

в контейнерах с перемещением на платформах и автомобилях и разгрузкой кранами;

транспортерами;

узкоколейными вагонетками.

Транспорт бетонной смеси в автомобилях. Доставляемая в кузовах автомобилей-самосвалов бетонная смесь должна разгружаться непосредственно в бетонируемую конструкцию, а при невозможности этого—в раздаточные бункеры, установленные вблизи объекта укладки бетона.

Транспорт бетонной смеси в контейнерах. В качестве контейнеров должны применяться бадьи, разгружающиеся через дно. При использовании контейнеров небольшого объема (до 0,6 $м^3$) допускается применение контейнеров, разгружающихся опрокидыванием.

Транспорт бетонной смеси ленточными транспортерами. Ленточные транспортеры допускается применять как для подачи бетонной смеси от бетонного завода до распределительного оборудования на сооружении (магистральные линии), так и для непосредственной подачи смеси на место укладки.

Углы наклона транспортеров не должны превышать следующих величин.

При подъеме смеси:

с осадкой конуса до 50 *мм* —20—25°
" " " от 50 до 100 *мм*—15–20°
" " " от 100 до 150 *мм*—10—15°;

При спуске смеси—в пределах не более 8—12°.

Скорость ленты не должна превышать 1,2 *м* сек. Загрузка ленты из бункеров должна производиться посредством питателей, обеспечивающих равномерное и непрерывное поступление смеси на транспортер. При интенсивности бетонирования не более 100 $м^3$ в смену допускается загрузка ленты бетонной смесью непосредственно из бункеров, через секторный затвор с регулированием ширины открываемой щели вручную.

При выгрузке бетонной смеси с транспортера в бункер, бадью или непосредственно на место укладки должно быть обеспечено падение бетонной смеси по вертикали (рис. 31).

Транспорт бетонной смеси в вагонетках и тачках. Перевозка бетонной смеси в вагонетках узкой колеи, передвигаемых вручную, а также тачках допускается при незначительных объемах работ и расстояниях перевозок для тачек до 150 *м*, для вагонеток до 250 *м*.

Развозка бетона в тачках по свежезабетонированным конструкциям (по ходам, уложенным по свежему бетону), а также установка опалубки и стоек для конструкций следующего этажа допускается (при бетоне на силикатцементе и температуре наружного воздуха $+15°$) не ранее чем через сутки после окончания бетонирования данного участка перекрытия. Возобновление работ и транспорта на свежезабетонированном перекрытии может иметь место ранее указанного срока при условии, если бетон получит прочность не менее $10\ кг/см^2$.

Высота свободного падения бетонной смеси не должна превышать 1,5 *м*; исключение допускается только при бетонировании колонн.

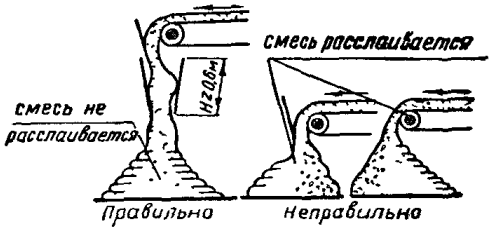


Рис. 31. Схема разгрузки бетонной смеси с конца транспортера.

При бетонировании колонн должны соблюдаться следующие правила:

Колонны сечением не меньше 40×40 *см* при отсутствии пересекающихся ветвей хомутов арматуры могут загружаться бетоном сверху при высоте колонн не более 5 *м*; при высоте колонн более 5 *м* бетонирование должно производиться участками не более 5 *м* высотой; при бетонировании колонн сверху нижний слой их должен быть заполнен на высоту 10—20 *см* раствором состава 1 : 2 — 1 : 3. Колонны сечением 35×35 *см* и меньше, а также колонны любого сечения и высоты с перекрещивающимися хомутами арматуры необходимо бетонировать сбоку участками высотой до 2 *м*.

Между окончанием бетонирования колонн и началом бетонирования балок следует делать перерыв в 1—2 часа для получения бетоном колонны необходимой осадки.

Перед началом укладки бетонной смеси в опалубку необходимо:

проверить правильность и надежность крепления элементов опалубки, пробок для образования отверстий, предусмотренных проектом, или необходимых для дальнейшего выполнения работ, а также установленной арматуры;

очистить арматуру от грязи, отслаивающейся ржавчины, налипших кусков раствора и т. п.;

очистить опалубку от грязи и мусора и промыть ее из брандспойта водой.

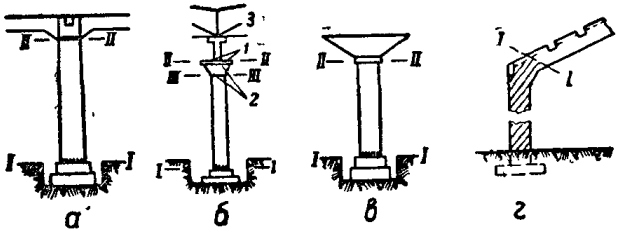


Рис. 32. Расположение рабочих швов при бетонировании колонн:

а—обычные колонны; *б*—колонны с подкрановыми балками: *1*—подкрановые балки; *2*—консоли для подкрановых балок; *3*—ферма перекрытия; *в*—колонны безбалочных перекрытий; *г*—рамы, I—I, II—II и III—III—рабочие швы.

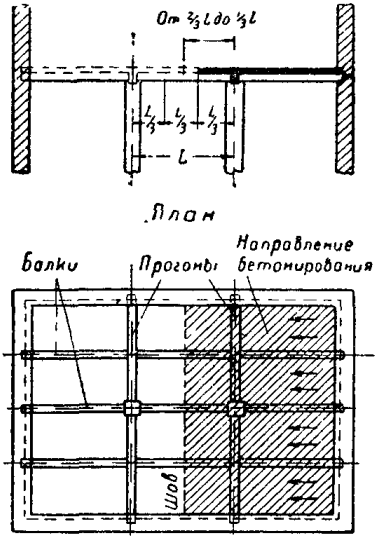


Рис. 33. Расположение рабочего шва при бетонировании ребристого перекрытия (направление бетонирования параллельно балкам).

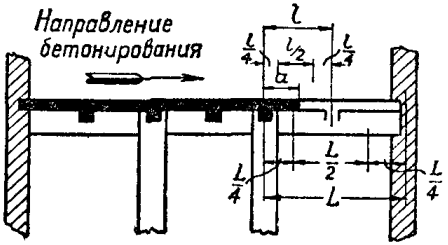


Рис. 34. Расположение рабочего шва при бетонировании ребристого перекрытия (направление бетонирования перпендикулярно балкам). Рабочий шов в пределах от $^1/_4$ до $^3/_4$ величины l и L.

В местах устройства рабочих швов (рис. 35) следует устанавливать вертикальные щитки и бетонирование доводить до них.

При возобновлении бетонирования после перерыва поверхность рабочего и усадочного швов должна быть подготовлена следующим образом:

а) убрать с поверхности бетона мусор;

б) удалить цементную пленку, а также неровности бетонной поверхности до проектной отметки бетона.

Наиболее целесообразно удалять цементную пленку проволочными щетками сразу после окончания схватывания цемента (в жаркое время – через 6—8 часов после окончания укладки; в прохладную погоду—через 12—24 часа).

Полосы, остающиеся от щетки, показывают, что протирка начата слишком рано В затвердевшем бетоне большие поверхности рекомендуется обрабатывать шлифовальными станками 0-2 или пескоструйными аппаратами. При обработке поверхностей до 50 $м^2$ допускается применение инструмента—бучард, кирок и т п.;

в) на участках с нарушенной структурой срубить пористый бетон на всю глубину до здорового бетона вручную—кирками, а при значительном объеме работ—электромолотками И-33;

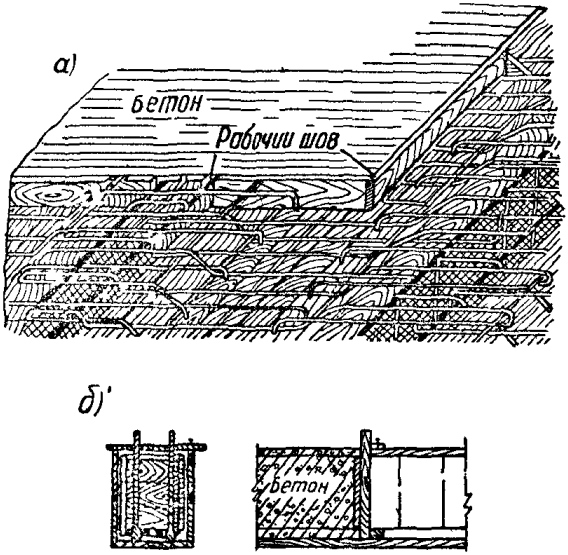


Рис 35 Устройство рабочих швов:
а—рабочий шов в плите, *б*—рабочий шов в балке

г) очистить арматуру проволочными щетками от отслаивающейся ржавчины, налипшего цементного раствора и т. п.;

д) промыть поверхность бетона (для ответственных конструкций) струей воды под напором до тех пор, пока стекающая вода не будет светлой.

Поверхность бетона во время промывки следует протирать проволочными щетками. Воду, оставшуюся в углублениях, необходимо удалять метлами или продувкой сжатым воздухом;

е) непосредственно перед укладкой бетонной смеси на поверхности старого бетона уложить слой цементного раствора толщиной 20—30 *мм* того же состава, что и раствор в бетоне.

Уплотнение бетонной смеси должно производиться только с применением вибраторов Уплотнение вручную допускается в исключительных случаях и при объеме бетонных работ на объекте не более 10 $м^3$. Уплотнение вручную жестких бетон-

ных смесей (с осадкой конуса до 30 *мм*) в железобетонных конструкциях запрещается.

Уплотнение бетонной смеси в неармированных и редко армированных массивах и фундаментах должно производиться внутренними вибраторами: И-50, И-18 (с наконечником-булавой) или И-22; верхнюю поверхность фундаментов надлежит выравнять и уплотнить виброрейкой или поверхностным вибратором И-7, а затем загладить правилом в уровень с верхними гранями направляющих или специальных маячных досок.

Тонкие стены и перегородки следует уплотнять вибраторами с гибким валом И-21 (с малым вибростержнем), стены толщиной более 200 *мм*—вибраторами И-21 с большим вибростержнем или вибраторами И-50 и И-18.

Стены резервуаров для хранения жидкостей должны бетонироваться без перерыва. Бетон надлежит укладывать слоями высотой не более 0,8 длины рабочей части вибратора.

Бетонная смесь в колоннах малого размера (до 300××300 *мм*) и в колоннах, густо армированных с перекрещивающимися хомутами должна уплотняться внутренними вибраторами И-21.

В колоннах высотой более 4 *м* при невозможности работы бетонщика внутри опалубки бетонная смесь должна уплотняться вибробулавой И-22, подвешенной на тросе или бечеве.

При бетонировании балок с густой арматурой должны применяться вибраторы И-21 или И-18 с вибростержнем. В прогонах и балках больших размеров бетонная смесь должна уплотняться внутренними вибраторами И-21 с большим вибростержнем, а при редкой арматуре—вибраторами И-50, И-18 и И-22.

Укладка бетонной смеси в плиты должна производиться по маячным рейкам. Бетонная смесь в плитах толщиной до 100 *мм* должна уплотняться поверхностными вибраторами И-7 путем медленного непрерывного перемещения их по поверхности бетона и в плитах большей толщины—путем перестановок поверхностных вибраторов на новую позицию после полного уплотнения смеси на предыдущей позиции. Уплотнение бетонной смеси в плитах с двойной арматурой толщиною более 120 *мм* должно производиться сначала вибратором И-18 со стержнем, а затем поверхностным вибратором.

3. ВАКУУМИРОВАНИЕ БЕТОНА

Вакуумирование бетона заключается в отсасывании из бетонной смеси воздуха и воды. Вакуумирование бетона рекомендуется применять при бетонировании подстилающего слоя и покрытий полов зданий, открытых бетонных площадок и дорог, плит и балок перекрытий зданий, сводов-оболочек, боковых поверхностей стен, фундаментов и массивов—

в целях экономии цемента, ускорения распалубки и сроков строительства, а также с целью увеличения долговечности открытых бетонных поверхностей.

Вакуумирование бетона должно осуществляться при помощи: а) вакуум-камер (вакуум-щитов), накладываемых на открытую поверхность забетонированной конструкции; б) вакуум-опалубки и в) приборов внутреннего вакуумирования, закладываемых внутрь бетонной конструкции на время вакуумирования.

Применение вакуумирования допускается только для бетонов на силикатцементах и шлако-силикатцементах. При бетонировании на других цементах целесообразность вакуумирования должна быть подтверждена предварительными опытами.

Разрывы между вибрацией и вакуумированием должны быть минимальными (15—40 минут в летнее время); перерывы более 1 часа не допускаются.

При вакуумировании бетона в холодное время года должны быть приняты меры против льдообразования под поверхностью вакуум-камер и в вакуум-сети.

Порядок и последовательность вакуумирования и размещение вакуум-установки должны устанавливаться в соответствии с требованиями специальной инструкции по вакуумированию бетона.

При вакуумировании процесс твердения бетона ускоряется (нарастание прочности идет на 30—50% быстрее, чем у обыкновенного бетона), повышается прочность бетона на 20—30% против прочности вибрированного бетона, повышается сцепление бетона с арматурой, повышается морозостойкость, а также увеличивается сцепление нового бетона, укладываемого с применением вакуумирования, со старым.

4. УХОД ЗА БЕТОНОМ И ИСПРАВЛЕНИЕ ДЕФЕКТОВ

а. Нормальные условия для твердения бетона

Таблица 14

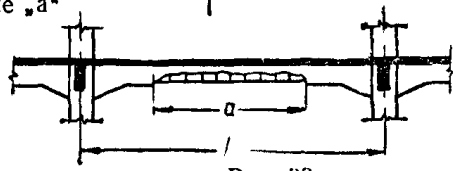
Вид конструкций	Уход
Балочные и рамные конструкции из бетона на силикатцементах и глиноземистом цементе	Поливка через сутки после укладки в течение 5 — 7 суток 2 раза в день. Укрытие плит рогожами, матами и т. п., а в жаркое время — мокрым песком с поливкой его
Фундаменты небольшого объема под оборудование, под колонны зданий и т. п.:	
а) при нормально твердеющих цементах	поливка и укрытие, как указано в п. 1

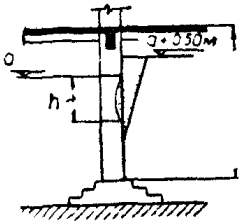
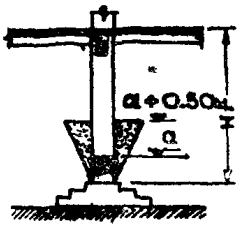
Продолжение таблицы 14

Вид конструкций	Уход
б) при медленно твердеющих цементах	более длительная поливка (не менее 10 — 15 суток). При похолодании укрытие утеплителями и проверка температуры бетона
Массивные фундаменты на: нормально-твердеющих цементах	обильная и частая поливка 7—10 суток с поддерживанием опалубки в мокром состоянии, укрытие от солнца и ветра рогожами, матами, досками и т. п
медленно-твердеющих цементах	обильная поливка 15 — 20 суток
Резервуары	Укрытие, как выше. Обильная поливка внутри и снаружи в течение 7— 8 дней (опалубка поддерживается в мокром состоянии). Затем опалубку удаляют (изнутри) и резервуар наполняют водой до $^1/_3$ высоты. Через трое суток доливают воду еще на $^1/_3$, а через 6 суток до проектной отметки

б. Способы устранения некоторых дефектов в бетонных конструкциях

Таблица 15

Род дефектов	Схемы	Способ устранения дефектов
Повреждение защитного слоя в растянутой зоне балки длиной l с обнажением арматуры на длине „a"	 Рис. 36	При $a > \frac{l}{3}$ удаляют поврежденный раствор и бетон между прутьями арматуры и заделывают поврежденное место торкретированием. При $a < \frac{l}{3}$ расчищают и заделывают раствором 1 : 2,5 вручную
Раковина в сжатой зоне ребра балки под плитой (обычно в балках с двойной арматурой при излишне крупном заполнителе)	—	Простукивая молотком, устанавливают границы раковины и обозначают их мелом, после расчистки накладывают щиток, через шланг насосом накачивают в раковину под давлением 0,5 — 1 *ат* раствор 1 : 2 подвижной консистенции

Род дефектов	Схемы	Способ устранения дефектов
Раковина в колонне по одной или двум граням колонны глубиной до ¼ толщины колонны, на высоту h; высота колонны H	 Рис. 37.	При $h > \frac{H}{3}$ стоек опалубки не удаляют; при $h < \frac{H}{3}$ стойки можно убрать. После расчистки делают воронку и заполняют ее, в зависимости от размеров повреждения, раствором состава 1 : 2,5—1 : 3 или бетоном на мелком щебне состава 1 : 1, 5 : 2,5 при $\frac{B}{Ц} = 0{,}55 - 0{,}6$ Через 2 суток воронку разбирают, а нарост бетона осторожно удаляют. Через 5—7 суток затирают поверхность
Сквозная раковина в нижней части колонны высотой „а", колонна держится на арматуре	 Рис. 38.	Несущие стойки не убирают. Первый способ: после расчистки поврежденного места делают со всех сторон воронку и заливают бетоном, как указано выше в п. 3. Второй способ: заделывают вручную жестким бетоном дупло на высоту = (а—5)*см*, затем, установив воронку, заливают раствором 1 : 2,5 сметанообразной консистенции. В остальном, как при первом способе
Трещины на поверхности массивных конструкций в пределах между растянутой и сжатой зонами (в подавляющем большинстве случаев усадочного и температурного характера)	—	Устанавливают маяки и наблюдают за трещинами (без перестановки маяков) в течение 5—15 дней. Если трещины не развиваются, их расшивают и затирают

5. СБОРНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

а. Общие сведения

Сборные железобетонные элементы сооружений или отдельные части конструкций изготовляются на заводах, а на постройке монтируются с замоноличиванием стыков.

В ряде случаев оказывается необходимым изготовление сборных железобетонных элементов непосредственно на строительстве.

К преимуществам сборного железобетона относятся:

экономия материалов для устройства опалубки;

полная механизация процессов изготовления железобетонных конструкций;

сокращение сроков строительства, так как на стройке ведется только монтаж готовых конструкций;

улучшение качества конструкций;

снижение стоимости строительства;

значительное облегчение и удешевление производства работ в зимнее время.

Заводы и подсобные предприятия, изготовляющие элементы сборных бетонных и железобетонных конструкций, обязаны снабжать отпускаемую продукцию сертификатами с указанием марки бетона, вида цемента, марки стали арматуры, времени изготовления, данных об испытаниях контрольных кубиков и пр.

Контроль за прочностью бетона в изготовляемых элементах должен производиться путем испытания контрольных кубиков в количестве 6 шт. на каждые 250 элементов при весе одного элемента до 0,5 *т* и на каждые 100 $м^3$ при весе элементов более 0,5 *т* и, кроме того, при каждом изменении дозировки или рода материалов.

б. Конструктивные решения сборных железобетонных конструкций и области их применения

В жилищном и гражданском строительстве сборные железобетонные конструкции применяются для устройства междуэтажных перекрытий, лестниц, балконов, а также для архитектурной отделки фасадов.

Получают широкое распространение новые индустриальные типы жилых зданий — малоэтажные сооружения со сборным железобетонным каркасом и крупнопанельными сборными конструкциями наружных и внутренних стен и перекрытий, бескаркасные крупнопанельные здания и др.

Ниже приводятся некоторые конструктивные решения сборных железобетонных конструкций, нашедших широкое применение в жилищном и гражданском строительстве.

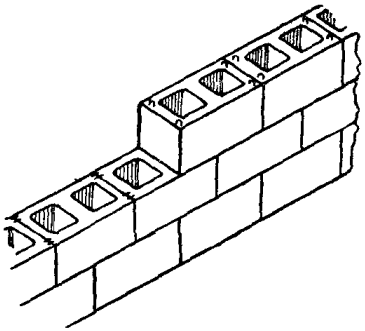


Рис. 39. Сборный фундамент из крупных пустотелых блоков.

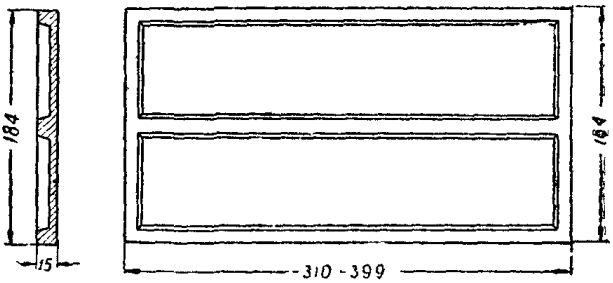


Рис. 40. Ребристая панель перекрытия.

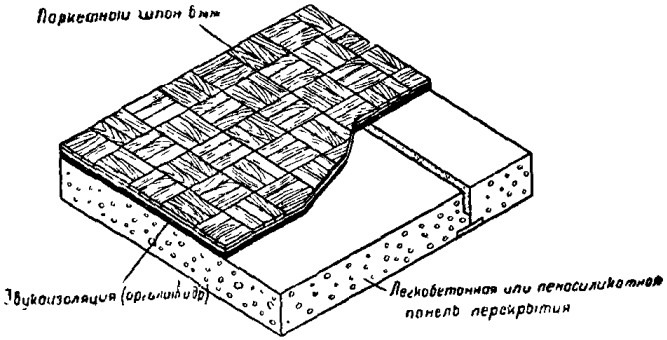


Рис. 41. Перекрытия из легкобетонных панелей.

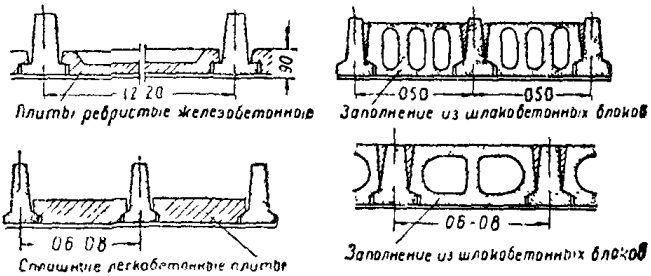


Рис. 42. Сборные перекрытия балочного типа с заполнением из блоков и плит.

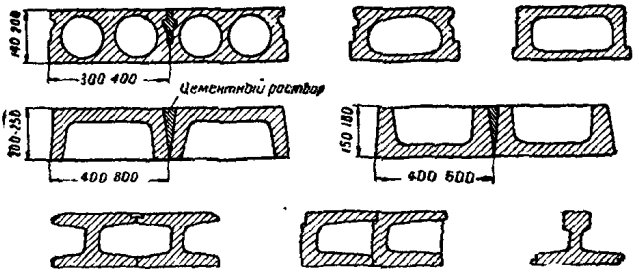


Рис. 43. Сборные перекрытия типа настилов.

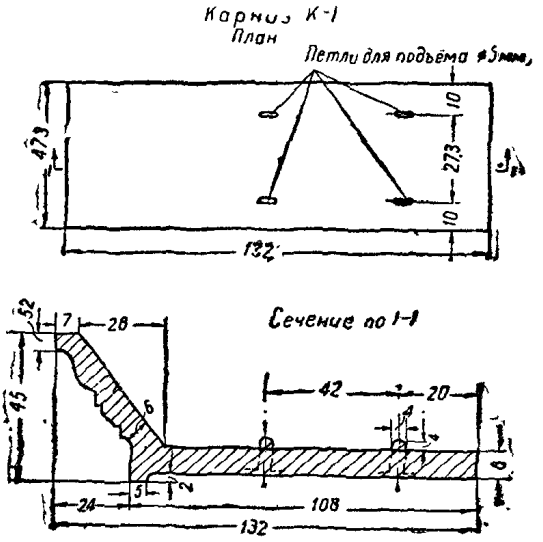


Рис. 44. Элемент карниза.

Сборные железобетонные конструкции особо целесообразно изготовлять предварительно напряженным армированием их высокопрочной проволокой, что позволяет значительно уменьшить расход металла по сравнению с обычными железобетонными конструкциями.

При изготовлении предварительно напряженных железобетонных конструкций арматура растянутой зоны перед бетонированием подвергается растяжению, причем она освобождается от натянутых устройств лишь после отвердения бетона (кубиковая прочность бетона предварительно напряженных конструкций к моменту передачи на бетон предварительного напряжения должна быть не ниже 70% его расчетной прочности; для струнобетона, т. е. конструкций с неанкерованной арматурой из холоднотянутой проволоки диаметром до 5 *мм*, кубиковая прочность бетона при отпуске натяжения должна быть не ниже 400).

Стремясь укоротиться, арматура сжимает бетон и в конструкции создается внутреннее напряженное состояние. Под действием внешней нагрузки напряжение в арматуре увеличивается, а сжимающие усилия в бетоне понижаются. При таких условиях предварительно напряженные железобетонные конструкции могут воспринимать значительные нагрузки без появления трещин в бетоне.

в. Монтаж сборных железобетонных элементов и устройство стыков

Операции монтажа каждого элемента сборных конструкций: захват элемента путем зацепления его за петли, стропы или другие приспособления; подъем элемента на заданную высоту и его установка на место; выверка правильности положения элемента; временное укрепление элемента; устройство стыков со смежными элементами.



Рис. 45. Захват колонны прямолинейной формы.

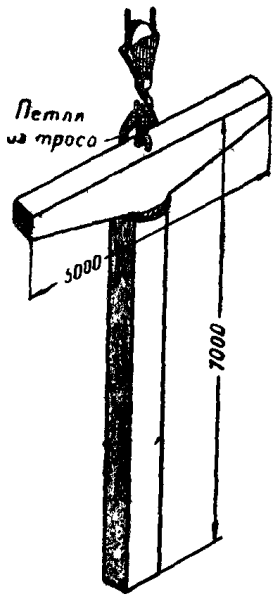


Рис. 46. Захват Т-образной формы.

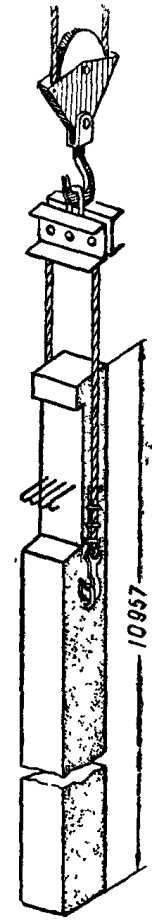


Рис. 47. Зацепление колонны при боковом расположении скоб.

Размеры скоб и глубина их заделки в бетон назначаются по расчету. При расчете колонн должно быть также учтено, что при их отрыве с земли при переводе из горизонтального положения в вертикальное они работают на изгиб от собственного веса, как балки, лежащие на двух опорах (рис. 48). Для уменьшения изгибающих усилий места подвеса колонн большой длины должны располагаться несколько ниже вершины и проверяться расчетом (рис. 48, 2).

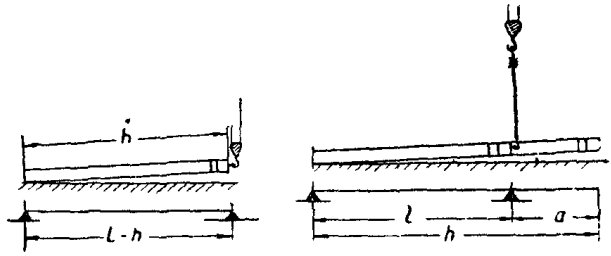


Рис. 48. Схема подъема колонн.

Для подъема балок и плит, при определении размеров сечения стропов или наклонных тяжей траверс необходимо иметь в виду, что сумма действующих в них, при подъеме элемента, растягивающих усилий будет больше его веса. Угол наклона тяг к горизонту должен быть, как правило, не менее 45°.

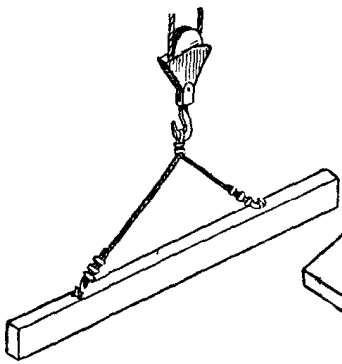


Рис. 49. Захват балки.

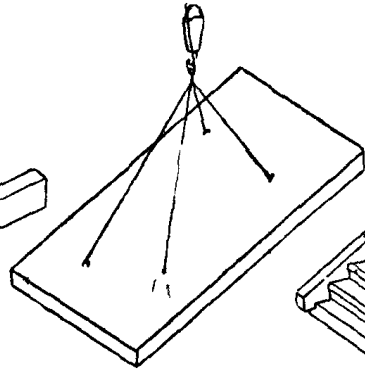


Рис. 50. Захват плиты.

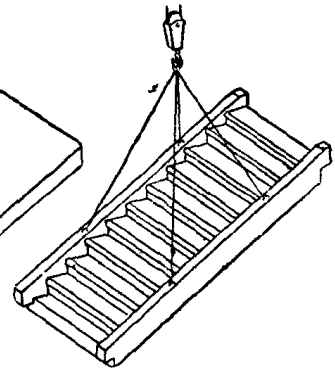


Рис. 51. Подъем лестничного марша.

Подвешивание плит и широких элементов настила целесообразно производить при помощи траверс.

Для удобства наводки и укладки балок на опоры рекомендуется поднимать их таким образом, чтобы один конец подвешенного элемента был на 5 — 10 *см* ниже другого.

Подъем лестничных маршей и косоуров рекомендуется производить в наклонном положении, причем наклон должен быть несколько больше проектного.

Для обеспечения устойчивости элементов, до окончательного закрепления стыков, производится временное укрепление. Пример временного укрепления колонны приведен на рис. 52.

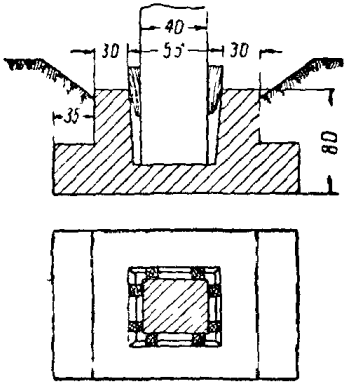


Рис. 52. Укрепление колонны при помощи деревянных клиньев.

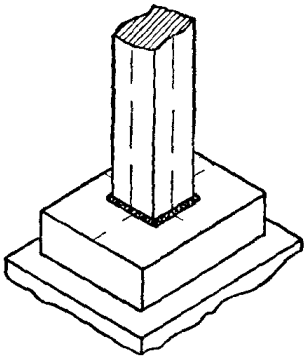


Рис. 53.

Для обеспечения точности монтажа в соответствии с проектом все устанавливаемые элементы при сборке должны быть тщательно выверены.

Устройство жестких железобетонных стыков состоит из следующих операций: соединения выпущенных из стыкуемых элементов концов арматуры и хомутов; установки опалубки (в необходимых случаях); бетонирования соединений с последующим уходом за уложенным бетоном до приобретения им требуемой прочности.

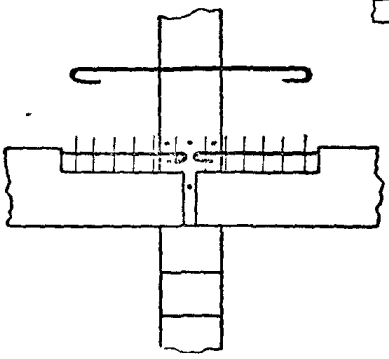


Рис. 54. Соединение элементов обвязок с колонной.

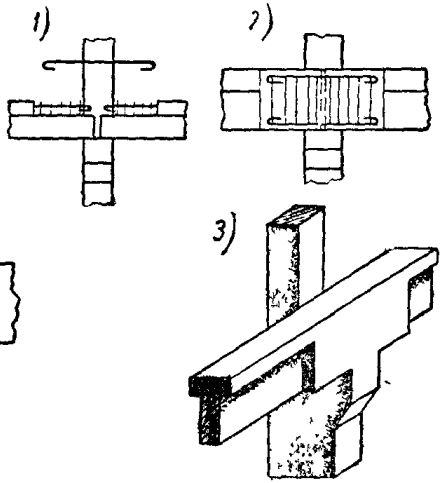


Рис. 55. Устройство стыков подкрановых балок:

1 и *2* — армирование стыка, *3* — вид стыка после бетонирования.

На рис. 54 показано соединение смежных элементов обвязочных балок с колонной. Стык бетонируется после соединения между собой выпущенных из концов балок, а также из колонны стержней арматуры дополнительными короткими стержнями.

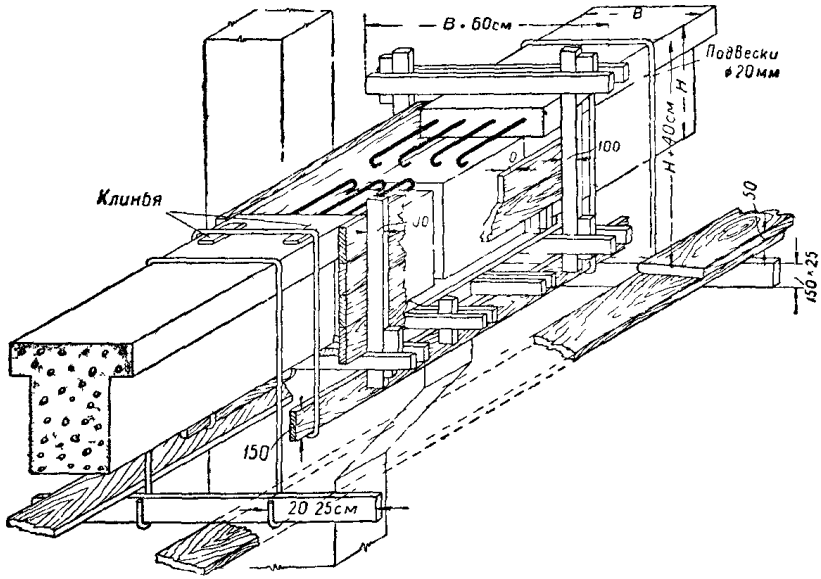


Рис. 56. Опалубка для стыков подкрановых балок.

На рис. 56 показан пример устройства опалубки для стыков балок, опираемых на консоли колонн.

IV. ПРОИЗВОДСТВО БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ РАБОТ В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ

При производстве бетонных и железобетонных работ в зимнее время бетон должен быть выдержан в соответствующих тепловлажных условиях до момента приобретения им прочности, достаточной для распалубки и частичной или полной загрузки конструкций, определяемой в соответствии с указаниями, сделанными в главе „Опалубочные работы", но не менее 50% проектной. Бетон, не накопивший вследствие каких-либо случайных причин до его замораживания 50% проектной прочности, должен с наступлением теплой погоды в течение 10 — 15 дней поливаться водой и укрываться рогожами.

Если полная загрузка бетонируемой в зимних условиях конструкции будет иметь место еще до наступления тепла, то должно быть обеспечено получение бетоном до его замораживания 100% проектной прочности.

Прочность бетона, в зависимости от средней температуры и различной длительности его твердения (прогрева), ориентировочно определяется по графикам, приведенным на рис. 57 и 58.

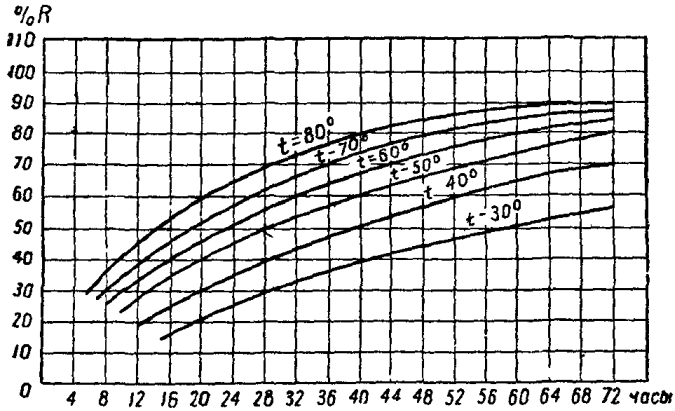


Рис. 57. Зависимость между прочностью бетона на портландцементе, температурой и длительностью прогрева

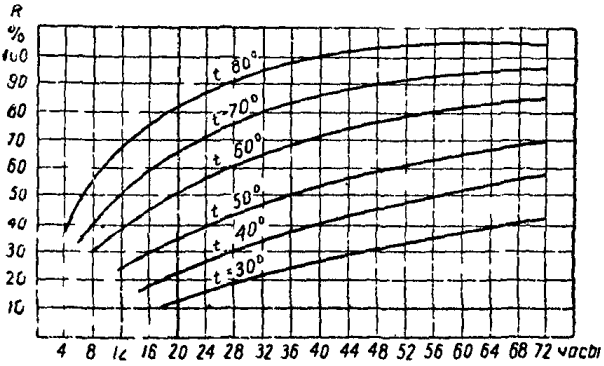


Рис 58 Зависимость между прочностью бетона на портландцементе с гидравлической добавкой, температурой и длительностью прогрева

Определение действительной прочности бетона к моменту его остывания должно производиться посредством контрольных кубиков, выдерживаемых при температуре одинаковой с той, которая будет в конструкции.

Как показывают опытные данные, кубики, закладываемые внутрь конструкции, остывают почти одинаково с ней, а помещаемые на ее поверхности — значительно скорее (примерно в 1,5 раза и более).

На каждую партию бетона с одинаковым характером остывания его в конструкциях изготовляется по 9 кубиков. Три из них испытываются по охлаждении бетона (а, значит,

и помещенных в нем кубиков) до 0° и три через 28 дней последующего твердения бетона (и оставленных в нем кубиков) после оттаивания. Остальные 3 кубика предназначаются для контроля качества бетона и испытываются в возрасте 28 дней нормального хранения.

Если не представляется возможным выдерживать кубики в условиях фактического температурного режима конструкции, то контроль прочности бетона может осуществляться следующим образом. При бетонировании конструкции в полевой лаборатории из рабочего состава бетона изготовляются 3 кубика, которые хранятся в нормальных условиях до того дня, когда температура бетона в конструкции упадет до 0°. В этот день кубики испытываются и определяется действительная прочность бетона в контролируемой конструкции, которая будет $R_{\text{действ}} = R_{\text{лаб}}\,\psi$, где $R_{\text{лаб}}$ — средняя прочность (временное сопротивление сжатию) трех означенных образцов; ψ — поправочный коэфициент, зависящий от средней температуры бетона ($t_{\text{б. ср}}$) в конструкции за время его остывания до 0° и от продолжительности (числа суток) последнего.

Значение коэфициента ψ для данного срока твердения бетона и средней его температуры определяется как частное от деления величины прочности бетона при $t_{\text{б. ср}}$ на величину прочности его при $t_{\text{норм}} = +15°$. Указанные величины берутся из графиков (рис. 5 и 6). Так, например, для 6 суток твердения бетона на силикатцементе при $t_{\text{б. ср}} = +10°$, согласно графику (рис. 5), $\psi = \frac{44}{55} = 0{,}8$.

По выявлении величины прочности бетона в конструкции решается вопрос о ее распалубке и степени возможной нагрузки (В. Н. Сизов. Строительные работы в зимнее время. Стройиздат, 1948 г.).

Температура бетона в момент погрузки его в транспортную тару должна устанавливаться с таким расчетом, чтобы после остывания во время транспорта и перегрузок бетон в момент укладки в дело имел следующую положительную температуру (но не выше указанной в таблице 16):

а) при бетонировании с паро- и электропрогревом обеспечивающую положительную (но не ниже +5°) температуру бетона к началу его прогрева;

б) при бетонировании по методу термоса обеспечивающую расчетную температуру бетона с момента окончания бетонирования данной конструкции.

Таблица 16

Виды бетонов	Предельная температура бетона при выходе из бетономешалки в градусах	Предельная температура нагрева составляющих в градусах
Бетон на портландцементе и шлакопортландцементе марки 200—300	45	80
Бетон на портландцементе марки 400 или портландцементе с гидравлической добавкой марки 300	40	70
Бетон на портландцементе марки 500	35	60
Бетон на глиноземистом цементе	25	40

При бетонировании методом термоса температуру бетона при выходе с завода рекомендуется назначать по следующей формуле: $T_б = 20 - 0{,}5\ T_{н.в.}$, а при искусственных методах прогрева бетона по формуле: $T_б = 10 - 0{,}5\ T_{н.в.}$, где $T_{н.в.}$ — температура наружного воздуха в градусах.

В случае применения глиноземистого цемента температура бетона при выходе с завода не должна превышать 25°, а при введении ускорителей твердения температура бетона на силикатцементе не должна превышать 30°.

В качестве ускорителей твердения бетонов могут применяться добавки хлористого кальция в следующих пределах в расчете на безводную соль:

а) для бетонирования неармированных или малоармированных конструкций в количестве до 3% от веса цемента;

б) для нормально армированных железобетонных конструкций в количестве до 2% от веса цемента.

Для предварительного выбора метода зимнего бетонирования следует пользоваться таблицей 17 (С. А. Миронов. Теория и методы зимнего бетонирования, Стройиздат, 1950 г.).

Таблица 17

Наименование конструкций и материалов	Рекомендуемые методы производства работ
Массивные железобетонные гидротехнические конструкции, фундаменты под доменные печи	Метод термоса (подогрев материалов и укрытие открытых поверхностей бетона). При сильных морозах и ветрах на время укладки бетона — устройство легких тепляков.

Наименование конструкций и материалов	Рекомендуемые методы производства работ
Массивные бетонные и железобетонные фундаменты под тяжелое оборудование металлообрабатывающих цехов, турбогенераторов, ТЭЦ, компрессоров и т. п.	Метод термоса с применением в отдельных случаях легких теплячков на время укладки бетона в начальный период его твердения или с применением периферийного электропрогрева
Фундаменты зданий: 1. Бетонные, бутобетонные и железобетонные под основные элементы каркаса промышленных и жилых зданий	1. Фундаменты с модулем поверхности меньше пяти и при заглублении ниже линии промерзания—метод термоса и если необходимо с ускорителями твердения; метод периферийного обогрева путем пуска пара, теплого воздуха или электротока
2. То же, ленточные бутобетонные под стены зданий	2. При небольших морозах, когда грунт еще не успел промерзнуть, метод термоса с добавлением ускорителей твердения, а в остальных случаях (укрытие котлована сверху) с дополнительным искусственным обогревом
Железобетонные колонны, вертикальные элементы рамных конструкций и т. п.	Массивные элементы при наличии быстротвердеющих цементов—метод термоса с ускорителями. В остальных случаях электропрогрев или пропаривание изнутри, а также в „капиллярной" опалубке
Железобетонные стенки резервуаров, боровов, мартеновских печей и т. п.	Пропаривание с созданием паровой бани вокруг конструкций или с устройством „капиллярной" опалубки. В отдельных случаях электропрогрев при помощи нашивных электродов по опалубке с внешней стороны
Железобетонные ригели, элементы рамных конструкций и т. п.	Пропаривание в паровых рубашках или изнутри, а также электропрогрев при помощи нашивных либо струнных электродов
Железобетонные перекрытия промышленных и жилых зданий из монолитного железобетона	1. Пропаривание перекрытия в паровых рубашках 2. При отсутствии пара электропрогрев (для балок или ригелей при помощи стержневых или струнных электродов, а для плит—нагревательными панелями) 3. Укрытие брезентом сверху и сбоку (на высоту нижележащего этажа) с обогревом снизу
Каркасы из сборных железобетонных конструкций и устройство железобетонных покрытий зимой	Выполнение из сборных железобетонных элементов — колонн, балок, плит и т. п. с электропрогревом стыков
Устройство бетонных подготовок полов, дорог и т. п. на мерзлом основании.	Электропрогрев (плавающие электроды или нагревательные панели), пропаривание путем пуска пара под укрытие

Окончательно метод производства работ устанавливается на основе технологических расчетов и установления экономической эффективности того или иного метода.

Значение массивности конструкций

Продолжительность остывания бетона в конструкции зависит от ее массивности, которая характеризуется отношением суммы охлаждающихся (наружных) поверхностей к объему—так называемым „модулем поверхности" ($M_п$):

$$M_п = \frac{F}{V} = \frac{\text{поверхность } м^2}{\text{объем } м^3}.$$

При определении $M_п$ колонн и балок для упрощения можно вместо отношения поверхности к объему брать отношение периметра к площади поперечного сечения элемента.

Чем цифровое значение $M_п$ меньше, тем конструкция массивнее, и наоборот.

Метод термоса

Этот метод состоит в том, что твердение уложенного в опалубку на открытом воздухе бетона происходит за счет тепла, введенного в бетон до его укладки, а также тепла, выделяемого цементом во время твердения. Количество тепла и степень утепления должны быть достаточными для того, чтобы бетон успел приобрести необходимую прочность.

Метод термоса наиболее экономичен, так как не требует затрат пара или электроэнергии на обогрев уложенного бетона.

Возможность выдерживания бетона методом термоса зависит от:

степени массивности конструкций, определяемой модулем поверхности ($M_п$); температуры наружного воздуха и силы ветра; качества применяемого цемента и его расхода на $1 м^3$ бетона;

требуемой прочности бетона к моменту понижения его температуры до 0°;

начальной температуры бетона;

характера термоограждения.

Метод термоса почти всегда применим для конструкций с $M_п$ менее 6, а в начале и конце зимы при наличии цементов высоких марок—для конструкций с $M_п$ от 8 до 10.

Возможность применения метода термоса проверяется предварительным расчетом, который можно вести по формуле, предложенной лауреатом Сталинской премии проф. Б. Г. Скрамтаевым (формула 1).

Таким образом термосы применяют, главным образом, для массивных конструкций (фундаментов, толстых стен и плит) и реже — для колонн и балок. Для сохранения тепла в забетонированных конструкциях применяют опалубку с теплоизоляцией из толя, войлока, шевелина и других теплоизоляционных материалов. Поверхность уложенного бетона также

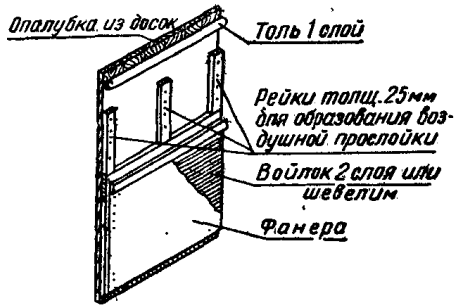


Рис. 59. Щит отепленной опалубки колонн.

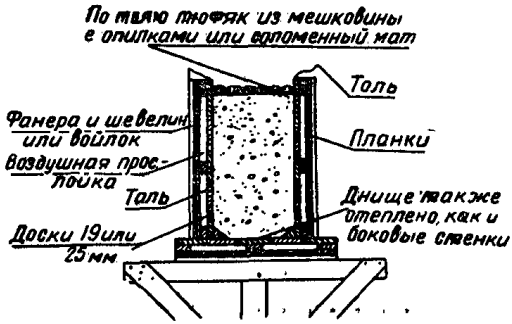


Рис. 60. Отепленная опалубка балок.

утепляют, укрывая его соломенными матами, войлоком и т. п. Бетон укладывают слоями достаточно толстыми, но удобными для уплотнения и штыкования.

$$X = \frac{600t_б + Ц\Э}{\frac{F}{V}t_{б.ср} - t_н} = \frac{R_{общ}}{a}, \qquad (1)$$

где X — число часов остывания до нуля;

$t_б$ — температура уложенного бетона;

$Ц$ — расход цемента в *кг* на 1 $м^3$ бетона;

$Э$ — экзотермия, т. е. выделение тепла в *ккал* на 1 *кг* цемента за время твердения бетона, определяемая по таблице 18;

F — поверхность охлаждения бетона в $м^2$;

V — объем бетона в $м^3$;

$t_{б.ср}$ — средняя температура бетона за время остывания, равная:

а) при массивных конструкциях с модулем поверхности

$$\text{до } 3,\ t_{\text{б.ср}} = \frac{t_{\text{б}} + 5}{2};$$

б) при конструкции средней массивности, т. е. при модуле

$$\text{до } 8,\ t_{\text{б.ср}} = \frac{t_{\text{б}}}{2};$$

в) при тонких конструкциях с модулем поверхности до

$$12,\ t_{\text{б.ср}} = \frac{t_{\text{б}}}{3};$$

$t_{\text{н}}$ — средняя наружная температура воздуха за время твердения бетона;

$R_{\text{общ}}$ — общее термическое сопротивление опалубки и теплоизоляции (таблица 19);

a — поправочный коэфициент, принимаемый по таблице 19 в зависимости от рода теплозащиты и от силы ветра.

Таблица 18

Показатели тепловыделения цементов, выраженные в *ккал*

Название цемента	Марки цемента	Срок твердения бетона в днях			
		3	7	28	180
Глиноземистый (плавленый) цемент . .	500—600	100	115	125	130
Глиноземистый цемент	400	90	95	100	110
Портландцемент	450	60	75	100	115
»	400	48	60	80	100
»	300	36	45	60	80
»	200	24	30	40	60
Шлакопортландцемент	300	30	40	50	70
»	200	20	30	40	60
Портландцемент с гидравлической добавкой	300	25	35	45	60
Портландцемент с гидравлической добавкой	200	20	25	35	45
Сульфатно-шлаковый цемент	200	20	25	30	50

Примечания: 1. Таблица составлена для средней температуры твердения бетона + 15° до + 20°.

2. Приведенные в этой таблице данные о тепловыделении различных цементов составлены на основании результатов позднейших лабораторных исследований, а также наблюдений лауреата Сталинской премии, доктора технических наук С. А. Миронова за подъемом температуры в бетонных массивах

Приводимые в таблице величины тепловыделения примерно в полтора раза превышают нормы Технических условий на зимние работы и инструкции на производство бетонных работ с применением метода термоса. Данными этой таблицы можно пользоваться при расчетах охлаждения бетона в массивных конструкциях. При этом при расчетах охлаждение бетона в конструкциях (особенно каркасных) необходимо учитывать потери тепла на нагревание арматуры, опалубки и утепляющих материалов.

Таблица 19

Термическое сопротивление различных типов теплоодежд и коэфициенты продуваемости их

Тип теплозащиты	Термическое сопротивление ($R_{общ}$) теплозащиты, включая опалубку, при толщине досок			Коэфициент продуваемости в зависимости от силы ветра		
	25 *мм*	38 *мм*	50 *мм*	при слабом со скоростью до 3 *м/сек*	при умеренном со скоростью 4—5 *м/сек*	при сильном со скоростью 6—8 *м/сек*
Слой толя по тщательно выполненной опалубке	0,23	0,31	0,39	1,15	1,25	1,4
Слой шевелина толщиной 1,2 *см* по тщательно выполненной опалубке	0,52	0,6	0,68	1,15	1,25	1,4
Два слоя войлока плюс слой толя по тщательно выполненной опалубке	0,73	81	0,89	1,25	1,50	1,75
Щитовая опалубка с прокладкой войлока между двумя досками	—	—	—	1,2	1,35	1,50
Обшитый толем короб из 20 *мм* теса с засыпкой 10 *см* слоем сухих опилок, с уплотнением (объемный вес опилок 0,25 *т/м*^{3})	0,61	1,69	1,77	1,15	1,25	1,35
То же, з засыпкой слоем 15 *см*	2,23	2,31	2,39	1,15	1,25	1,35
Обшитый толем короб из 20 *мм* теса с засыпкой в него 10 *см* слоя сухого котельного шлака (объемный вес шлака 0,7 *т/м*^{3}) . . .	0,85	0,93	1,01	1,25	1,45	1,65

Продолжение таблицы 19

Тип теплозащиты	Термическое сопротивление ($R_{общ}$) теплозащиты, включая опалубку, при толщине досок			Коэфициент продуваемости в зависимости от силы ветра		
	25 *мм*	38 *мм*	50 *мм*	при слабом со скоростью до 3 *м/сек*	при умеренном со скоростью 4—5 *м/сек*	при сильном со скоростью 6–8 *м/сек*
То же, с засыпкой слоем 15 *см*	1,07	1,15	1,23	1,25	1,45	1,65
Слой соломита толщиной 5 *см* плюс слой толя (без опалубки) .	1,23	1,31	1,39	1,40	1,65	1,90
То же камышита	1,23	1,31	1,39	1,50	1,75	2,0
Утепление соломитом или камышитом без толя (без опалубки) .	—	—	—	1,50	2,0	2,5

Пропаривание бетонных и железобетонных конструкций

Пропаривание применяется для следующих бетонных и железобетонных конструкций:

ребристых перекрытий — в паровых рубашках, образуемых подшивкой по низу ребер, с продухами в плите для обогрева сверху;

монолитных балок, прогонов и ригелей — в паровых рубашках в виде второй опалубки с термоизоляцией, защищенной толем;

монолитных колонн и стен в обычной или капиллярной опалубке системы Вацуро;

сборных конструкций — при изготовлении их в стационарных заводских или в полевых пропарочных камерах на площадках.

Процесс пропаривания состоит из трех стадий: подъема температуры (разогрева), прогрева при постоянной температуре и остывания.

Интенсивность подъема температуры в рубашках и камерах не должна превышать 25° в час, а при пропаривании элементов без форм в камерах — 15° в час.

Температура пропарки принимается от 70° до 90°. При пропаривании конструкций температура намечается в зависимости от вида цемента и условий пропаривания.

При этом чем ниже активность цемента, тем относительно лучшие результаты получаются при пропаривании бетона. Пропаривание бетона на силикатцементе с гидравлической

добавкой и шлако-силикатцементе особенно эффективно при температуре + 70, + 85°.

Охлаждение бетона после окончания прогрева должно происходить возможно медленнее. Для конструкций с $M_п =$ $= 3$ — не больше 3° в час, с $M_п = 3 - 8$ — не более 6° в час, а с $M_п$ больше 8 — не более 10° в час. Опалубка не снимается, пока температура бетона не снизится до + 5°.

а. Пропаривание монолитных конструкций в паровых рубашках

Пар подают в паровую рубашку, т. е. во вторую, отепленную опалубку, устанавливаемую снаружи основной опалубки. Паровую рубашку разделяют перегородками на отдельные отсеки высотой не более 3 *м*, подводя пар самостоятельно в каждый из них (для создания равномерного прогрева, особенно при вертикальных конструкциях).

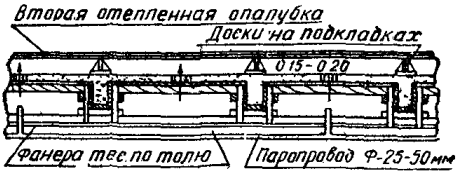


Рис. 61. Паровая рубашка для пропаривания перекрытий.

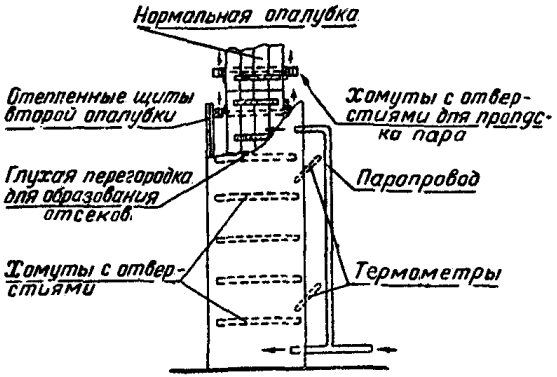


Рис. 62. Паровая рубашка для пропаривания колонн.

Пар следует пускать в рубашку снизу. Пропаривание следует начинать немедленно после окончания бетонирования конструкции или ее части, отделяемой отсеком паровой рубашки.

При пропаривании горизонтальных элементов конструкций (рандбалки, подкрановые балки и т. п.) пар подается в паровую рубашку через каждые 1,5 — 2 *м* по длине элемента.

Температура бетона, уложенного в конструкцию, к началу пропаривания должна быть не ниже 2—5°. При пропаривании конструкций необходимо обеспечить отвод конденсационной воды.

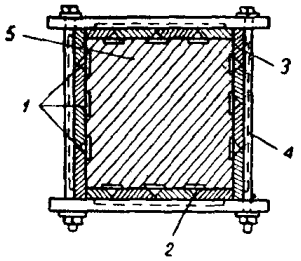


Рис. 63. Опалубка с каналами для обогрева забетонированной колонны паром:

1—отверстия для пара; *2*—фанера; *3*—щит опалубки, *4*—хомут; *5*—бетон.

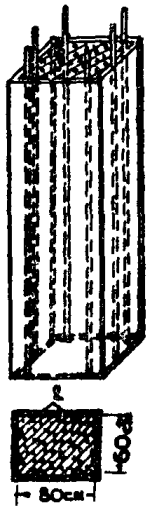


Рис. 64. Пропаривание колони при помощи газовых труб, нашитых к щитам опалубки:

1—опалубка толщиной 38 *мм*; *2*—газовые трубы d = 19 *мм*.

б. Пропаривание бетона в „капиллярной" опалубке

Способ пропаривания бетона в „капиллярной" опалубке (по предложению канд. техн. наук А. А. Вацуро) осуществляется путем пропуска пара через каналы, образуемые в одинарной рабочей опалубке (рис. 63). Паропроводящие каналы выполняются в виде пазов, выбираемых в опалубке со стороны, обращенной к бетону. Образовавшиеся каналы для пропуска пара перекрываются полосками из фанеры или кровельного железа. Пазы вынимаются на стыках досок в форме треугольных или четырехугольных каналов. Оптимальная толщина досок опалубки—не менее 38 *мм*. После установки „капиллярной" опалубки вверху колонны устраивается деревянный пароораспределяющий короб сечением не менее 50 × 50 *мм*, который сообщается с каждым каналом через прорезываемые отверстия шириной не менее сечения каналов.

По верхним торцам щитов нашиваются планки, защищающие каналы от засорения во время бетонирования. Подача пара должна происходить со всех четырех сторон колонн, иначе пар плохо поступает в каналы.

Кроме указанных способов пропаривания бетонных и железобетонных конструкций, практикуется прогрев бетона пуском пара по трубам, заложенным внутри конструкций, периферийный обогрев бетона пуском пара по газовым трубам, а также создание паровой бани (при бетонировании резервуаров).

Электропрогрев бетона

Электропрогрев бетона основан на том, что электроток, проходя через влажный бетон, превращается в тепло и нагревает массу бетона, ускоряя тем самым процесс его твердения.

Для электропрогрева применяют электроды в виде металлических стержней или пластинок, присоединенных к различным полюсам (фазам) электросети. Замыкание цепи между электродами происходит через влажный бетон, в который заделывают электроды. Схема устройства сети электропрогрева и места установки электродов, расстояние их от арматуры, трансформаторы, групповые щитки и прочее оборудование разрабатываются специальными проектами для каждого отдельного случая.

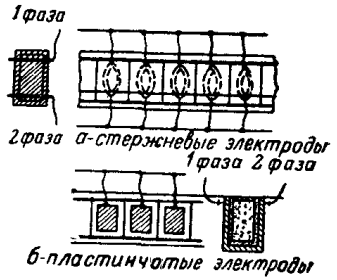


Рис. 65. Схема подведения тока при электропрогреве.

Благодаря электропрогреву время твердения бетона резко сокращается. Бетон на портландцементе к 28-дневному возрасту после электропрогрева приобретает 80—90% от прочности бетона, твердеющего в нормальных условиях. Быстротвердеющие портландцементы с повышением температуры до + 50° и выше иногда дают снижение конечной прочности бетона до 25%. Поэтому при таких цементах полезно перед началом прогрева предварительно выдерживать бетон при пониженных температурах.

Малоактивные и медленно твердеющие портландцементы при благоприятном влажностном режиме могут не давать снижения прочности бетона за счет прогрева. В некоторых случаях добавка хлористого кальция в количестве 3% от веса воды затворения уменьшает потери прочности бетона на портландцементе вследствие прогрева.

При этом длительность прогрева бетона на портландцементе может быть сокращена на 25—30%. Особенно хорошие результаты дает добавка хлористого кальция при применении шлакопортландцемента.

Во избежание пересушивания электропрогрев бетона, как правило, должен производиться с применением трансформаторов, допускающих понижение напряжения в пределах 50—90 *в*. Если же начинается высушивание открытой поверхности бетона, необходимо выключить ток и увлажнить поверхность водой. Электропрогрев бетона электродами при напряжении 120—380 *в* допускается только для:

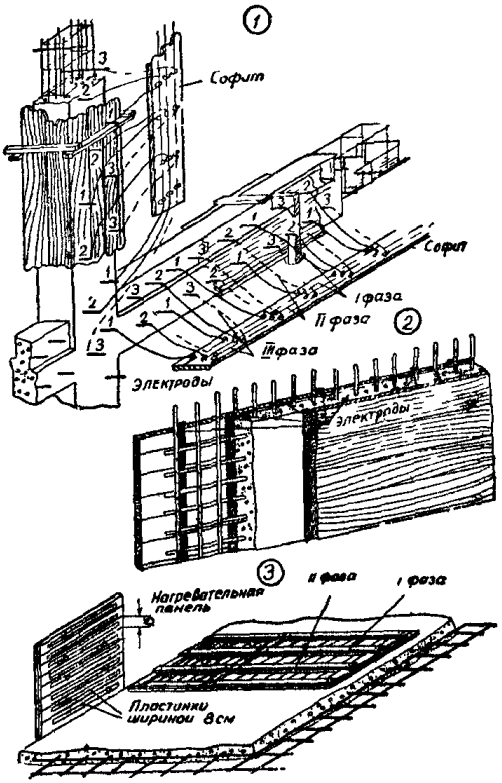


Рис. 66. Электропрогрев железобетонных конструкций:

1—колонны и балки—стержневыми электродами,
2—железобетонной перегородки—пластинчатыми электродами;
3—плиты—нагревательными панелями.

а) неармированных бетонных конструкций;

б) малоармированных железобетонных конструкций с содержанием арматуры не более 50 *кг* на 1 $м^3$ бетона; при напряжении тока 380 *в* необходимо осуществлять соединение электродов с нулевым проводом, чтобы рабочее напряжение в бетоне не превышало 220 *в*; применение напряжений выше 380 *в* запрещается.

Расстояние между электродами в начальной стадии разогрева бетона (еще не схватившегося) должно быть не менее величин:

при прогреве током пониженного напряжения (менее 110 *в*) . . . . . 10 *см*

при питании непосредственно от сети при напряжении 120—127 *в* . . . . . 30 *см*

при питании от сети при напряжении 220 *в* . . . . . 60 *см*

Расстояние между электродами и арматурой должно быть не менее половины расстояния между электродами. Во избежание местного перегрева бетона и короткого замыкания установленные электроды должны быть надежно закреплены на своих местах.

Прогрев бетона разбивается на два этапа: первый этап — подъем температуры до предельно допустимой и второй — изотермический, который проводится на предельной температуре.

Не следует допускать повышения температуры бетона выше значений, приведенных в таблице 20.

Таблица 20

Наименование цементов	Модули поверхности		
	до 15	15—25	25 и выше
Шлакопортландцемент марки 300 . . .	75°	65°	—
Портландцемент с гидравлической добавкой марки 300	75°	—	—
Портландцемент марки 300—400 . . .	65°	55°	45°
Портландцемент марки 450	40°	35°	20°

Подъем температуры в железобетонных конструкциях с модулем поверхности более 6 должен производиться с интенсивностью не более 8° в час и в массивных конструкциях с модулем поверхности 6 и ниже с интенсивностью не более 5° в час.

Длительность изотермического прогрева принимается по таблице 21.

Таблица 21

Длительность изотермического прогрева в часах (без учета нарастания прочности при остывании)

Средние температуры изотермического прогрева	Для получения 50% R_{28}			Для получения 70% R_{28}		
	портландцемент марок 250—300	шлакопортландцемент марок 250—300	портландцемент с гидравлической добавкой марок 250—300	портландцемент марок 300—400	шлакопортландцемент марок 250—300	портландцемент с гидравлической добавкой марок 250—300
30	70	90	90	125	145	145
40	45	45	50	80	75	90
50	32	28	36	55	50	60
60	24	22	18	38	35	42
70	18	16	10	28	30	24
80	—	13	—	—	24	14

Таблица 22

Расход электроэнергии в *квт-ч* при различных температурах прогрева

Модуль поверхности	Температура наружного воздуха											
	— 10°						— 20°					
	Прочность бетона в % от R_{28}											
	50			70			50			70		
	Температура изотермического прогрева в градусах											
	30	50	60	30	50	60	30	50	60	30	50	60
6	80	74	75	136	100	100	97	80	84	165	112	112
8	104	90	88	176	124	120	125	98	100	215	140	138
10	126	105	102	216	149	142	154	118	115	265	170	170
12	150	120	115	256	172	164	182	135	130	315	198	195
15	183	143	136	317	209	196	225	163	154	391	240	222

Примечание. Таблица составлена, исходя из условий начальной температуры бетона в 10°, интенсивности подъема температуры 5° в час, коэфициента теплопередачи — 3,5 *ккал/м²* час град., коэфициента продуваемости, равного 1.

V. ЖУРНАЛЫ РАБОТ

1. ЖУРНАЛ БЕТОННЫХ РАБОТ

Строительство _____

Объект _____

Объем бетона: неармированного _____ $м^3$

армированного _____ $м^3$

В том числе: марка бетона _____ $м^3$

" " _____ $м^3$

" " _____ $м^3$

Начальник работ _____ Производитель работ _____ Лаборант _____

Год _____ Начат _____ Окончен _____

Месяц и число	Наименование бетонируемой части сооружения	Марка бетона	Объем бетона, уложенного за день	Состав бетона и водоцементное отношение	Название и активность цемента	Осадка конуса (средняя)	Способ уплотнения (вручную, вибраторами и т. д.)	Расход цемента за смену в *кг*	Температура воздуха	Осадки и пр.	Результаты испытания контрольных кубиков			Температура бетона при укладке	Температура материала при выходе из нагревательного прибора			Температура бетона при выходе из бетономешалки	Маркировка контрольных образцов	Срок распалубки данной части сооружения
											при распалубке	через 28 дней			вода	песок	гравий или щебень			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21

Примечания: 1. Графа 10 заполняется 3 раза в сутки: в 7, 13 и 21 час.
2. Графа 14 заполняется, если каждая партия состоит из 9 образцов (в зимнее время).
3. Графы 15—19 заполняются только в зимнее время.

2. ТЕМПЕРАТУРНЫЙ ЖУРНАЛ

Строительство _____

Объект _____

Начальник работ _____

Пронзводитель работ _____

Лаборант _____

Год _____ Начат _____ Окончен _____

Конструкция (шифр)	Объем бетона в $м^3$	Модуль поверхности	Метод выдерживания	Дата укладки		№ температурных скважин	Начало выдерживания бетона		Дата замера (а) и температура бетона (б)						Продолжительность выдерживания в часах	Число градусочасов	Средняя температура выдерживания	Маркировка контрольных образцов	Условия выдерживания образцов	Прочность образцов в $кг/см^2$
				месяц	число		а	б	а	б	аб	аб	аб	аб						
1	2	3	4	5		6	7		8						9	10	11	12	13	14

Примечания: 1. Под началом выдерживания бетона (графа 7) понимается время пуска пара или включения электротока при искусственном обогреве бетона или время окончания бетонирования конструкции при методе термоса.

2. В журнале условными обозначенными должно быть отмечено время прекращения пуска пара или выключения электротока и распалубки конструкции.

Д. ДЕРЕВЯННЫЕ РАБОТЫ

I. РАЗМЕРЫ ПИЛОМАТЕРИАЛА И ТРЕБУЕМАЯ ВЛАЖНОСТЬ ДРЕВЕСИНЫ

Таблица 1

Наименование строительных элементов	Толщина в *мм*	Ширина или высота в *мм*	Длина в *м*	Влажность в %
Балки междуэтажных перекрытий для деревянного жилищного строительства	50	180, 200	3,50—4,50	18
Балки и прогоны перекрытий для капитального жилищного строительства	80	220	3,50—5,00	18
	80	240	4,00—5,00	
	100	200	3,50—5,00	
	100	220	4,00—5,50	
	100	240	5,00—6,50	
Балки чердачных перекрытий и лестничных площадок для деревянного жилищного строительства	50	160, 180	3,50—4,50	20
Стойки каркаса и затяжки стропил для деревянного жилищного строительства	50	80, 100	3,00—6,50	18
Чистые полы для деревянного жилищного строительства	25	70, 120	2,25—6,50	15
Чистые полы для общественного строительства	40	70, 130	3,25—6,50	15
Наличники	19	60—110	2,25—6,50	15
	25	70—130		
	40	100—130		
	50	100—150		
Балки перекрытий для временного строительства	50	180, 200	3,50—4,50	18

Продолжение таблицы 1

Наименование строительных элементов	Толщина в *мм*	Ширина или высота в *мм*	Длина в *м*	Влажность в %
Стропила дощатые для деревянного жилищного и временного строительства	50	160	4,50—6,50	23
Прогоны кровли для деревянного жилищного строительства	50	180	4,50—6,50	23
Коробки дверные	50 60 80	110,130,150 110,130,150 90	2,25—6,50	18
Коробки оконные	60 70 80	200 110 80, 90	1,75—6,50	18
Подоконные доски и подстропильные стойки для деревянного жилищного строительства	50	100	1,50—6,50	15
Подоконные доски для капитального строительства	60	140, 180	1,50—6,50	12
Чистые полы для временного строительства	25	70—120	2,00—6,50	15
Плинтусы	25 25 40	80—130 80 50	3,25—6,50 3,25—6,50	15
Опалубка кровли	19	80—150	1,00—6,50	20
Брусья наружных стен брусковых домов	150 180	150 160	2,50—6,50	23

Продолжение таблицы 1

Наименование строительных элементов	Толщина в *мм*	Ширина или высота в *мм*	Длина в *м*	Влажность в %
Брусья внутренних стен брусковых домов	100	150	2,50—6,50	23
Шпонки, нагели, вкладыши	—	—	—	15
Черные полы	35 40	80—140 70—150	2,50—6,50	18
Щитовый накат	19 25 40	80—150 80—150 80—150	0,50—6,50	18
Обшивка, подшивка, диагональный настил пола	19	70—150	2,50—6,50	20
Защитный настил перекрытий, рейки каркаса обшивки перегородок для сухой штукатурки	19	50—70	2,50—6,50	20
Щитовые перегородки	19	80—140	0,50—6,50	—
Дощатые перегородки	40, 50	80—140	3,25—6,50	—
Столярные изделия Дверная обвязка	50 60	100—110 100—140	2,25—6,50	15
Оконная обвязка	50, 60	80	1,50—6,50	15
Дверная филенка	25, 35	70—110	1,75—6,50	8—12

Примечание. Влажность древесины, предназначенной для изготовления конструкций постоянного назначения, как правило, не должна превышать 23%. Древесина с более высокой влажностью, но не свыше 30%, допускается только в конструкциях, усушка которых не вызывает расстройства сопряжений, значительного провисания и связанных с этим дополнительных напряжений.

II. ГРИБЫ, НАИБОЛЕЕ ОПАСНЫЕ И ЧАСТО ВСТРЕЧАЮЩИЕСЯ В ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

Таблица 2

Наименование грибов	Внешние признаки	Характер развития гриба	Породы древесины, места появления и деятельности
Настоящий домовый (мерулиус лакриманс), самый опасный из всех грибов	Мицелий в виде ватообразных налетов с капельками жидкости	Древесина буреет и распадается на призматические кусочки, легко растираемые в пыльную труху	Все породы и особенно сосна и ель
Домовый пленчатый (кониофора церебелла)	Мицелий в виде тонких шнуров коричневого цвета	Сгнившая древесина снаружи кажется неповрежденной	Все породы; в подвалах, погребах, складах лесоматериалов
Домовый белый (порнаваппориа)	Мицелий в виде белоснежного пуха	Пух приобретает бурую окраску	Все породы и особенно сосна и ель
Шахтный (паксиллус ахерунтиус)	Древесина имеет золотисто-желтый оттенок	Древесина буреет и покрывается трещинами	Хвойные породы; в шахтах, подвалах, перекрытиях и торфяных засыпках
Столбовой или щелевой (лензитез сепиариа)	Торец древесины имеет желтоватую, позже краснеющую окраску	Окраска становится светлокоричневой и в последней стадии темнокоричневой с появлением трещин, заполненных коричневой грибницей	Хвойные породы, в шпалах, столбах и в открытых складах

Примечание. Плесень, будучи также грибным образованием, появляется только на поверхности сырой древесины в непроветриваемых помещениях. Особого вреда не приносит, но свидетельствует о наличии условий, в которых могут развиваться более опасные грибы.

III. ВОЗДУШНАЯ СУШКА ДРЕВЕСИНЫ

Лесоматериалы для конструкций и частей зданий, за исключением лесоматериалов, предназначенных для эксплуатации в воде или в условиях длительного увлажнения, дол-

жны подвергаться воздушной (естественной) или камерной (искусственной) сушке. Сушка древесины осуществляется по специальным инструкциям. Пиломатериалы, прошедшие сушку, должны храниться в условиях, исключающих возможность их увлажнения.

Таблица 3

Время (в днях) воздушной сушки древесины хвойных пород в штабелях до воздушно-сухого состояния (18—23%)

Период сушки	Зона	Толщина в *мм*			
		до 12	15—25	35—50	55—75
Апрель—май	I—II	3 —3	40—42	50—55	70—75
	III	25—35	35—40	45—55	60—70
	IV—V	25—30	30—35	40—45	50—55
	VI	10—12	12—15	18—20	22—25
Июль—август	I—II	10—12	15—25	25—50	45—70
	III	10—12	15—20	45—55	60—70
	IV—V	8—10	10—13	20—25	30—35
	VI	7— 8	9—10	15—18	18—25
Сентябрь—октябрь	I—II	20—35	35—40	45—50	60—65
	III	30—40	35—45	45—50	50—60
	IV—V	20—25	30—35	40—45	50—55
	VI	10—12	12—15	24—30	30—35

Зоны сушки

I зона—Заполярная часть Карело-Финской ССР, Мезень (Архангельская область), Игарка и другие заполярные пункты.

II зона—Архангельская и Вологодская области, северная половина Свердловской области.

III зона—Карело-Финская ССР, Ленинградская область.

IV зона—Белорусская ССР, Московская, Орловская, Калининская, Ивановская, Ярославская, Горьковская, Кировская области, Татарская АССР, южная половина Свердловской области, Новосибирская и Иркутская области.

V зона—Северная часть Украинской ССР, Курская, Воронежская, Куйбышевская (за исключением района г. Куйбышева) области, Башкирская АССР, Алтайский и Читинский края.

VI зона — Южная часть Украинской ССР, Ростовская область, Краснодарский край, Саратовская, Сталинградская и Чкаловская области.

IV. МЕРОПРИЯТИЯ ПО БОРЬБЕ С ГНИЕНИЕМ И ПОВЫШЕНИЮ ОГНЕСТОЙКОСТИ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

(Из Инструкции по борьбе с гниением и повышению огнестойкости деревянных элементов зданий и сооружений, утвержденной Комитетом по делам архитектуры при Совете Министров СССР и Министерством строительства предприятий тяжелой индустрии СССР 7 февраля 1949 года).

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Антисептическая и огнезащитная обработки деревянных деталей и конструкций должны быть предусмотрены в проектах в соответствии с действующими инструкциями по борьбе с гниением древесины и повышению огнестойкости деревянных элементов зданий и сооружений.

В проектах следует указывать:

детали, подлежащие антисептической и огнезащитной обработке;

способы и порядок обработки;

подлежащие применению виды антисептических и огнезащитных составов.

Поверхность древесины, подвергаемая антисептической или огнезащитной обработке, должна быть очищена от луба, а также от наледи и загрязнений. В местах, где требуется шпаклевка, огнезащитные краски следует наносить на поверхность древесины после шпаклевки.

Мероприятия по антисептированию и огнезащитной обработке древесины следует применять только в зданиях и сооружениях со сроком службы более трех лет.

Антисептирование должно применяться в следующих случаях:

1) Когда конструктивными мероприятиями нельзя устранить постоянного или периодического увлажнения деревянных частей зданий (сооружений).

2) При повышенной начальной влажности древесины или соприкасающихся с ней материалов и заполнителей, когда высыхание их в конструкциях замедленно.

Конструктивные мероприятия по борьбе с гниением и повышению огнестойкости деревянных конструкций должны осуществляться во всех зданиях и сооружениях независимо от срока службы.

2. КОНСТРУКТИВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Конструктивные мероприятия по борьбе с гниением деревянных конструкций должны:

а) предохранять конструкции от непосредственного увлажнения атмосферными осадками, грунтовыми, эксплуатационными и производственными водами;

б) обеспечивать достаточную теплоизоляцию и пароизоляцию ограждающих конструкций здания для предупреждения их промерзания и конденсационного увлажнения;

в) обеспечить систематическое высыхание древесины и заполнителей путем создания осушающего режима в конструкциях.

Конструктивные мероприятия по повышению огнестойкости деревянных элементов зданий и сооружений должны обеспечивать уменьшение опасности возгорания деревянных элементов конструкций и быстрого распространения огня. В этих целях надлежит:

а) деревянные части конструкций отделять от источников огня специальными огнестойкими преградами, защищающими деревянные части от действия пламени и искр, а также предохраняющими от лучистого нагрева;

б) в пустотных конструкциях покрытий, перекрытий, стен перегородок й др. воздушные прослойки и пустоты разделять на отсеки диафрагмами из фибролита, шлаковой отсыпки, досок и т. п. Диафрагмы не должны препятствовать осушающему воздухообмену в вентилируемых полостях конструкций;

в) деревянные конструкции зданий и сооружений обрабатывать поверхностными средствами огнезащиты в соответствии с указаниями настоящей инструкции (штукатурка, облицовка, несгораемыми или трудносгораемыми плитами, малярные огнезащитные покрытия и т. д.).

Нижние обвязки и нижние венцы стеи должны антисептироваться, а также изолироваться от фундаментов и цоколя гидроизоляционным прослойком (промазка смолой или битумом, прокладка толя и пр.); между каменной кладкой и толевой прокладкой рекомендуется укладывать слой антисептированной пакли или войлока. По обрезу цоколя должны устраиваться сливные покрытия (козырьки из кровельного железа, сливные доски и др.).

Для заполнения стен каркасных зданий, щитовых домов, бесчердачных покрытий, перекрытий, перегородок и т. п. рекомендуется применять минеральную вату и изделия из нее, шлак, фибролит, материалы типа термолита и другие гнилостойкие несгораемые или трудносгораемые материалы. Применение не обработанных антисептическим и огнезащитным составами опилок, простой механической смеси опилок с из-

вестью или шлаком, а также шевелина и оргалита не допускается.

Обшивка стен отапливаемых зданий снаружи толем и другими паронепроницаемыми материалами при отсутствии под ними осущающего воздушного прослойка не допускается.

Деревянные перегородки рекомендуется устраивать беспустотными (сплошными). В многослойных перегородках допускается не более одного толевого (рубероидного) прослойка. При устройстве пустотных перегородок пустоты должны быть разделены диафрагмами на отдельные отсеки площадью не более 2 $м^2$ и не должны сообщаться с пустотами перекрытий.

В местах примыкания деревянных перегородок к наружным каменным стенам между деревом и каменной кладкой следует делать прокладку из толя, рубероида и т. п.

Деревянные перегородки и стены, отделяющие помещения с нормальной влажностью от помещений с повышенной влажностью воздуха, должны иметь со стороны последних пароизоляционную прокладку.

В местах крепления к стенам и перегородкам умывальников, баков и т. п. поверхность дерева должна быть антисептирована под прибором на протяжении не менее 0,5 *м* во все стороны от прибора, изолирована толем и оштукатурена цементным раствором по сетке.

Деревянные полы первого этажа при мало влажных грунтах рекомендуется устраивать по лагам на кирпичных столбиках, установленных по подстилающему слою (подготовке) из глинобетона, известкового глинобетона и т. п. Во временных зданиях кирпичные столбики допускается устанавливать по уплотненному кирпичным щебнем земляному основанию.

Деревянные части должны изолироваться от кирпичных столбиков гидроизоляционными прокладками (два слоя толя, рубероида и др.). Деревянные подкладки должны быть антисептированы.

При грунтах с высокой влажностью или насыщенных водой, а также при высоком уровне грунтовых вод следует избегать устройства деревянных полов по лагам на кирпичных столбиках. При необходимости устройства таких полов подстилающий слой (подготовка) должна обладать гидроизоляционными свойствами или должна устраиваться специальная гидроизоляция. При наличии подпорных грунтовых вод должны быть применены особые способы гидроизоляции.

Полы первого этажа по деревянным балкам с накатом следует устраивать с холодным проветриваемым подпольем. Для проветривания подполья в верхней части цоколя должны устраиваться отверстия размером не менее 25×25 *см* и на расстоянии не более 5 *м* друг от друга. Высота подполья от грунта до низа балок должна быть не менее 40 *см*.

Междуэтажные перекрытия, как правило, не должны иметь пустот, расположенных между подшивкой потолка и накатом. В случае устройства перекрытий с дощатой подшивкой воздушные прослойки между накатом и подшивкой в каждом пролете должны разделяться диафрагмами из досок, устанавливаемыми на расстоянии не более 3 *м* одна от другой. Подпольное пространство в междуэтажных перекрытиях должно тщательно вентилироваться путем устройства щелевых плинтусов или установки вентиляционных решеток.

Устройство деревянных междуэтажных перекрытий во влажных и мокрых помещениях не рекомендуется. При необходимости устройства таких перекрытий их следует делать по открытым балкам (без подшивки, накатов и засыпки).

В ванных, уборных и т. п. помещениях под чистым полом и по стенам на высоту плинтуса следует укладывать гидроизоляционный слой. В междуэтажных перекрытиях, отделяющих помещения с нормальной влажностью воздуха от влажных и мокрых помещений, со стороны последних должна устраиваться пароизоляция.

Деревянные перегородки в ванных, уборных и т. п. помещениях должны основываться на стеночках из кирпича или бетона с тщательной гидроизоляцией с тем, чтобы деревянные части перегородок не утапливались бы в толщу перекрытия (в шлак, шлакобетон и пр.), а находились на уровне плинтуса.

3. ЭЛЕМЕНТЫ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ, ПОДЛЕЖАЩИЕ АНТИСЕПТИРОВАНИЮ

Антисептирование древесины должно осуществляться с учетом условий производства работ:

а) при применении сухих лесоматериалов (влажностью не свыше 20%) и заполнителей, когда исключена возможность длительного увлажнения конструкций в процессе строительных работ атмосферными осадками, производственными и другими водами (увлажнение древесины при нанесении штукатурки не учитывается) должно применяться антисептирование древесины одним из способов, указанных в графе „а“ таблицы 4;

б) при применении древесины либо заполнителей повышенной влажности (более 20%), или при возможности длительного увлажнения деревянных конструкций во время производства работ, или при влажном эксплуатационном режиме, или при строительстве в климатических районах с высокой относительной влажностью воздуха и обильными атмосферными осадками должно применяться антисептирование дре-

весины одним из способов, указанных в графе „б" таблицы 4.

Примечание. Приведенные в графах „а" и „б" таблицы 4 способы антисептирования расположены в порядке эффективности действия их.

Таблица 4

№№ п.п.	Наименование элементов и конструкций	Способы антисептирования	
		при применении сухих материалов и наличии условий производства работ, предусмотренных п. „а"	при применении сырых материалов или наличии условий производства работ, предусмотренных п. „б"
	Деревянные стены		
1	Нижние венцы, обвязка и т. п.:		
	1) наружных стен	а) Пасты марки 2 с гидроизоляцией по поверхностям соприкасания с кладкой б) Усиленное влажное антисептирование с гидроизоляцией поверхностей соприкасания с каменной кладкой	
	2) внутренних капитальных стен	а) Пасты марки 1 б) Усиленное влажное антисептирование *в) Обмазка густым раствором парафазной смолы	—
2	Венцы и обвязки стен по поясу на уровне междуэтажных и чердачных перекрытий в толще засыпки; врубки сопряжений венцов и обвязок в толще перекрытий; врубки концов балок в стены	Без обработки	а) Пасты марки 1 б) Усиленное влажное антисептирование
3	Каркасные наружные стены: стойки, раскосы в подоконной полосе 1-го этажа и в подоконных участках 2-го этажа, а также обшивка в подоконных участках 1-го и 2-го этажей со стороны засыпки	а) Пасты марки 1 б) Усиленное влажное антисептирование в) Влажное антисептирование	

Продолжение таблицы 4

№№ п.п.	Наименование элементов и конструкций	Способы антисептирования	
		при применении сухих материалов и наличии условий производства работ, предусмотренных п. „а“	при применении сырых материалов или наличии условий производства работ, предусмотренных п. „б“
4	Элементы щитов стен и многослойных щитовых перегородок:		
	1) элементы каркаса щита—бруски обвязок и пр.	а) Пропитка в горячих ваннах водными растворами антисептиков б) Усиленное влажное антисептирование	
	2) обшивки	Без обработки	а) Усиленное влажное антисептирование б) Влажное антисептирование
5	Перегородки и деревянные стены:		
	1) в санузлах на высоту от пола: в уборных—на 1 *м* в ванных—на 2 *м* в душевых и т. п. влажных помещениях—на всю высоту	а) Пасты марки 1 с гидроизоляцией и штукатуркой по сетке. б) Усиленное влажное антисептирование с гидроизоляцией и штукатуркой по сетке	
	2) со стороны примыкания к наружным каменным стенам в полосе до 0,5 *м*	Без обработки	а) Пасты марки 1 б) Влажное антисептирование
	Полы 1-го этажа		
6	Полы по балкам с накатом:		
	1) балки, прогоны, черепные бруски	а) Пасты марки 1 б) Усиленное влажное антисептирование *в) Обмазка густым раствором парафазной смолы	—

№№ п.п.	Наименование элементов и конструкций	Способы антисептирования при применении сухих материалов и наличии условий производства работ, предусмотренных п. „а“	Способы антисептирования при применении сырых материалов или наличии условий производства работ, предусмотренных п. „б“
	2) лаги, нижние обвязки перегородок—в метровой полосе вдоль наружных и внутренних капитальных стен	а) Пасты марки 1 б) Усиленное влажное антисептирование *в) Обмазка густым раствором парофазной смолы	—
	3) то же в остальной части	Без обработки	а) Пасты марки 1 б) Усиленное влажное антисептирование
	4) накаты из пластин, горбылей или досок	а) Пропитка в горяче-холодных ваннах водными растворами антисептиков	а) Пасты марки 1 со всех сторон
		б) Усиленное влажное антисептирование в) Пропитка в горячих ваннах водными растворами антисептиков	
		*г) Обмазка густым раствором парофазной смолы	—
	5) элементы щитовых накатов	а) Усиленное влажное антисептирование б) Пропитка в горячих ваннах водными растворами антисептиков	
	6) настил под паркет со всех сторон	Без обработки	Усиленное влажное антисептирование
7	Полы на лагах по кирпичным столбикам и полы на балках без наката:		
	1) лаги, балки и обвязки перегородок в метровой полосе вдоль наружных стен	а) Пасты марки 1 б) Усиленное влажное антисептирование *в) Обмазка густым раствором парофазной смолы	—

Продолжение таблицы 4

№№ п.п.	Наименование элементов и конструкций	Способы антисептирования	
		при применении сухих материалов и наличии условий производства работ, предусмотренных п. „а“	при применении сырых материалов или наличии условий производства работ, предусмотренных п. „б“
	2) в остальной части	Без обработки	а) Пасты марки 1 б) Усиленное влажное антисептирование в) Влажное антисептирование
8	Деревянные полы по подстилающему слою (подготовке):		
	1) лаги, втопленные в подстилающий слой (подготовку)	а) Пропитка под давлением маслянистым антисептиком б) Пропитка в горяче-холодных ваннах маслянистыми антисептиками в) Пропитка в горяче-холодных ваннах водными растворами антисептиков или в горячих ваннах усиленными водными растворами антисептиков с гидроизоляцией г) Пасты марки 2 с гидроизоляцией	
	2) доскн чистого пола	а) Пасты марки 1 снизу и по кромкам с гидроизоляцией снизу б) Пропитка в горячих ваннах усиленными водными растворами антисептиков с гидроизоляцией снизу	
	3) шашки торцовых полов	а) Пропитка в горяче-холодных ваннах маслянистыми антисептиками или водными растворами антисептиков б) Пропитка в горячих ваннах усиленными водными растворами антисептиков в) Пасты марки 1 с гидроизоляцией снизу г) Пропитка в горячих ваннах маслянистыми антисептиками	
	Перекрытия		
9	Концы балок и прогонов, заделываемые в каменные стены наглухо	Пасты марки 2 с гидроизоляцией боковых поверхностей	

Продолжение таблицы 4

№№ п.п.	Наименование элементов и конструкций	Способы антисептирования	
		при применении сухих материалов и наличии условий производства работ, предусмотренных п. „а“	при применении сырых материалов или наличии условий производства работ, предусмотренных п. „б“
10	Концы балок и прогонов, укладываемые в каменные стены открыто	а) Пасты марки 1 б) Усиленное влажное антисептирование за 2 раза	
11	Балки, прогоны и черепные бруски междуэтажных и чердачных перекрытий в пролетной части	Без обработки	а) Пасты марки 1 б) Усиленное влажное антисептирование в) Влажное антисептирование
12	Накаты чердачных перекрытий в полутораметровой полосе вдоль наружных стен	а) Усиленное влажное антисептирование *б) Обмазка густым раствором парафазной фенольной смолы	а) Пасты марки 1 б) Усиленное влажное антисептирование
13	Накаты междуэтажных перекрытий в полутораметровой полосе вдоль наружных стен	Без обработки	а) Усиленное влажное антисептирование б) Влажное антисептирование
14	Элементы многослойных щитовых накатов	а) Пропитка в ваннах усиленными водными растворами антисептиков б) Усиленное влажное антисептирование в) Пропитка в ваннах водными растворами антисептиков	
15	Деревянные перекрытия по открытым балкам в санузлах:		
	1) балки по верхней кромке	а) Пасты марки 2 б) Усиленное влажное антисептирование	
	2) дощатые настилы	а) Пропитка в горяче-холодных ваннах водными растворами антисептиков б) Пасты марки 2 с гидроизоляцией сверху в) Усиленное влажное антисептирование	

Продолжение таблицы 4

№№ п.п.	Наименование элементов и конструкций	Способы антисептирования	
		при применении сухих материалов и наличии условий производства работ, предусмотренных п. „а“	при применении сырых материалов или наличии условий производства работ, предусмотренных п. „б“
	3) Элементы перекрытий, прилегающие к санузлам в полуметровой полосе (балки, обвязки, накаты, перегородки, лаги, подшивка, настил под паркет)	а) Пасты марки 1 б) Усиленное влажное антисептирование	
16	Подшивка потолка чердачных перекрытий над ванными и душевыми	а) Сухое антисептирование сверху б) Пасты марки 1 в) Усиленное влажное антисептирование	
	Прочие деревянные части зданий		
17	Мауэрлаты на каменных наружных стенах со стороны кладки и опорные части стропильных ног у мауэрлатов (во врубках)	а) Пасты марки 1 с прокладкой толя со стороны кладки б) Усиленное влажное антисептирование	
		*в) Обмазка густым раствором парафазной смолы	—
18	Оконные и дверные коробки в наружных стенах в местах сопряжений с кладкой	а) Пасты марки 1 или усиленное влажное антисептирование с прокладкой толя со стороны каменной кладки б) Прокладка антисептированной пакли или войлока	
19	Деревянные стойки (колонны) в местах примыкания к фундаментам в толще конструкций полов и перекрытий	Пасты марки 2	

Примечание. Способы антисептирования, обозначенные звездочкой (*), допускаются к применению только при отсутствии более эффективных антисептиков.

4. СПОСОБЫ АНТИСЕПТИРОВАНИЯ

а. Поверхностная обработка

Влажное антисептирование производится путем двукратного опрыскивания из гидропульта или обмазкой обрабатываемой поверхности кистью; второе опрыскивание (обмазка) производится с перерывом от одного до четырех часов после первого нанесения раствора. Расход раствора при двукратной обработке составляет 0,6—0,8 *л* на 1 $м^2$ обрабатываемой поверхности. Влажное антисептирование производится водными растворами антисептиков, приведенными в таблице 5.

Усиленное влажное антисептирование применяется в тех случаях, когда в древесину требуется ввести большее количество водорастворимого антисептика.

При усиленном влажном антисептировании применяются водные растворы антисептиков повышенной концентрации, составы и нормы расхода которых приведены ниже, в этой же таблице.

Работы производятся так же, как и при обычном влажном антисептировании.

Таблица 5

Растворы для влажного и усиленного влажного антисептирования и нормы расхода антисептиков

№№ п.п.	Наименование растворов и концентраций в %	Составные части	Норма расхода составных частей на 100 *л* антисептического раствора	Норма расхода на 100 $м^2$ поверхности древесины (при расходе раствора 0,8 $л/м^2$)	
				составных частей	сухого антисептика в *кг*
	Группа А. Растворы для влажного антисептирования				
1	3%-ные растворы фтористого натрия	Фтористого натрия (*кг*)	3,0	2,4	2,4
		Красителя (*кг*) . . .	0,05	0,05	
		Воды (*л*)	97,0	77,5	
		Кремнефтористого натрия (*кг*)	2,24	1,8	2,4
		Кальцинированной соды (*кг*)	2,90	2,32	
		Красителя (*кг*) . . .	0,05	0,05	
		Воды (*л*)	95,0	76,0	

Продолжение таблицы 5

№№ п.п.	Наименование растворов и концентраций в %	Составные части	Норма расхода составных частей на 100 *л* антисептического раствора	Норма расхода на 100 *м²* поверхности древесины (при расходе раствора 0,8 *л*/*м²*)	
				составных частей	сухого антисептика в *кг*
2	3%-ный раствор фтористого натрия с кремнефтористым натрием (3 : 1)	Фтористого натрия (*кг*)	2,25	1,8	2,4
		Кремнефтористого натрия (*кг*)	0,75	0,6	
		Красителя (*кг*) . . .	0,05	0,05	
		Воды (*л*)	97,0	78,0	
3	3%-ный раствор фтористого натрия с фтористым аммонием	Кремнефтористого натрия (*кг*)	2,43	1,94	2,4
		Технического аммиака 25% (*л*)	3,87	3,1	
		Красителя (*кг*) . .	0,05	0,05	
		Воды (*л*)	94,0	75,0	
4	4%-ный раствор динитрофенолята натрия	Динитрофенола (*кг*)	3,6	2,86	3,2
		Кальцинированной соды (*кг*)	1,2	0,95	
		Сернокислого аммония (*кг*)	5,4	4,3	
		Воды (*л*)	90,0	72,0	
5	15%-ный раствор парофазной фенольной смолы	Парофазной фенольной смолы (10—15% влажности) (*кг*) . . .	17,0	13,6	12,0
		Воды (*л*)	83,0	66,5	

Группа Б. Растворы для усиленного влажного антисептирования

6	10%-ный раствор смеси фтористого натрия с фтористым аммонием	Кремнефтористого натрия (*кг*)	8,13	6,5	8
		Технического аммиака 25% (*л*)	13,0	10,3	
		Красителя (*кг*) . . .	0,05	0,05	
		Воды (*л*)	78,8	63,0	

Продолжение таблицы 5

№№ п.п.	Наименование растворов и концентраций в %	Составные части	Норма расхода составных частей на 100 *л* антисептического раствора	Норма расхода на 100 *м* поверхности древесины (при расходе раствора 0,8 *л*/*м*²)	
				составных частей	сухого антисептика в *кг*
7	5%-ный раствор оксидифенолята натрия	Оксидифенила (*кг*) .	4,4	3,5	
		Соды каустической (*кг*)	1,2	0,96	
		Красителя (*кг*) . . .	0,05	0,05	
		Воды (*л*)	94,5	75,5	
8	5%-ный раствор пентахлорфенолята натрия	Пентахлорфенола (*кг*)	4,6	3,7	
		Соды каустической (*кг*)	0,85	0,6	4
		Красителя (*кг*) . .	0,05	0,05	
		Воды (*л*)	94,5	76,0	

Примечание. Приведенные в таблице количества составных частей рассчитаны, исходя из их химического состава, с увеличением на 15% нормы расхода соды (каустической и кальцинированной) для обеспечения полноты реакции.

6. Пропитка древесины в ваннах

Холодные ванны применяются только в теплое время года на открытом воздухе или зимой в отапливаемых помещениях для пропитки водорастворимыми антисептиками древесины, а также пакли, войлока и т. п. материалов.

Пропитка древесины или материалов в холодных ваннах производится следующим образом: обрабатываемые детали или материалы (пакля, войлок и т. п.) погружаются в ванну с водным раствором антисептика; в зависимости от толщины погруженные детали выдерживаются в ванне 10—30 минут.

Древесина в ванне должна быть полностью погружена в раствор антисептика, для чего применяются противовсплывные устройства. Ориентировочный расход водного раствора антисептика составляет 0,5—0,7 *л*/*м*² поверхности обрабатываемой древесины.

Горячие ванны применяются для пропитки древесины водорастворимыми или маслянистыми антисептиками. Пропитка

в горячих ваннах производится так же, как и в холодных, но при температуре водных растворов или маслянистых антисептиков 80—95°, кроме раствора фтористого натрия с фтористым аммонием, для которого температура должна быть 55—65°. Время выдержки деталей в горячих ваннах принимается 10—30 минут.

Горяче-холодные ванны применяются для пропитки древесины водорастворимыми или маслянистыми антисептиками. При пропитке способом горяче-холодных ванн детали сначала погружаются в ванну с горячим антисептиком и выдерживаются в ней до их прогрева, затем прогретые детали вынимаются и быстро погружаются в ванну с холодным антисептиком.

Температура водных растворов антисептиков в горячей ванне должна быть 90—95°, а в холодной 15—20°. Температура маслянистых антисептиков должна быть в горячей ванне не менее 90°, а в холодной 40—50°. Время выдержки в зависимости от толщины деталей назначается: в горячей ванне от 1—4 часов, в холодной 1—2 часа.

в. Пропитка древесины под давлением

Пропитка древесины под давлением в автоклавах производится как маслянистыми, так и водорастворимыми антисептиками на пропиточных заводах.

г. Диффузионные способы антисептирования древесины

К диффузионным способам антисептирования относятся сухое антисептирование и антисептирование пастами. Этими способами антисептируется сырая древесина с начальной влажностью от 40% и более или конструктивные элементы, увлажнение которых в период эксплуатации неизбежно (столбы и стулья в части, закапываемой в землю; концы деревянных балок, укладываемые в каменные наружные стены; лаги и настил пола, укладываемые непосредственно на подготовку или втапливаемые в нее и т. п.).

5. ПРИГОТОВЛЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ АНТИСЕПТИЧЕСКИХ ПАСТ

По содержанию антисептиков пасты разделяются на:

пасты марки 1—с пониженным содержанием антисептика; при применении этих паст расход антисептика составляет от 100 до 150 $г/м^2$ обрабатываемой поверхности;

пасты марки 2—с нормальным содержанием антисептика; расход антисептика от 200 до 300 $г/м^2$ обрабатываемой поверхности;

Таблица 6

Составы экстрактовых паст и расход их составных частей на 1 $м^2$ обрабатываемой поверхности

№№ п п.	Наименование паст	Марки паст	Расход составных частей экстрактовых паст на 1 $м^2$						Всего пасты в $г/м^2$	
			Сульфитно-спиртовая барда в г	Торфяная пыль в г	Фтористый натрий в г	Кремнефтористый натрий в г	Сода кальцинированная в г	Вода в $см^3$	от	до
1	Экстрактовые пасты на фтористом натрии с торфяной мукой	1	115—175	15—25	100—150	—	—	170—250	400	600
		2	130—200	20—30	200—300	—	—	150—220	500	750
		3	230—325	35—50	350—500	—	—	260—375	875	1250
2	То же, без торфяной муки (применяются для горизонтальных поверхностей конструкций) . .	1	115—150	—	100—150	—	—	150—200	365	500
		2	200—300	—	200—300	—	—	180—220	580	820
3	Экстрактовые пасты на кремнефтористом натрии с содой . . .	1	100	—	—	100	80	220	500	—
		2	105—135	—	—	150—190	135—170	160—205	550	700
		3	190	—	—	270	240	300	1000	—

пасты марки 3—с повышенным содержанием антисептика; расход антисептика от 350 до 500 *г/м²* обрабатываемой поверхности. Эти пасты предназначаются для антисептирования толстомерных пиломатериалов и круглого леса в тех случаях, когда требуется повышенная антисептическая защита, например концов столбов (стульев), закапываемых в землю.

По виду вяжущей основы антисептические пасты разделяются на:

экстрактовые пасты—с вяжущей основой в виде твердых и жидких концентратов сульфитно-спиртовой барды;

силикатные пасты—с вяжущей основой в виде жидкого натрового стекла;

битумные пасты—с вяжущей основой в виде легкоплавких битумов;

глиняные пасты—с вяжущей основой в виде отмученной жирной глины, с добавкой сульфитно-спиртовой барды или битума марки II и III.

Экстрактовые пасты не следует применять для обработки строганых вертикальных и наклонных поверхностей при сырой древесине или в зимнее время, так как пасты стекают. В остальных случаях они могут применяться в любое время года. Мокрые поверхности деревянных элементов должны обсохнуть до нанесения паст.

Экстрактовые пасты на фтористом натрии в зимнее время применяются подогретыми до 30—40°.

Пасты на кремнефтористом натрии с содой рекомендуется подогревать до 30—40° независимо от времени года.

Составы экстрактовых паст и расход их составных частей на 1 *м²* обрабатываемой поверхности см. таблицу 6.

Таблица 7

Составы силикатных паст и расход их составных частей на 1 *м²* обрабатываемой поверхности

№№ п.п.	Наименование паст	Расход составных частей на 1 *м²* обрабатываемой поверхности				Всего пасты в *г/м²*
		жидкое стекло в *г*	кремнефтористый натрий в *г*	каменноугольное креозотов. масло в *г*	вода в *см³*	
1	Силикатные пасты марки 1 .	390	90	6	114	600
2	» » » 2 .	790	200	10	—	1000
3	» » » 3 .	1185	300	15	—	1500

Примечания: 1. Для силикатных паст разрешается применять только кремнефтористый натрий.

2. Жидкое стекло берется удельного веса от 1,31 до 2,51; модуль от 2,5 до 3,5.

3. Каменноугольное креозотовое масло может быть заменено любым другим маслом или жидким концентратом сульфитно-спиртовой барды.

Силикатные пасты приготовляются на месте работ, зимой — в отапливаемом помещении при температуре воздуха не ниже 10°. Силикатные пасты изготовляются и применяются без подогрева. Заготовленные запасы силикатных паст должны быть употреблены в дело: летом в течение 1—1,5 часа после изготовления, а зимой—в продолжении рабочего дня.

Загустевшие пасты разбавляются небольшим количеством холодной воды и размешиваются до однородного состояния.

Таблица 8

Состав битумных паст и расход их составных частей на 1 $м^2$ обрабатываемой поверхности

№№ п.п.	Наименование паст	Расход составных частей на 1 $м^2$ обрабатываемой поверхности				Всего пасты в $г/м^2$
		нефтебитум марки 3—4 в $г$	зеленое масло в $см^3$	торфяная пыль в $г$	фтористый натрий в $г$	
1	Битумные пасты марки 1	150	150	35	150	485
2	» » » 2	90—105	140—170	20—25	250—300	500—600
3	» » » 3	126—180	196—280	28—40	350—500	700—1000

Пасты марки 3 применяются с гидроизоляцией для антисептирования элементов конструкций деревянных фундаментов, закапываемых в грунт.

Зимой при температуре ниже 0° битумные пасты применяются подогретыми до 30—40°.

Битумные пасты марок 1 и 2 применяются для антисептирования элементов конструкций, подвергающихся периодическим увлажнениям (атмосферной или конденсационной влагой).

Таблица 9

Составы глиняных паст и расход составных частей на 1 $м^3$ обрабатываемой поверхности

№№ п.п.	Наименование паст	Расход составных частей глиняных паст на 1 $м^2$ обрабатываемой поверхности							
		Глина жирная *отмученная* в *г*	Вяжущие добавки: сульфитно-спиртовая барда в *г*	Вяжущие добавки: битум *марки* 1 или 2 в *г*	Фтористый натрий в *г*	Кремнефтористый натрий в *г*	Сода кальцинированная в *г*	Вода в $см^3$	Всего пасты в $г/м^2$
1	Глиняные пасты на фтористом натрии:								
	пасты марки 1	00—135	10—15	—	100—150	—	—	150—200	350—500
	„ „ 2	180—270	20—30	—	200—300	—	—	170—250	570—850
2	Глиняные пасты на кремнефтористом натрии с содой:								
	пасты марки 1	65	15	—	—	100	100	220	500
	„ „ 2	95—120	10—15	—	—	150—190	135—170	200—255	600—750
3	Глиняно-битумные пасты на фтористом натрии:								
	пасты марки 1	120—150	—	24—55	100—160	—	—	150—200	415—555
	„ „ 2	260—250	—	65—80	200—300	—	—	170—260	635—880

6. ПРИМЕНЕНИЕ ОГНЕЗАЩИТНЫХ СОСТАВОВ

При применении указанных в таблице 10 огнезащитных составов и красок следует руководствоваться нижеследующим:

а) при работах с краской „ПХВО" на горючих органических растворителях должны приниматься меры пожарной безопасности;

б) для предупреждения высыхания и перехода в водорастворимое состояние паста „БХЛ" должна периодически увлажняться водой и храниться в плотно закрытой таре.

При поверхностной пропитке деревянных конструкций нанесение составов производится при температуре воздуха не ниже + 10° кистями или из краскопультов за 2 или 3 раза с перерывом не менее 4 часов между каждым покрытием.

Трехкратная обработка поверхностей производится при температуре раствора 15—20°, двукратная—при температуре раствора 50—60°.

Деревянные конструкции, проолифленные или окрашенные различными красками (масляными, силикатными и т. д.), не могут быть защищены от возгорания составами, указанными в этой же таблице.

Таблица 10

Огнезащитные составы для поверхностной и глубокой пропитки древесины и огнезащитные малярные покрытия

№№ п.п.	Огнезащитные составы и покрытия (краски)	Расход раствора или краски на 1 $м^2$ обрабатываемой поверхности	Область применения
1	Состав для поверхностной пропитки (в % к весу раствора): фосфорнокислого аммония (100%-ного) . 20 сернокислого аммония (98%-ного) . . . . . 5 керосинового контакта . . . . . 3 воды 72	1,1 *кг/м²*	Применяется для обработки древесины, защищенной от действия атмосферных осадков и смачивания водой (при добавке 3% по весу фтористого натрия защищает древесину от гниения)
2	Огнезащитная краска „ПХВО" (доставляется в готовом виде)	0,60 *кг/м²*	Применяется в качестве огнезащитного покрытия для незащищенных конструкций и сооружений

Продолжение таблицы 10

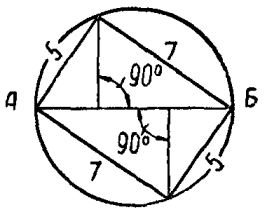
№№ п.п.	Огнезащитные составы и покрытия (краски)	Расход раствора или краски на 1 $м^2$ обрабатываемой поверхности	Область применения
3	Силикатная краска „СК-ХЭМ"	0,60 *кг/м²*	Применяется в закрытых помещениях
4	Огнезащитное покрытие „ХЛ"	0,70 „	Применяется для покрытия деревянных кровель
5	Огнезащитное покрытие „БХЛ"	0,75 „	Применяется для огнезащиты древесно-волокнистых пористых плит
6	Состав для глубокой пропитки под давлением (в % к весу раствора): фосфорнокислого аммония . . . . . 6 сернокислого аммония . . . . . 14 фтористого натрия 2,5 воды 77,5	80—100 *кг/м³*	Применяется для элементов конструкций в закрытых помещеннях (защищает древесину от гниения)

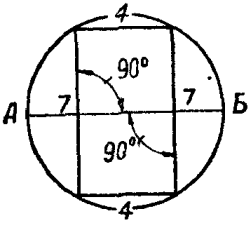
Примечания: 1. Силикатная краска „СК-ХЭМ" и огнезащитные покрытия „ХЛ" и „БХЛ" доставляются в виде полуфабрикатов и готовятся на месте работ.

2. Приведенные в таблице составы по согласованию с органами пожарного и санитарного надзора могут быть заменены другими, эквивалентными по огнезащитным свойствам.

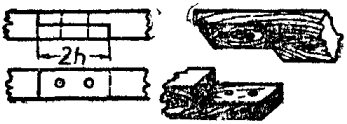
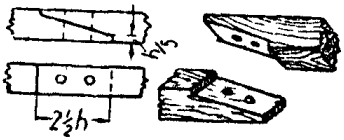
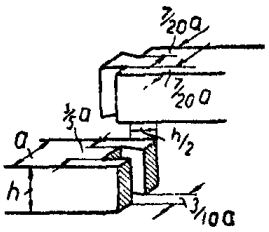
Таблица 11

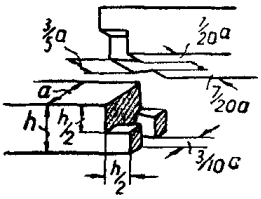
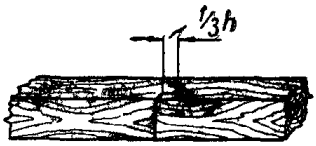
V. СОПРЯЖЕНИЯ ДЕРЕВЯННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Наименование и характеристика сопряжения	Вид сопряжения
Выпиливание бруса из бревен	
1. Брус наибольшей прочности отношение сторон 5 : 7	 Рис. 1. Брус наибольшей прочности.

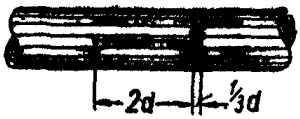
Наименование и характеристика сопряжения	Вид сопряжения
2. Брус наибольшей жесткости отношение сторон 4 : 7	 Рис. 2. Брус наибольшей жесткости.

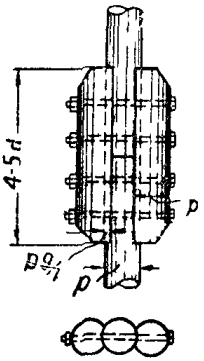
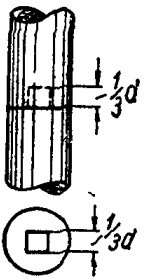
Сращивание бревен и брусьев

1. Вполдерева прямым стыком Работает только на смятие	 Рис. 3. Сращивание вполдерева прямым стыком.
2. То же косым стыком. Работает только на смятие	 Рис. 4. Сращивание вполдерева косым стыком
3. Торцевой сковородень сквозной Работает, кроме растяжения, на сдвиг	 Рис. 5. Торцевой сковородень сквозной.

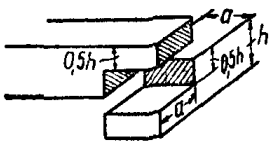
Наименование и характеристика сопряжения	Вид сопряжения
4. Торцевой сковородень глухой вполдерева. Работает, кроме растяжения, на сдвиг и изгиб	 Рис. 6. Торцевой сковородень глухой вполдерева.
5. Торцевой гребень. Сращивание бревен или брусьев в венцах рубленых стен. Предупреждает боковой сдвиг	 Рис. 7. Торцевой гребень.

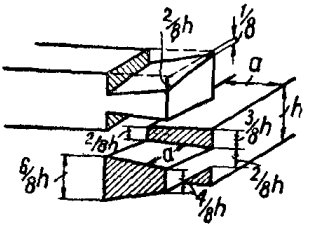
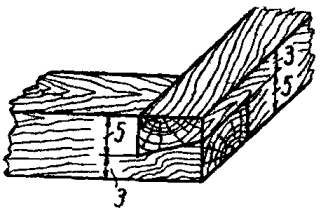
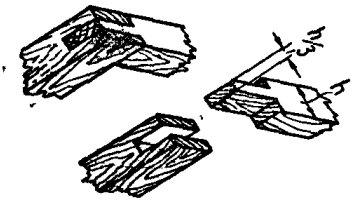
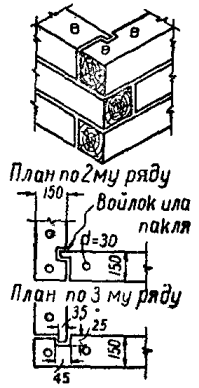
Наращивание бревен (сжатые стыки)

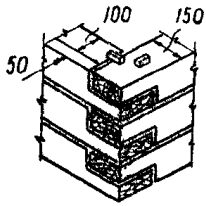
1. Вполдерева. Прямой прируб с прямым торцом. Применяется в сопряжениях сращивания и наращивания сжатых бревен при наличии изгибающих сил. Хомуты, болты и прочие связи ставятся по расчету.	 Рис. 8. Наращивание прямым прирубом (прямой накладкой вполдерева).
2. Вполдерева. Прямой прируб с косым торцом. Для предупреждения бокового сдвига сжатые стыки укрепляются гвоздями, болтами, скобами, скрутками и т. п.	 Рис. 9. Наращивание прямым прирубом с косым торцом.

Наименование и характеристика сопряжения	Вид сопряжения
3. Лобовой упор с парными деревянными накладками	 Рис. 10. Наращивание с накладками.
4. Лобовой упор на шип	 Рис. 11. Наращивание на шип лобовым упором.

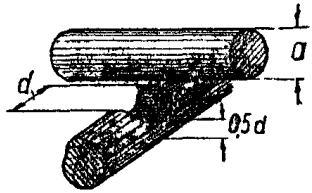
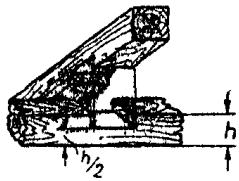
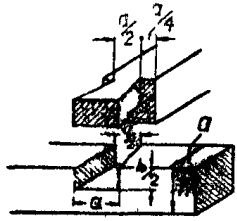
Угловые сопряжения брусьев

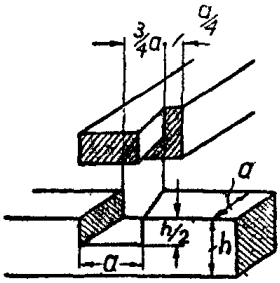
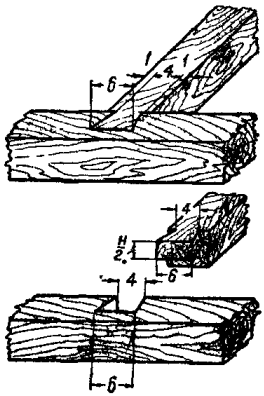
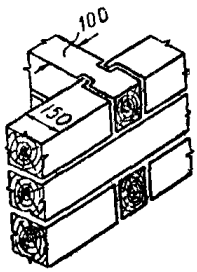
Сопряжения 1—3 применяются для сопряжения бревен и брусьев в рубленых стенах 1 Вполдерева	 Рис. 12. Угловое сопряжение вполдерева.

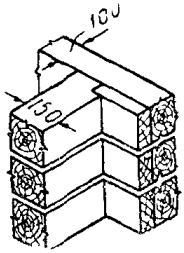
Наименование и характеристика сопряжения	Вид сопряжения
2. Лапа простая в брусьях	 Рис. 13. Простая лапа в брусьях.
3. Полулапа	 Рис. 14. Полулапа.
4. Прорезной шип прямой	 Рис. 15. Прорезной прямой шип.
5. Угловое соединение брусьев с прирезкой и боковым гребнем. Глубина врезки для бокового гребня—25 *мм*, ширина—35 *мм*.	 Рис. 16. Угловое соединени брусьев.

Наименование и характеристика сопряжения	Вид сопряжения
6. То же при переходе внутренней стены в наружную или наружной во внутреннюю	 Рис. 17. Угловое соединение брусьев.

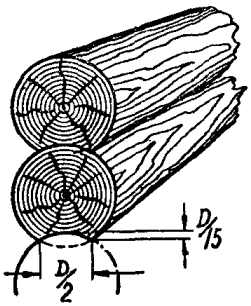
Сопряжения пересечений и встречных примыканий под прямым углом

Сопряжение 1 применяется при вязке ряжей Сопряжения 2—7 ирименяются при рубке бревенчатых и брусчатых стен 1. В чашку (для бревен)	 Рис. 18. Сопряжение „в чашку".
2. Вполдерева	 Рис. 19. Примыкание и пересечение вполдерева.
3 Сквозной сковородень вполдерева	 Рис. 20. Сквозной сковородень вполдерева.

Наименование и характеристика сопряжения	Вид сопряжения
4. Сквозной полусковородень вполдерева	 Рис. 21. Сквозной полусковородень вполдерева.
5. Глухой сковородень вполдерева.	 Рис. 22. Глухой сковородень вполлерева
6. Сопряжение внутренней и наружной стен впритык с прирезкой. Глубина врезки—25 *мм*, ширина—35 *мм*.	 Рис. 23. Сопряжение внутренней и наружной стен впритык с прирезкой.

Наименование и характеристика сопряжения	Вид сопряжения
7. То же при переходе внутренней стены в наружную Глубина врезки для тепловой доски 25 *мм*.	 Рис. 24. Переход внутренней стены в наружную

Сплачивание бревен

Круглый паз в бревнах. 1. Ширина паза для стен отапливаемых зданий не менее 12 *см*.	 Рис. 25. Сплачивание бревен круглым пазом.

VI. ДЕРЕВЯННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ЗДАНИЙ

1. СТЕНЫ

Для рубки стен применяются бревна диаметром от 16 до 30 *см*.

В двух смежных по высоте венцах бревна укладываются комлями в разные стороны и сплачиваются между собой цилиндрическими пазами.

Для предупреждения боковых сдвигов бревна соединяются вставными шипами толщиной 25 *мм*, шириной 60 — 70 *мм*, длиной 120 — 150 *мм*, расставленными через 2 *м* один от другого в шахматном порядке по площади стены. В простенках шипы ставятся один над другим на расстоянии 10—15 *см* от проема. Глубина гнезда для шипа принимается из расчета на осадку на 2 — 3 *см* больше длины шипа. В пазах венцов прокладывается пакля или мох, которые после устройства крыши и отделки проемов проконопачиваются. Места сращивания бревен размещают вразбежку.

Для предупреждения выпучивания стен и придания им общей устойчивости на расстоянии 6,5 — 8,5 *м* ставятся вертикальные сжимы из двух брусьев, стягиваемые болтами, или врубаются в стены коротыши. Коротыши следует врубать одновременно с рубкой основных стен.

Рубку стен из пластин производят с остатком (рис. 26, 3). Пластины обращаются распилом внутрь, так как круглая за-

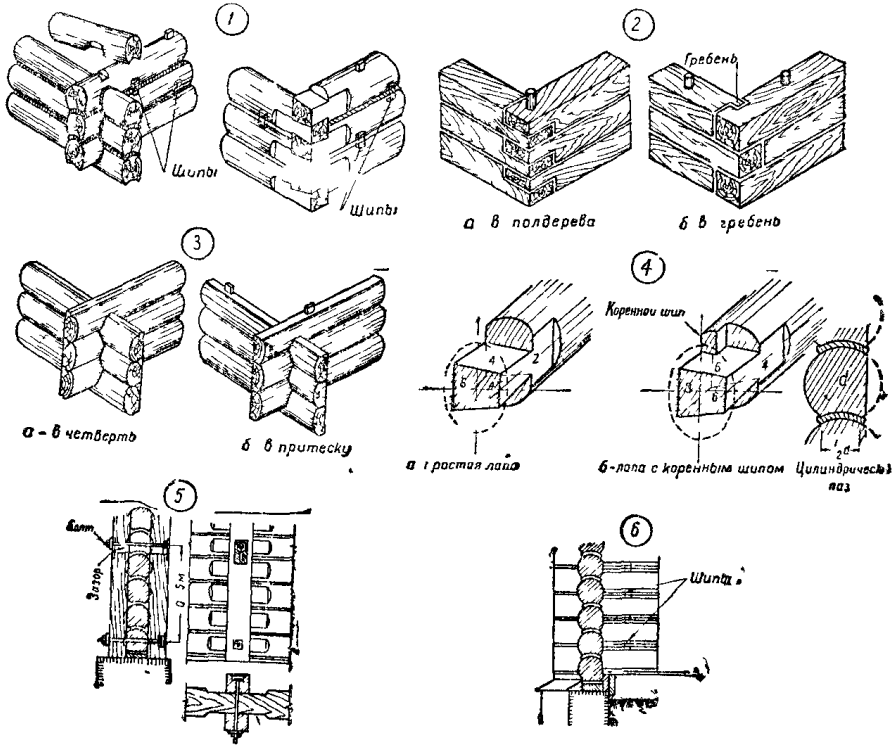


Рис. 26. Рубка стен:

1 — из бревен; *2* — из брусьев, *3* — из пластин, *4* — конструирование врубок; *5*— двустороннии сжим, *6* — коротыши.

болонная поверхность лучше противостоит атмосферным воздействиям.

Рубка стен из брусьев производится без остатка (рис. 26, 2). Для наружных стен отапливаемых зданий применяются брусья сечением 15 × 15 или 17 × 17 *см*, для внутренних стен толщиной 10 *см*, сохраняя одинаковую высоту с брусьями наружных стен.

Сплачивание венцов между собой производится на цилиндрических вставных шкантах диаметром в 30 *мм*, в пазы прокладывается пакля, мох или антисептированный войлок. В стенах, рубленных из бревен, брусьев или пластин, проемы обрамляются брусьями-косяками.

В рубленых стенах над проемами оставляются зазоры на осадку величиной $^1/_{15} — ^1/_{20}$ высоты проема. Уровень бревен и пластин в венцах поперечных стен отличается от уровня венцов продольных стен на ½ высоты венца, что необходимо учитывать при устройстве фундаментов. Балки междуэтажных и чердачных перекрытий врезаются в бревенчатые и брусчатые стены между венцами потайным или сквозным сковороднем. Балки перекрытия первого этажа могут быть уложены на внутренний обрез каменного цоколя (по изоляции) или зарублены в стены между окладным и вторым венцами при ленточных фундаментах и между вторым и третьим венцами при стульях или каменных столбах.

2. МЕЖДУЭТАЖНЫЕ И ЧЕРДАЧНЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ

Балки должны укладываться по уровню с выверкой под одну плоскость верхних граней балок междуэтажных перекрытий, а также балок полов 1-го этажа в бесподвальных зданиях и нижних граней балок чердачных перекрытий. Выравнивание балок производится целыми (по толщине) антисептированными подкладками из обрезных досок. Размеры подкладок должны соответствовать размерам и глубине заделки балок.

В рубленые, бревенчатые и брусчатые стены балки врубаются между двумя венцами (см. „Рубка стен". Заделку балок в кирпичные стены см. „Каменные и печные работы").

Устройство накатов, подшивок, перегородок смазок и засыпок разрешается производить только после устройства кровли и антисептирования боковых плоскостей балок.

Заполнение перекрытий утеплительными и звукоизоляционными материалами разрешается производить только после полной просушки слоя смазки; самые заполнители должны укладываться также сухими. В качестве тепло-звукоизоляционных засыпок могут применяться: минеральная шерсть, термолит, диатомовые материалы — шлак, прокаленный песок и т. п. Толщина слоя определяется проектом.

При устройстве деревянных чердачных перекрытий по металлическим или железобетонным балкам части балок, выступающие над утеплением, должны быть дополнительно утеплены.

При подшивке потолков следует соблюдать следующие условия:

а) чистая подшивка выполняется строганными досками со сплачиванием их в четверть или шпунт либо вразбежку с нащельниками;

б) длина гвоздей для подшивки должна быть в 2,5 — 3 раза больше толщины прибиваемых досок, а если подшивка загружается смазкой и засыпкой, то в 3 — 3,5 раза больше этой толщины;

в) при применении для подшивки потолка под штукатурку досок шириной более 10 *см* доски должны быть расколоты и расклинены.

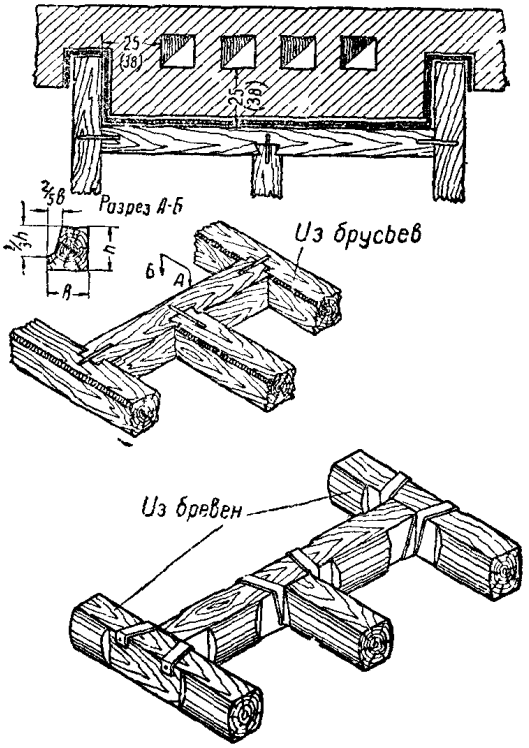


Рис. 27. Опирание деревянной балки на ригель:
1 — врубкой; *2* — крепления ригеля и балок „карманами".

3. НАСЛОННЫЕ СТРОПИЛА И СТРОПИЛЬНЫЕ ФЕРМЫ

Соединения элементов в узлах наслонных стропил и стропильных ферм из брусьев и бревен делают на врубках с дополнительным креплением их стальными связями (скобами, накладками, хомутами и т. п.). Соединения в наслонных стропилах и в стропильных фермах из досок можно делать на гвоздях или на стальных кольцевых шпонках. Сопряжение элементов на врубках следует применять, как правило, в виде лобовых врубок с одним зубом (рис. 28) или лобового упора (рис. 30). Лобовые врубки с двойным зубом допускаются в брусчатых и бревенчатых конструкциях лишь при условии обеспечения тщательной пригонки обоих зубьев к упорным плоскостям. Глубина врезки в лобовых врубках делается не более ⅓ высоты элемента. Длина плоскости скалывания — не менее четырехкратной глубины врезки, но не менее 20 *см* и не более 26.

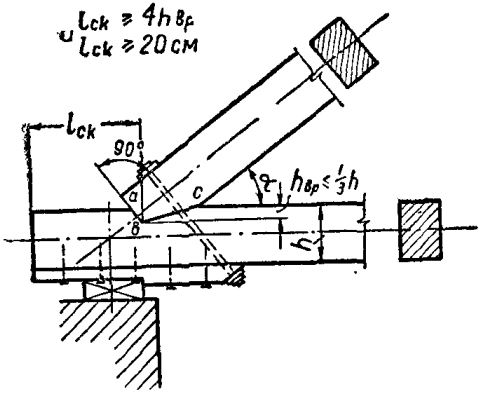


Рис. 28. Лобовая врубка.

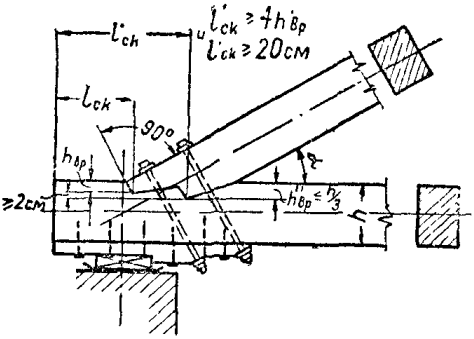


Рис. 29. Лобовая врубка с двойным зубом.

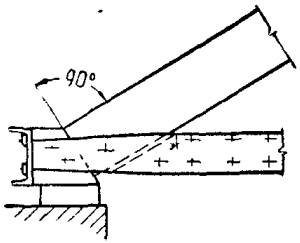


Рис. 30. Лобовой упор.

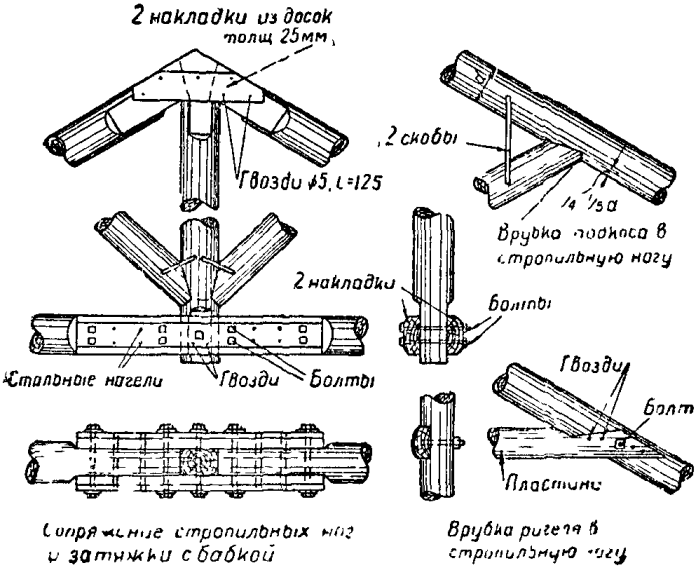


Рис. 31. Врубки стропильных ферм.

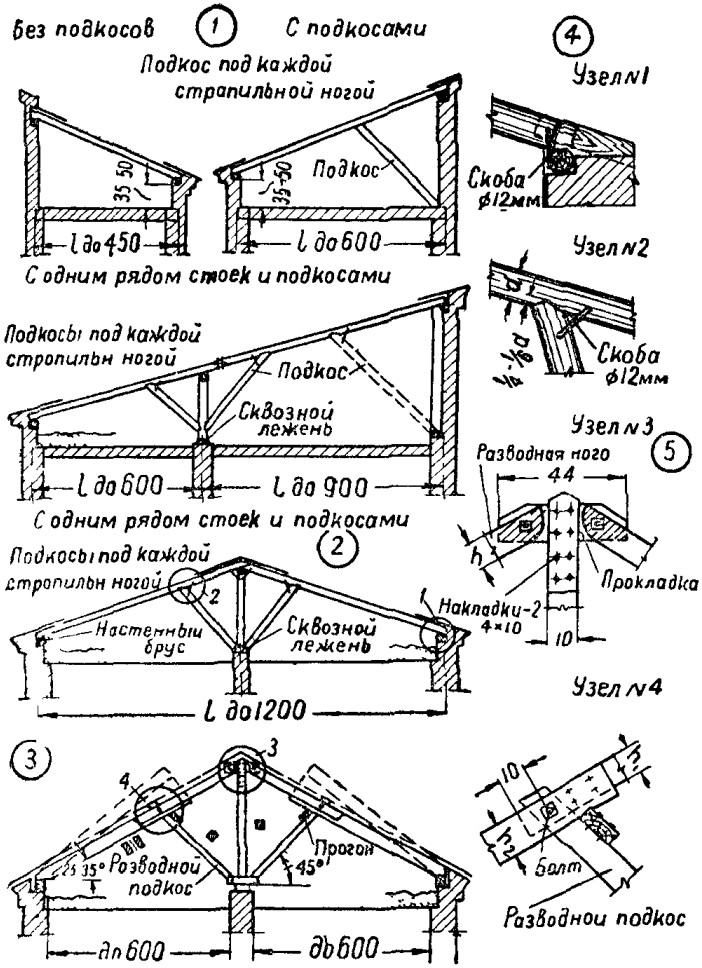


Рис. 32. Наслонные стропила:

1 — односкатные, *2* — двухскатные, *3* — детали узлов.

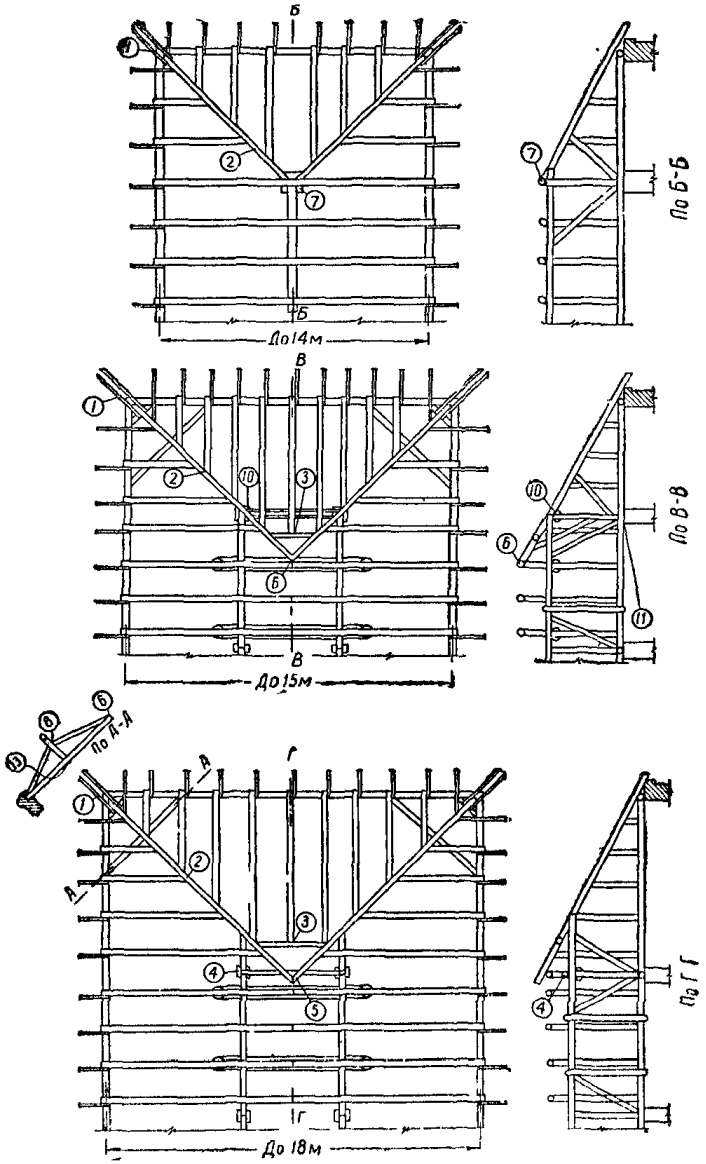


Рис. 33. Схемы вальмовой части стропил из бревен.

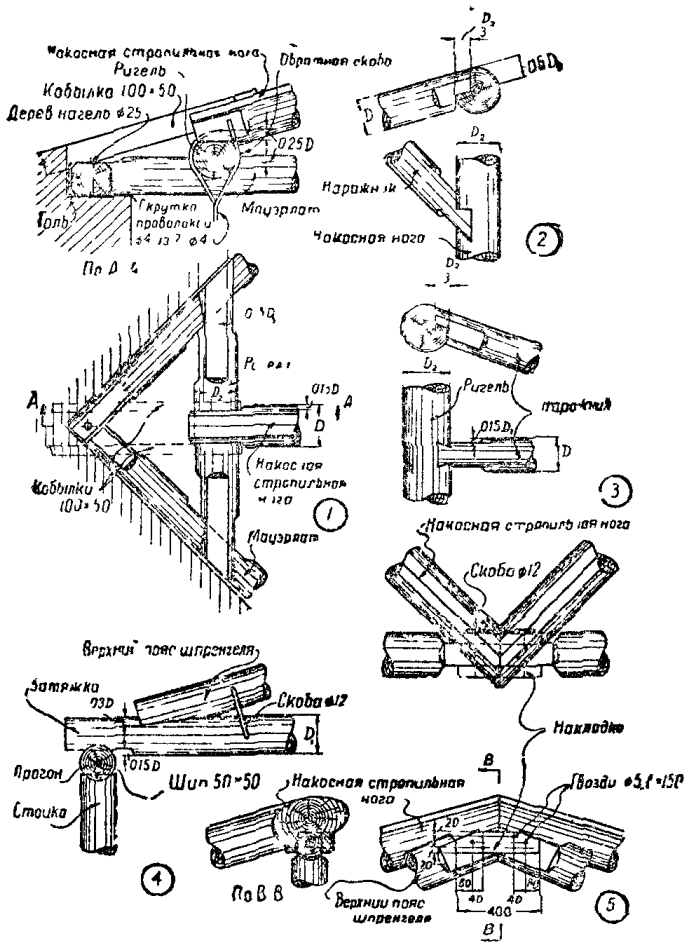
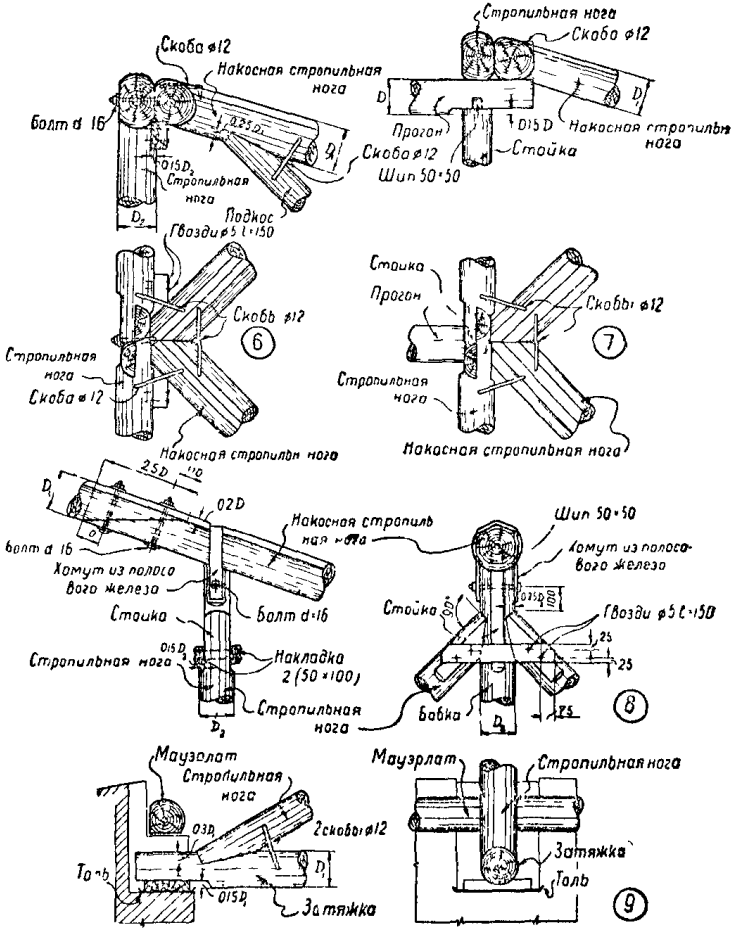


Рис. 34. Детали вальмовой части стропил из бревен.

Примечание. Схемы стропил см. на рис. 33.



Примечание

Рис. 35. Детали вальмовой части стропил из бревен.

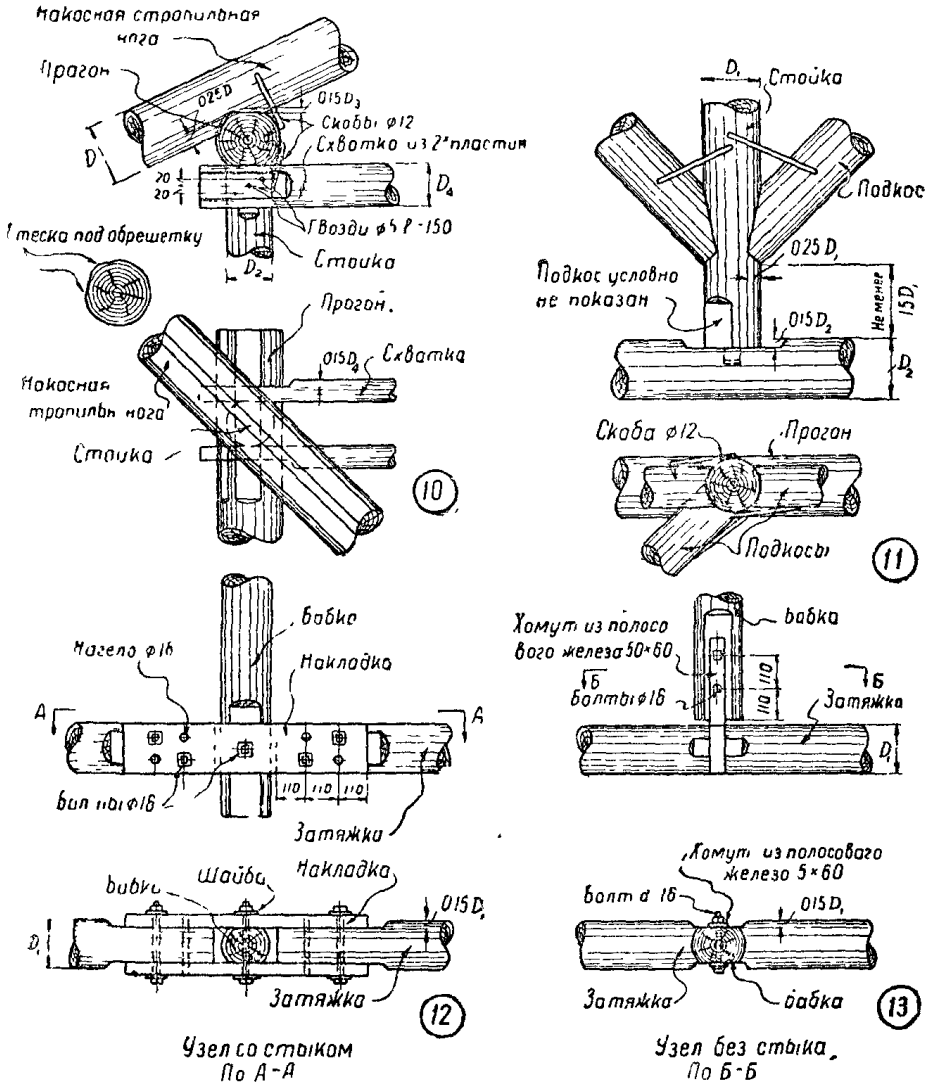


Рис. 36. Детали вальмовой части стропил из бревен.

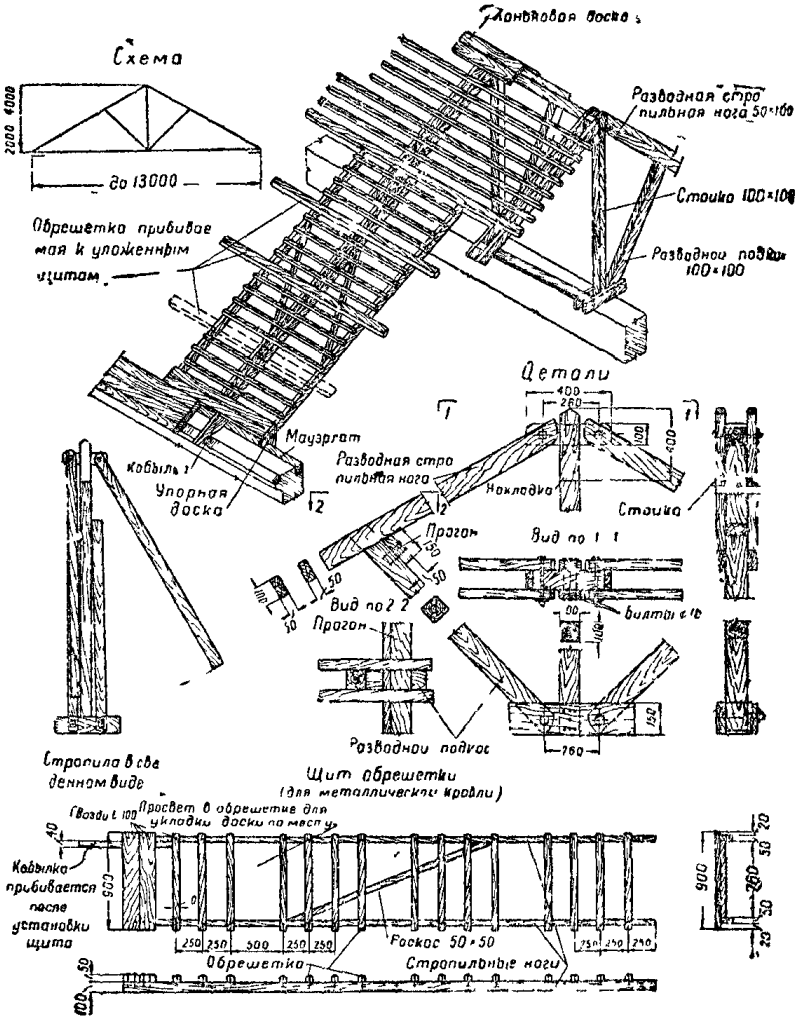


Рис. 37. Сборные разводные стропила.

Рабочие плоскости врубок в элементах ферм, наслонных стропил, подкосных систем и т, п. осуществляются путем пропилов; применение топора для этой цели не допускается. Первоначально должны быть выполнены врубки г поясах, стропильных ногах, насадках, лежнях и т. п., после чего по этим врубкам прирезаются концы соответствующих подкосов, стоек и пр.

Рабочие плоскости врубок и стыков сжатых поясов должны быть плотно приторцованы друг к другу. Частичные неплотности (зазоры) в швах врубок и стыков не должны превышать 1 *мм*.

Отверстия для рабочих болтов, нагелей из круглой стали и деревянных цилиндрических нагелей должны соответствовать диаметру болтов и нагелей.

4. УСТАНОВКА ДВЕРНЫХ И ОКОННЫХ КОРОБОК В КАМЕННЫХ СТЕНАХ

При установке оконных и дверных коробок (рис. 38) необходимо соблюдать следующие правила:

1) Коробки должны быть установлены по отвесу, без перекосов; коробки, устанавливаемые в наружных стенах, должны отстоять от лицевых фасадных плоскостей на одинаковом расстоянии.

2) Укрепление коробок в каменных стенах производится при помощи ершей или гвоздей, забиваемых в деревянные заложенные в каменную кладку, антисептированные пробки; каждый вертикальный элемент коробки должен быть укреплен не менее чем в двух местах. Расстояния между местами креплений должны составлять не более 1,5 *м*.

3) Установка коробок в оштукатуриваемые стены и перегородки, если проемы должны обделываться деревянными наличниками, производится с выступом за плоскость стены или обшивки перегородки на толщину намета штукатурки.

4) Поверхности элементов коробок, примыкающие к каменной кладке, бетону или штукатурке, должны быть антисептированы и защищены гидроизоляционным материалом.

5) Щели между откосами проемов наружных стен и коробками следует тщательно проконопатить по всему периметру с обеих сторон теплоизолирующим материалом, а щели между коробками и перегородками — звукоизоляционным материалом.

VII. КОНОПАТНЫЕ РАБОТЫ

В рубленых зданиях проконопачиваются все пазы и места соединений, в которых уложены мягкие прокладки из пакли, мха или войлока.

Первая проконопатка производится с обеих сторон стен по окончании кровельных работ, вторая — через 1 — 1,5 года.

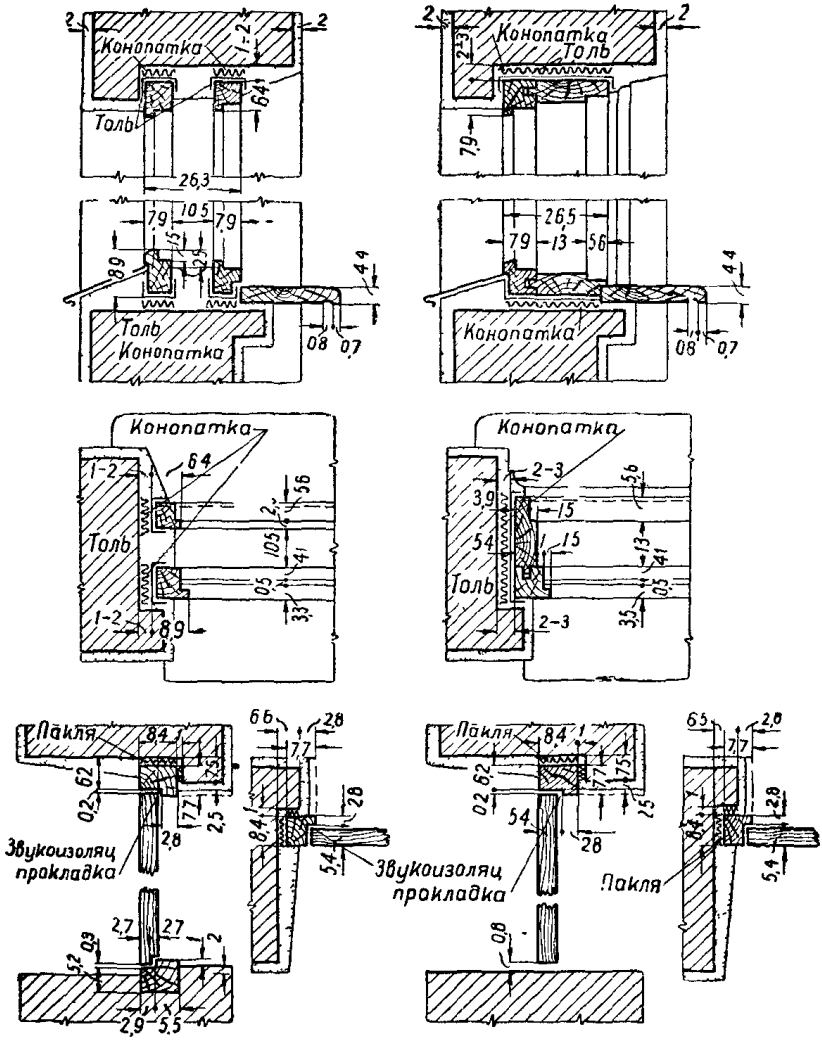


Рис. 38. Установка оконных и дверных коробок:

1 — оконные коробки; *2* — дверные коробки.

Конопатить сруб следует вверху слабее, чем внизу, так как при крепкой забивке пакли в пазы верхние венцы могут быть приподняты. Проконопаченный паз должен иметь вид плотного валика толщиной 1 — 2 *см*.

Оконопатку оконных и дверных коробок в каменных стенах производят паклей, смоченной в жидком растворе алебастра, забивая ее в зазоры между тыльной стороной коробки и кладкой стены.

Толщина проконопатки коробок должна быть не более 3 *см*.

В тех местах, где возможно значительное увлажнение, для конопатных работ применяют смоляную паклю.

VIII. КЛЕЕНЫЕ ДЕРЕВЯННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Практика строительства выявила следующие показатели эффективности применения клееных конструкций:

1) Применяемые для жилищного строительства клееные балки двутавровых сечений дают от 20 до 30% экономии в расходе лесоматериалов и сокращение их стоимости на 7 — 10%.

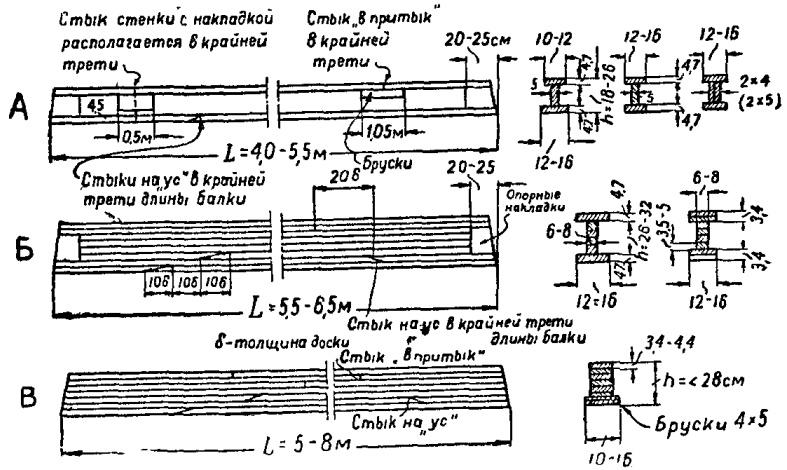


Рис. 39. Типы клееных балок и прогонов для междуэтажных и чердачных перекрытий.

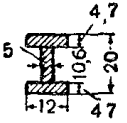
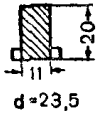
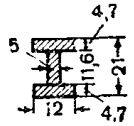
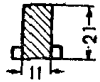
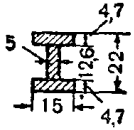
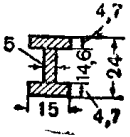
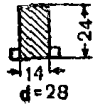
2) Для изготовления клееных балок больших поперечных сечений и длин из обычных и маломерных лесоматериалов можно использовать до 30% леса пониженного качества.

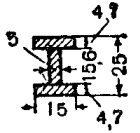
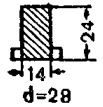
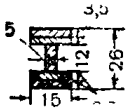
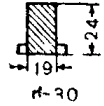
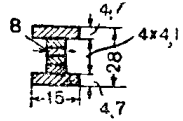
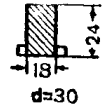
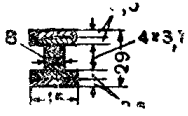
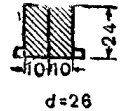
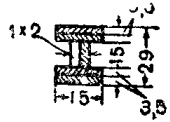
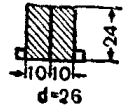
3) Клееные балки дают возможность перекрывать пролеты в 7 *м* и более.

4) При склеивании соединяемые доски можно располагать таким образом, чтобы имеющиеся в них пороки и сучки лишь в минимальной степени влияли на прочность балки. Недопустимые же пороки могут вовсе быть вырезаны из досок, поскольку путем стыкования „на ус" можно полностью восстановить рабочее сечение даже растянутого пояса балки.

Таблица 12

Основные характеристики клееных двутавровых балок

Высота балок в *мм*	Сечение клееных балок	*F* в *см* из строганых досок	*F* в *см* из нестроганых досок	*I* *см*⁴	*W* *см*³	Объем строганой древесины на 1 пог. *м*	Соответствующее сечение брусьев по *W* и необходимый диаметр бревна	*F* в *см* бруса	% экономии древесины в клееных балках	Расход материалов		
										Клей на 1 пог. *м* в *кг*	Гвоздей	
											d/*L* в *мм*	Вес на 1 пог. *м* в *кг*
20		166	175	7300	730	0,0166		220	28,4	0,10	4,5/125	0,22
21		171	180	8350	795	0,0171		231	29,6	0,10	4,5/125	0,22
22		204	215	11620	1054	0,0204		286	30,0	0,10	4,5/125	0,22
24		214	225	14687	1224	0,0214		336	36,5	0,10	4,5/125	0,22

Высота балок в *мм*	Сечение клееных балок	F в *см* из строганых досок	F в *см* из нестроганых досок	I $см^4$	W $см^3$	Объем строганой древесины на 1 пог. *м*	Соответствующее сечение брусьев по W и необходимый диаметр бревна	F в бруса	% экономии древесины в клееных балках	Расход материалов		
										Клей на 1 пог. *м* в *кг*	Гвоздей d/L в *мм*	Вес на 1 пог. *м* в *кг*
25		219	230	16350	1310	0,0219		336	35,1	0,40	4,5/125	0,53
26		270	303	20550	1580	0,0270		432	30,7	0,40	3,0/80	0,21
28		290	310	23700	1695	0,0290		432	28,4	0,40	4,5/125	0,53
29		330	374	28500	1965	0,033		480	21,5	0,70	4,5/125	0,53
29		330	368	28500	1965	0,033		480	23,5	0,46	4,5/125	0,53

При применении клееных двутавровых балок щитовой накат укладывается по нижним полкам (рис. 40).

В перекрытиях жилых и гражданских зданий следует, как правило, применять балки рельсовидного или двутаврового сечения со стенкой из одной или соединенных на клею или гвоздях нескольких досок на ребро.

В междуэтажных перекрытиях необходимо предусматривать вентиляцию подпольного пространства путем устройства щелевых плинтусов.

В цокольных перекрытиях следует применять клееные балки и другие клееные элементы на водостойких фенол-

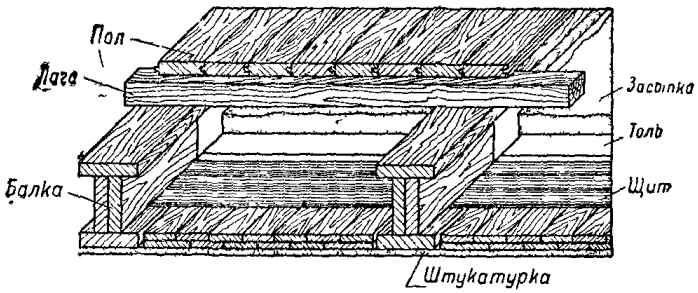


Рис. 40. Деталь междуэтажного перекрытия.

формальдегидных клеях. Применение балок на казеиноцементном клее может быть допущено при условии принятия специальных мер по защите от увлажнения балок (устройство гидроизоляционного слоя, обеспечение осушающего режима подпольного пространства и др.).

В балках со стенкой из нескольких досок на ребро доски стенок соединяются между собой гвоздями длиной не менее толщины стенки; гвозди располагаются в два ряда с шагом не более 15.

При стенках высотой 15 *см* и более, а также при наличии прессов, при любой высоте стенок, следует производить сплошную склейку досок стенки. При высоте стенки менее 15 *см* достаточно промазывать клеем концы досок на опоре на длину не менее 15 δ.

В опорных частях балок, толщина стенок которых менее половины ширины нижней полки, устраиваются двусторонние накладки длиной $l_0 = 2h_1$, где h_1 высота стенки, но не более 25 *см*.

Стыки досок устраиваются либо „на ус" с длиной уса не менее 10 δ, где δ—толщина доски, либо впритык с плотной приторцовкой и посадкой на клей.

В одном сечении допускается стыкование не более 25% досок, из них не свыше одной доски в наиболее напряжен-

ной зоне. Расстояние между осями стыков соседних досок принимается не менее 20 толщин наиболее толстой из стыкуемых досок. Стыки досок не должны образовывать направленных в одну сторону ступенек.

В прямолинейных элементах, склеенных из досок плашмя, стыки досок устраиваются по следующим правилам:

1) В изгибаемых и сжатоизогнутых элементах, в наиболее напряженной части растянутой зоны, равной 0,1 h, где h полная высота балки, но не менее чем в двух слоях от края по высоте сечения, стыки досок устраиваются „на ус", в остальной части элемента доски стыкуются впритык.

2) В центрально-сжатых элементах крайние доски (по высоте сечения) стыкуются „на ус", остальные впритык.

3) В растянутых и растянуто-изогнутых элементах все доски стыкуются „на ус".

В балках двутаврового сечения со стенками из досок на ребро нижняя полка устраивается цельной или стыкуется „на ус". В верхней полке и стенке допускается устройство стыков впритык с соблюдением следующих правил:

1) Стыки досок одиночной стенки перекрываются парными накладками длиной 20 δ и шириной, как правило, равной высоте стенки h_1. В случае необходимости, например при сплошном опирании щитов наката, разрешается уменьшить ширину накладок до 0,7 h_1, при этом верхняя грань накладки совмещается с верхней гранью стенки.

Толщина накладок не должна быть меньше 0,6 толщины стенки. Направления волокон накладки и стенки должны совпадать. Строжка граней стенки производится после приклейки накладок.

2) В стенках из двух или нескольких досок стыки устраиваются вразбежку, причем при высоте стенки менее 15 *см* концы досок в месте стыка промазываются клеем на длину не менее 15 δ.

3) Запрессовка стыков стенки (в местах промазки клеем) производится монтажными гвоздями длиной 2 δ, которые забиваются в 2 ряда с шагом не более 4 δ.

4) Стыки досок верхней полки перекрываются с нижней стороны двумя накладками длиной не менее 25 *см*, шириной, равной свесу полки, и толщиной, равной не менее 3 *см*.

5) Стыки досок стенки могут устраиваться в любом сечении по длине пролета, а стыки верхней полки—лишь в крайних третях пролета. Число стыков в двойной стенке не должно превышать двух, а в одиночной стенке и верхней полке—одного. Совмещение стыков верхней полки и стенки не допускается; расстояние между ними должно быть не меньше 20 δ, где δ—наибольшая толщина одной из стыкуемых досок.

Для изготовления клееных балок применяются строганые доски и бруски хвойных пород влажностью не свыше 18%.

Качество древесины для клееных элементов, в зависимости от характера работы и качественной категории элемента, должно удовлетворять требованиям норм и технических условий проектирования деревянных конструкций.

Толщину доски для клееных конструкций рекомендуется назначать не более 50 *мм* (в острожке 44 *мм*). При большей толщине трудно осуществлять запрессовку, поэтому качество клеевого шва ухудшается вследствие неплотного прижатия склеиваемых досок друг к другу.

Для склейки балок междуэтажных перекрытий применяется полуводостойкий казеиноцементный клей или абсолютно водостойкий и грибоустойчивый синтетический фенолформальдегидный клей КБ-3, состоящий из двух компонентов: фенолформальдегидной смолы Б и отвердителя—керосинового контакта I сорта (ГОСТ 463-43).

Количество контакта, вводимого в смолу, принимается согласно таблице 13, в зависимости от характеризующего его кислотного числа α и температуры воздуха в помещении, где производится склейка.

Таблица 13

Температура помещения	15—16°	18—20°	22—25°
Количество весовых частей керосинового контакта на 100 весовых частей смолы при значении кислотного числа $\alpha = 80$	25	20	15

Примечание. При значениях кислотного числа α, отличающихся более чем на 10% от среднего ($\alpha = 80$), количество контакта изменяется пропорционально отношению $\frac{80}{\alpha}$.

Казеиноцементный клей составляется из компонентов, согласно таблице 14.

Таблица 14

№№ п п.	Наименование компонентов казеиноцементного клея	Количество весовых частей
1	Казеиновый клеевой порошок сорт „Экстра“ (В-107) или сорт обыкновенный ОБ по ГОСТ 3056-45 „Клей казеиновыи в порошке“	100

№№ п.п.	Наименование компонентов казеиноцементного клея	Количество весовых частей
2	Силикатцемент марки 400 и выше	75
3	Вода температуры 10—20°	220—250

Примечание. Количество воды в указанных в таблице 14 пределах уточняется в зависимости от требуемой вязкости клеевого раствора

IX. НЕКОТОРЫЕ РАЦИОНАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

1. ПОДВЕСНЫЕ РЕЙКИ ДЛЯ ПОДШИВКИ ПОТОЛКОВ

Для устройства подшивки потолков рационализатором Сычевым предложено подвешивать к крайним балкам перекрытия

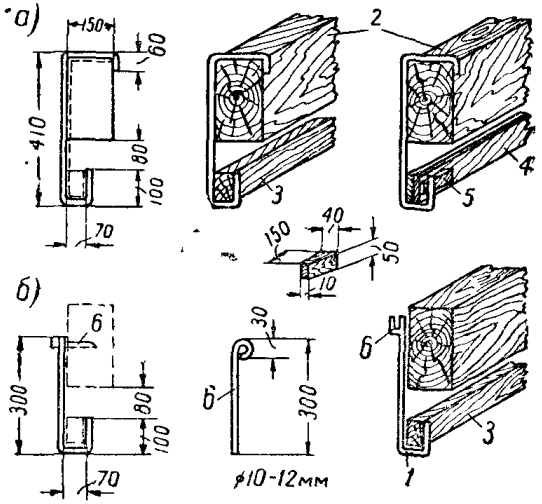


Рис. 41. Подвесные рейки Сычева для подшивки потолков:

а) Подвеска бруска; б) вариант подвески;
1 — хомут; *2* — балка; *3* — брус; *4* — доски; *5* — клин; *6* — костыль или гвоздь.

бруски и закладывать на них доски обшивки, после чего прибивать их к балкам.

Таким способом подшивку потолков может производить один плотник.

2. СЖИМ СМОЛЯКОВА ДЛЯ СПЛАЧИВАНИЯ ДОСОК

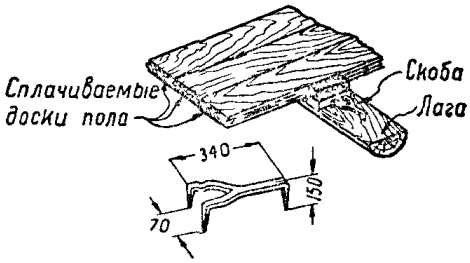


Рис. 42. Сжим Смолякова.

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ Д. А. АНЮТИНА ДЛЯ СПЛАЧИВАНИЯ ДОСОК ПРИ НАСТИЛКЕ ПОЛОВ

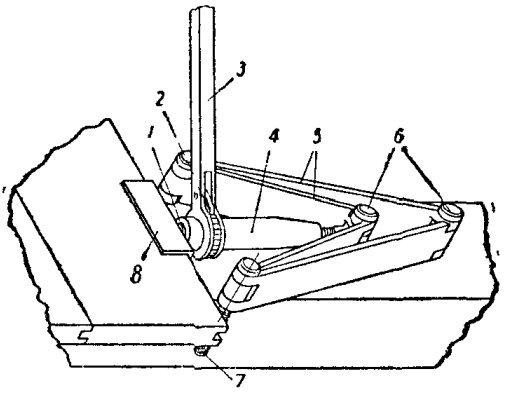


Рис. 43. Приспособление для сплачивания досок:

1—упорный винт, *2*—трещотка, *3*—рукоятка трещотки, *4*—муфта с двойной нарезкой, *5*—металлические планки; *6*—фиксирующие штыри, *7*—скобы, *8*—упорный уголок.

Приспособлением Анютина можно одновременно сплотить до 12 досок.

После укладки ряда досок, подлежащих сплачиванию, на балку устанавливают приспособление с таким расчетом, что-

бы уголок упирался в кромку крайней доски и боковые штыри плотно охватывали балку с обеих сторон, а средние штыри были бы расположены по оси балки. Затем ударом молотка вгоняют средние штыри в древесину балки. Доски пола при вращении рукоятки трещотки сжимаются до необходимой плотности.

4. ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ПЛОТНИКА-РАЦИОНАЛИЗАТОРА ЕРОХИНА ДЛЯ ПОДШИВКИ ПОТОЛКОВ И ОБШИВКИ ПЕРЕГОРОДОК ПОД ШТУКАТУРКУ

Приспособление состоит из подвесной поддерживающей рейки длиной 1,5 *м*, сечением 45 × 80 *мм* и держателя Т-образной формы. До установки приспособления в рабочее положение необходимо обычным способом прибить к потолку или стене две-три доски. После этого упор пропускают через зазор между прибитыми досками и поворачивают на 90°. Затем плотник

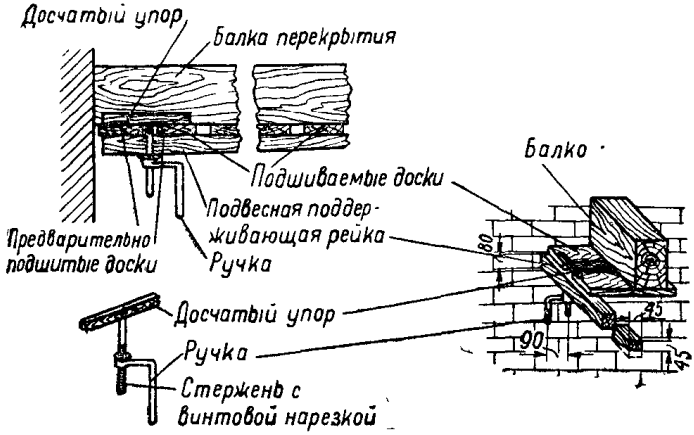


Рис. 44. Приспособление Ерохина для подшивки потолков.

раскладывает доски на рейки по всей их длине и вращением ручки с гайкой подтягивает рейки к потолку или стене, после чего пришивает доски к балкам потолка (или стойкам перегородки). Потом обратным вращением ручки держателя немного опускают поддерживающие рейки, поворачивают дощатый упор и, сняв все приспособление, переносят на другой участок. Подшивка указанным приспособлением производится одним плотником.

X. ТРЕЕОВАНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ МОНТАЖА НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

Таблица 15

Подготовка	Подъем и установка на место	Техника безопасности	Приемка монтажных работ
1. До начала монтажа должны быть произведены контролвный обмер и осмотр монтируемых и опорных конструкний 2. Конструкния не допускается к монтажу, есля в ответственных растянутых элементах будут обнаружены: а) кромочные сучки болсе 10% площади брутто б) кососслой свыше 7 *мм* на 1 *м* длины элемента в) свилеватость г) продольные трещины у торнов более 10% длины элемента и более 20 *см* д) снльное коробление е) облнвины и обзолы свыше ⅛ толщины элемента ж) запилы, прорезы, отколы и т. п., составляющие в сумме до 15% площади брутто. Элементы с этими пороками должны быть заменены новыми	1. Местами захвата конструкции, как правило, являются: в балках—крайние точки средней трети пролета; в фермах—промежуточные узлы верхнего и нижнего (но ни одного нз них) поясов. Желательно, чтобы эти места были указаны в проекте 2. При вероятности выгнба фермы нз ее плоскостн жесткость фермы должна быть усилена врсменными крепежными схватками на болтах 3. В начале подъема конструкцию следует приподнять на несколько сантиметров и в этом положении проверить: а) равномерноств натяжных канатов б) отсутствне смещения захватов и защитных прокладок в) надежиость креплений г) подтянутость болтов д) отсутствие деформа-	При монтаже запрещается: 1. Применятв неисправное грузоподъемное и монтажное оборудование 2. Перегружать подъемнпк и увеличивать вылет стрелы против паспортного 3. Использовать для закрепления ваит, расчалок, блоков и т. п. телеграфные столбы, трубы, деревья и т. п. 4. Допускатв к работе неквалифиннрованный персонал без специального инструктажа 5. Оставлятв монтажное оборудованне во время работы без надзора 6. Находитвся под монтнруемой конструкцией 7. Оставлять монтируемую конструкиню на весу	1. При неправильном монтаже в конструкции могут возникнуть: а) обмятие элементов крепежными приспособлениями б) поломки отдельных элементов от ударов или неправильного закрепления подъемных тросов в) перекосы отдельных элементов или конструкции в целом г) расстройство сопряжений от сотрясений д) нотеря устойчивости от продольного изгиба отдельных сжатых элементов под действием сил, возникших при подъеме и не предусмотренных расчетом. 2. Конструкцин должна быть демонтирована и заменена новой, есля: а) перекос всей конструкцин превышает 10% и не может быть устранен на меете б) сжатые ответственные элементы поясон и решетки имеют перекосы более 10% и не могут быть устранеиы на месте

Продолжение таблицы 15

Подготовка	Подъем и установка на место	Техника безопасности	Приемка монтажных работ
3. Конструкция не допускается к подъему, если в ней: а) не поставлены все болты б) не затянуты все гайки в) не забиты все расчетные гвозди г) отсутствует защита (подкладки) от повреждений монтажными тросами 4. До начала монтажа необходимо проверить: а) прочность и устойчивость грузоподъемного оборудования б) прочность канатов и тросов в) наличие и исправность такелажных и захватных приспособлений г) наличие и прочность опорных креплений анкеров	ций, которые могли возникнуть при подъеме е) наличие на местах рабочего персонала, участвующего в подъеме, и его готовность 4. Дальнейший подъем должен осуществляться плавно, без рывков 5. При установке одиночных конструкций они сразу (с подъема) опускаются на опоры и раскрепляются временными или постоянными связями. 6. При установке парой связанные в одну жесткую систему конструкции ставятся на салазки и надвигаются на место. 7. Захват конструкций производится только при помощи специальных петель или двукрючников. Обвязывание конструкций рабочим тяговым канатом, а также захват только за нижний пояс или за панели (а не узлы) запрещаются	или без закрепления на опорах на длительное время (например, на обеденный перерыв) 8. Производить подъем без оповещения о нем лиц, работающих поблизости 9. Вести работу на высоте без предохранительных поясов 10. Освобождать и перемещать монтажное оборудование до закрепления конструкции на месте 11. Поднимать людей вместе с конструкцией 12. Производить подъем без разрешения ответственного за монтаж лица	в) обмятие на растянутых элементах составляет более 10% от площади поперечного сечения г) имеется поломка хотя бы одного из основных элементов решетки д) обнаружены недопустимые трещины или отслоения в узлах е) отклонение в размерах строительного подъема составляет более 50% 3. Техническому осмотру подвергается каждая из установленных конструкций 4. За конструкциями, установленными на место, но не сданными в эксплоатацию, должно быть установлено техническое наблюдение

XI. ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ДЕРЕВЯННЫХ РАБОТ

1. Работа по установке деревянных конструкций не должна прерываться до тех пор, пока они не будут прочно закреплены.

Прочность этого закрепления должна проверяться техническим персоналом.

2. При устройстве переходов между фермами по их нижним поясам и обрешетке кровли в тех случаях, когда кровля не имеет парапета или другого ограждения, при устройстве настилов по криволинейным и наклонным перекрытиям с уклоном более 20° и при прочих работах на высоте рабочие должны быть снабжены предохранительными поясами для привязывания.

Качество поясов и веревок должно быть предварительно испытано.

3. Стоять и ходить по прибитой снизу к балкам подшивке и по его накату, уложенному на черепных брусках, воспрещается.

Для прохода по перекрытиям при отсутствии чистого пола необходимо устраивать по балкам переходной настил шириной не менее 0,7 *м*.

4. При сборке бревенчатых или брусковых стен подмащивание должно производиться по всему периметру стен через каждые 1,2 *м* по высоте. Рубка стен на высоту более 1,2 *м* от настила не разрешается.

5. Ношение рабочими фартуков при выполнении всех видов плотничных работ запрещается.

6. При установке опалубки наружных колонн и балок необходимо поэтажное устройство выпускных лесов.

7. Установка подвесной опалубки плит по металлическим балкам должна производиться с временного настила по балкам.

8. Ходить по подвесной опалубке запрещается.

9. При устройстве опалубки стен резервуаров, возводимых без подвижной опалубки, обязательно устройство лесов как с внутренней, так и с внешней стороны.

Настилы устраиваются по горизонтальным схваткам через каждые 1,8 *м* с перилами высотой 1 *м* и бортовой доской.

10. Оставленные после распалубки отверстия в перекрытиях должны плотно закрываться щитами.

Е. КРОВЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

I. КЛАССИФИКАЦИЯ КРОВЕЛЬНЫХ РАБОТ

В зависимости от материала кровли подразделяются на:

металлические — из неоцинкованной и оцинкованной стали, из волнистой стали, из стальных штампованых листов и пластинок, из листового чугуна и др.;

из естественных и искусственных материалов минерального происхождения: черепичные — из гончарной и цементной черепицы, шиферные, этернитовые и др.;

из рулонных, битуминированных и смоляных материалов — руберойдные, толевые и др.;

деревянные — гонтовые, драничные, тесовые и др.

Для отвода атмосферных вод крыши делают в большинстве случаев в виде системы наклонных плоскостей, называемых скатами. Пересечения скатов крыши, образующие выступающие углы, называются ребрами; верхнее горизонтальное ребро называется коньком. Пересечения основных скатов, образующие входящие углы, называются ендовами; пересечения второстепенных скатов с основными — разжелобками. Для правильного стока воды скаты крыш должны иметь определенный уклон, зависящий от материала, применяемого для кровли, и климатического района.

При проектировании крыш уклон скатов может быть обозначен:

в градусах (к горизонту);

отношением размера подъема ската к пролету крыши, причем для односкатных крыш получаемое выражение делится на 2.

II. МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КРОВЛИ

1. ПОКРЫТИЯ ИЗ ЛИСТОВОЙ КРОВЕЛЬНОЙ СТАЛИ

Покрытия из листовой кровельной стали должны устраиваться по обрешетке из брусков 50×50 *мм* при расстоянии между брусками в свету 200 *мм*. По конькам, ребрам, карнизным спускам и разжелобкам, а также в местах расположения лежачих фальцев должны размещаться доски толщиной 50 *мм*: по коньку и ребрам — в один ряд с каждой стороны, по карнизу — на ширину до 700 *мм*, по разжелобку — на ширину до 500 *мм* в каждую сторону и под лежачими фальцами — в один ряд.

Металлические кровли устраиваются при уклонах крыши в пределах 16—22°. Листы черной кровельной стали перед применением должны быть очищены от ржавчины, грязи и пыли, протерты с обеих сторон олифой с добавлением железного сурика и просушены.

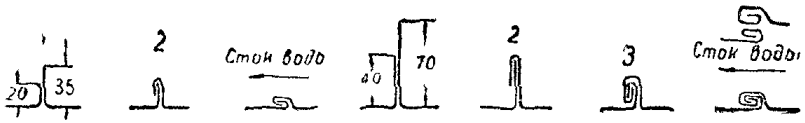


Рис. 1. Фальцы.



Рис. 2. Соединение картин одинарным фальцем.



Рис. 3. Соединение картин двойным фальцем.

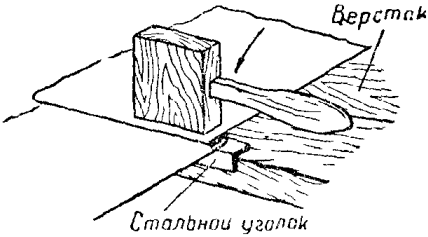


Рис. 4. Уплотнение фальца.

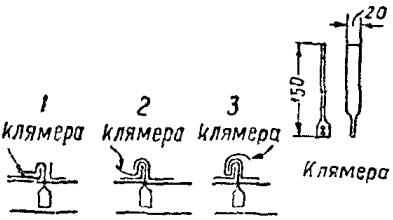


Рис. 5. Крепление листов к обрешетке.

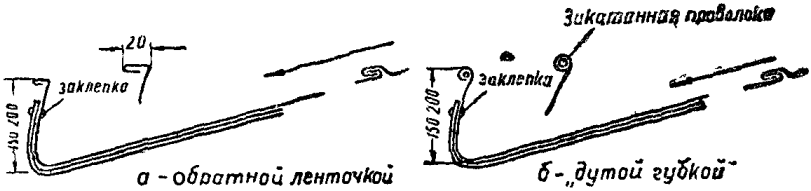


Рис. 6. Обработка кромок надстенных желобов.

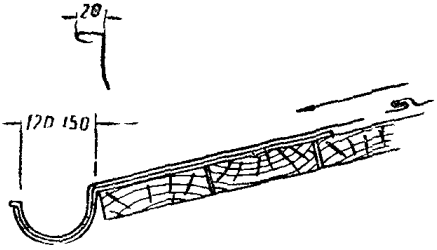


Рис. 7. Обработка кромок подвесного желоба.

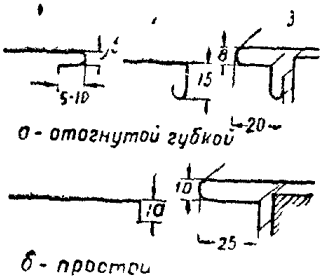


Рис. 8. Капельники.

Стальные листы между собой соединяются лежачими и стоячими фальцами. Соединение листов по короткой стороне листа выполняется лежачими фальцами, а по длинной стороне — стоячими фальцами или гребнями. Стоячие фальцы располагаются на кровле вдоль ската; лежачие фальцы располагаются параллельно коньку.

Двойные фальцы применяются при покрытии кровли с уклоном менее 18°, при соединении картин настенных желобов и разжелобков и обделке коньков и ребер.

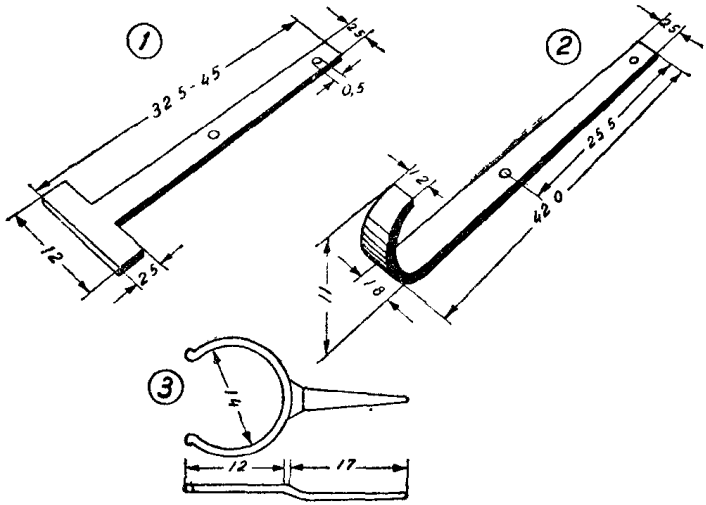


Рис. 9. Типы металлических деталей для железной кровли:
1 — костыля для укрепления свеса кровли; *2* — крючья для настенных желобов; *3* — стремена для укрепления водосточных труб.

Кровля крепится к обрешетке полосками из кровельной стали, называемыми кляммерами, которые прибиваются к боковой стороне обрешетки гвоздями длиной 50 *мм*.

Кляммеры должны размещаться во всех местах расположения гребней на расстоянии друг от друга (по длине гребней) не более 60 *см* в количестве не менее трех на один лист.

Карнизные свесы кровли устраиваются на костылях. Настенные желоба устанавливаются на крючьях. Навеска водосточных труб производится на стременах.

Костыли прибиваются к доскам карнизных свесов двумя гвоздями при расстоянии между костылями 70 *см* с выносом 12—17 *см*. Кромки спусковых листов выделываются в виде отворотной ленты, которая служит капельником для удаления влаги и, кроме того, придает жесткость кромке кровли.

Для опоры настенных желобов к опалубке крепятся крючья на расстоянии 70 *см* один от другого с таким расчетом, чтобы создать желобу требуемый уклон ($^1/_{15} — ^1/_{20}$). Край желоба загибается за концы крючьев наружу; для придания жесткости он выполняется в виде отворотной ленты

или с закатанной проволокой. Листы желоба соединяются с листами покрытия скатов лежачими фальцами.

Для покрытия скатов на крышу подаются заготовленные картины, т. е. соединенные между собой попарно стальные листы.

Готовые картины должны иметь подготовленные кромки для соединения между собой фальцев после укладки на обрешетку. Покрытие ската начинают с раскладывания картин рядами, перпендикулярными к коньку кровли. Затем картины каждого ряда соединяются лежачими фальцами. Полоса сое-

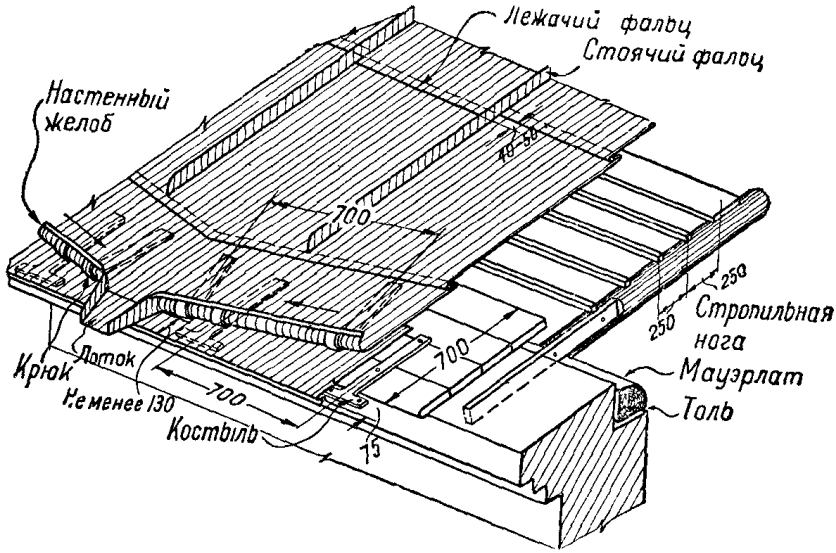


Рис. 10. Вид железной кровли.

диненных картин устанавливается на место, а к обрешетке прибиваются клямеры, к боковой поверхности бруска с загибом свободного конца клямера на 90°. Затем таким же порядком собираются следующие полосы картин, пока не будет уложено четыре—шесть полос. После этого полосы соединяются между собой стоячими фальцами с заделкой в них клямеров. В коньке картины двух скатов кровли соединяются стоячим двойным фальцем. После обделки конька рядовое покрытие соединяется с настенным желобом при помощи лежачего двойного фальца. Стоячие фальцы противоположных скатов, сходящиеся на коньке, и смежные лежачие фальцы картин в покрытии ската должны быть смещены один относительно другого на 4—5 *см*; делается это, чтобы не затруднять загиба стоячих фальцев в местах сопряжения четырех листов.

Диаметр водосточных труб принимается по проекту и должен составлять 105—215 *мм*. Вертикальные швы этих труб должны соединяться лежачими фальцами. Водосточные трубы должны ставиться строго вертикально на расстоянии 80—100 *мм*

от стены с укреплением в стременах, забитых в стену на глубину 120 *мм* через 1,3 — 1,4 *м* по высоте.

Колена, служащие для обхода поясков, карнизов и прочих выступающих деталей фасада, а также отводы от воронок и выпускные колена (отметы) должны выполняться из коротких звеньев труб, соединенных под углом 112 или 135°. Выходное отверстие отмета должно находиться над поверхностью земли не выше 400 *мм*.

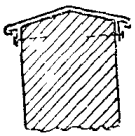


Рис. 11. Покрытие парапета.



Рис. 12. Покрытие пояска.

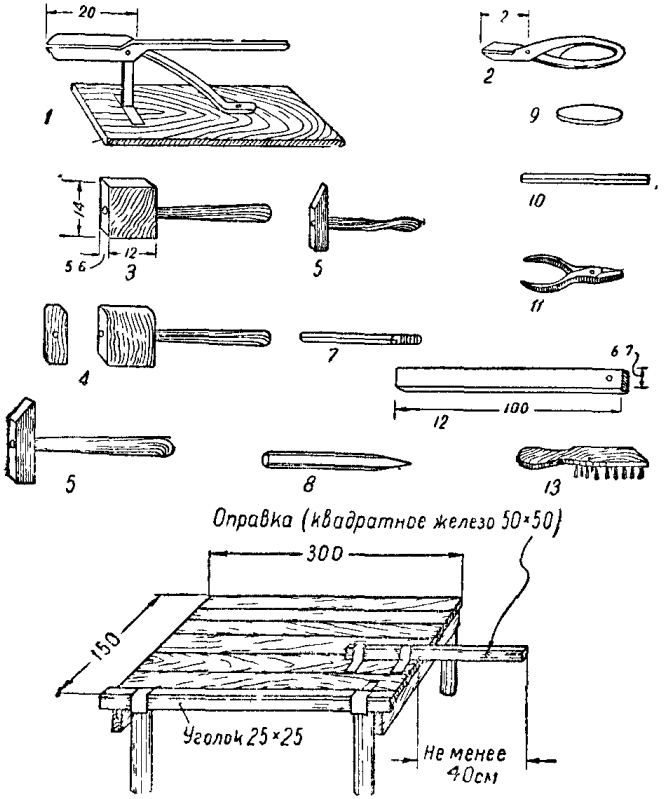


Рис. 13. Инструменты кровельщика по железу и верстак для кровельных работ:

1 — ножницы половые; *2* — ножницы ручные, *3* — киянка, *4* — киянка для водосточных труб; *5* — молоток подсекальник весом 0,4 — 0,6 *кг*, *6* — молоток-ручник весом 0,7 — 1 *кг*, *7* — зубило; *8* — пробоиник, *9* — обсадка, *10* — обжимка; *11* — плоскогубцы, *12* — железная пластинка, *13* — стальная щетка; *14* — верстак для кровельных работ.

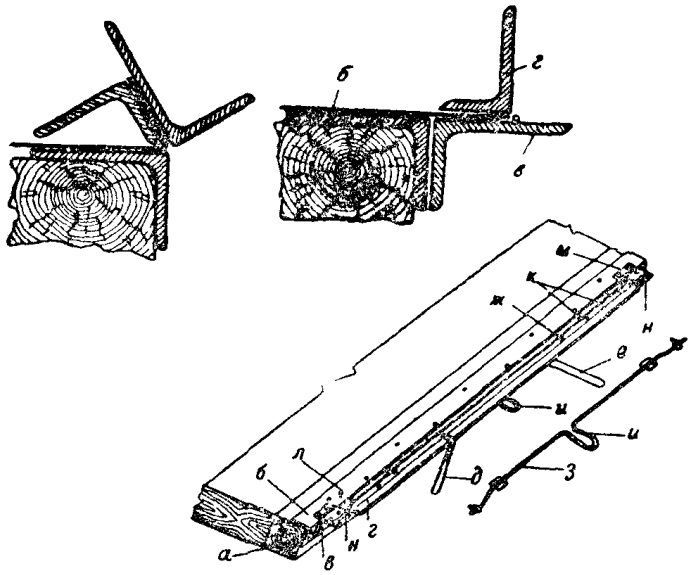


Рис. 14. Станок № 1 Демина для загиба стоячих фальцев:

а — обвязка верстака; *б* — неподвижный угольник; *в* — загибающий угольник; *г* — прижимающий угольник; *д* — рукоятка загибающего угольника; *ж* — подвижные упорные пальцы; *э* — рычаг для подъема подвижных упорных пальцев; *и* — рукоятка рычага; *к* — упорные пальцы; *л* — направляющий штырь; *м* — петли; *н* — подшипники.

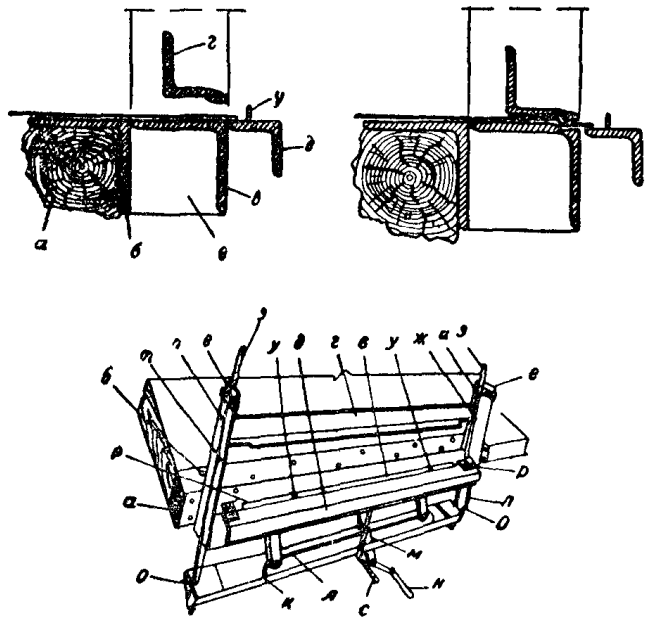


Рис. 15. Станок № 2 Демина для загиба лежачих фальцев:

а — обвязка верстака; *б* — неподвижный угольник; *в* — угольник основания; *г* — угольник прижимающий; *д* — угольник загибающий; *е* — стеики торцевые (2 шт.); *ж* — втулки (2); *э* — штоки (2); *и* — подшипники; *к* — корытце; *л* — железная планка; *м* — скользящий рычаг; *н* — рукоятка рычага; *о* — крючок; *п* — пружина (2 шт.); *р* — петли; *с* — рукоятка загибающего угольника; *т* — направляющий штырь; *у* — упорные пальцы.

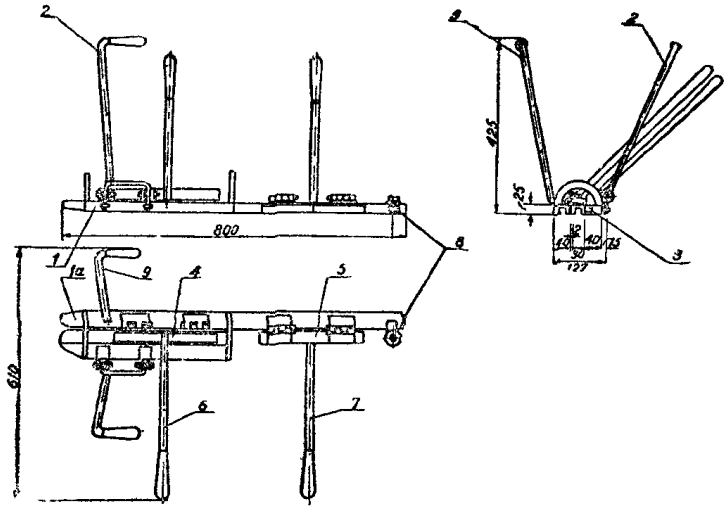


Рис. 16. Станок Матвеева для загибания фальцев на железной кровле:
1 и *1а* — брусья коробчатой формы; *2* — рычаг; *3* — прижимы; *4* и *5* — петли; *6* и *7* — рабочие рычаги; *8* — направляющий ролик.

2. ПОКРЫТИЯ ИЗ ЛИСТОВОГО ЧУГУНА

Технология листовой кровельной стали сопряжена с применением сложных агрегатов по многократному обжиму и прокатке слитков до получения тонкого листа.

Группа работников конструкторско-технического бюро Одесского завода имени Октябрьской революции во главе с лауреатами Сталинской премии проф. А. В. Улитковским, инж. Е. Г. Николаенко и стахановцем вагранщиком К. Т. Гетманом разработали технологию процесса и конструкции машин для производства тонкого листа непосредственно из жидкого чугуна.

Новый метод значительно упрощает процесс получения тонкого листа, ибо сложные агрегаты заменяются простой литейной машиной. Производство тонкого листа может быть организовано на любом предприятии, при этом значительно снижается стоимость продукции.

Чугунный лист выгодно отличается от кровельной листовой стали повышенной устойчивостью против коррозии (в 4—9 раз выше, чем у кровельной листовой стали). Лист допускает сверление и просечку отверстий, пробивку гвоздями и загибается на 360° вокруг стержня диаметром 10 *мм*. Пониженная пластичность чугунного листа не позволяет применять обычные фальцевые соединения.

Для проолифки и окраски листового чугуна может быть рекомендована сланцевая краска СЖ.

Из известных в настоящее время способов устройства кровли из листового чугуна ниже приводятся следующие:

На рис. 17 показан способ устройства кровли, заключающийся в применении волнообразного замка и укладке листов наподобие черепицы.

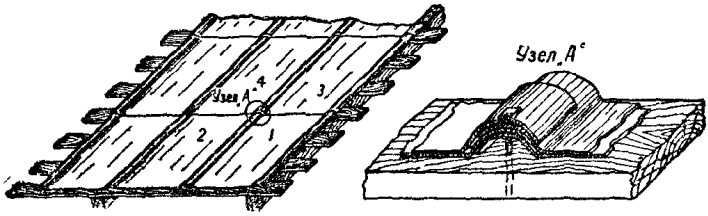


Рис. 17. Покрытие крыши чугунными листами с волнообразным замком.

На рис. 18 приведен пример устройства кровли из листового чугуна с применением дуговой сварки. Последовательность укладки элементов в покрытие такая же, как и при устройстве кровли из листовой стали, но вместо стоячего

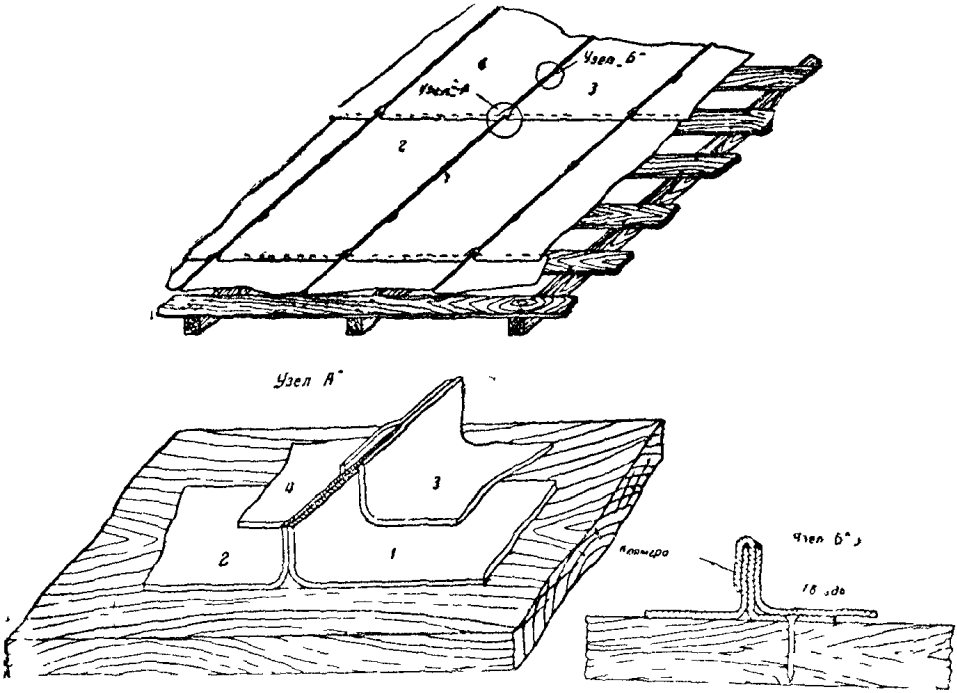


Рис. 18. Устройство кровли из листового чугуна с применением дуговой сварки по методу А. Г. Назарова.

фальца делаются отгибы, которые предварительно крепятся к обрешетке клямерами, а затем свариваются между собой. Вдоль ската листы покрытия укладываются внахлестку. Листы разжелобков, желобов и свесов соединяются между собой и с рядовым покрытием при помощи электрозаклепок.

III. КРОВЛИ ИЗ ПЛОСКИХ АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫХ ПЛИТОК

Плоские асбестоцементные плитки (этернит, искусственный шифер, асбестоцементная черепица) представляют собою небольшие тонкие пластинки различной формы, размера и цвета (рис. 19).

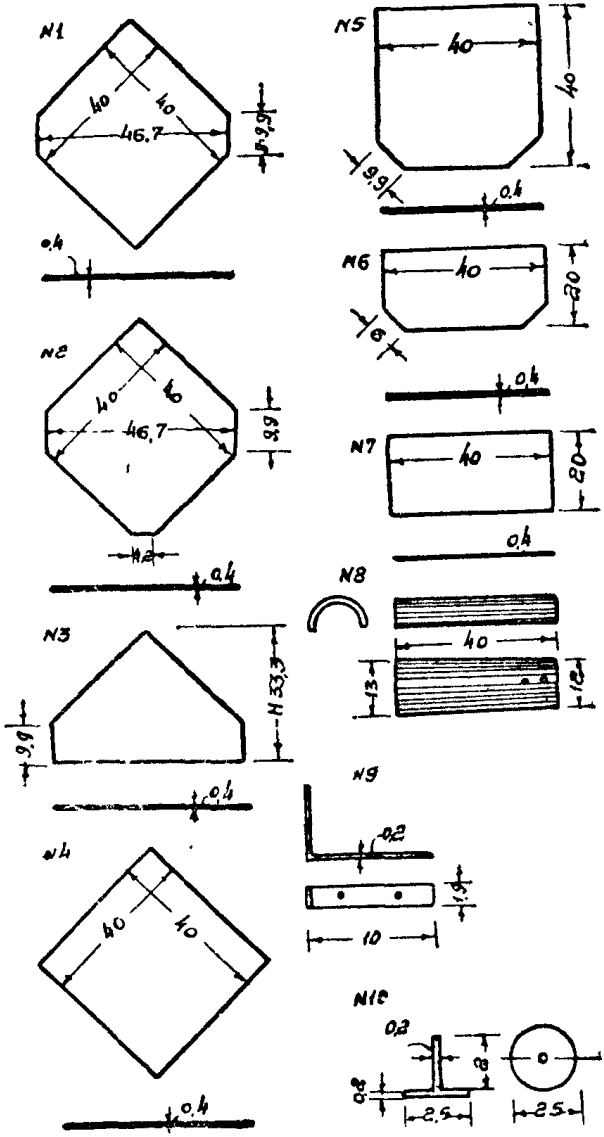


Рис. 19. Стандартные типы этернитовых плиток и материалы для крепления их:

1—2 и *4*—шаблоны для однослойного рядового покрытия; *5*—шаблон для двухслойного рядового покрытия; *3*, *6* и *7* — полушаблоны для покрытия свесов и фронтонных бордюров; *8* - коньковый шаблон; *9* — скоба для крепления коньковых шаблонов; *10* — противоветровая кнопка.

Кровли из плоских асбестоцементных плиток устраиваются при уклонах крыши в пределах 40—60% (22—30°) по следующим основаниям:

в капитальном строительстве по сплошной опалубке из досок толщиной 19—25 *мм* и шириной до 150 *мм*, с прозорами не более 30 *мм*;

в облегченном строительстве — по обрешетке из брусков $60 \times 40 - 50 \times 50$ *мм*.

Обрешетка должна устраиваться с предварительной точной разбивкой досок (брусков) на стропильных ногах или фермах. Размещение досок или брусков обрешетки по скату кровли должно соответствовать принятому способу покрытия.

Этернитовые покрытия устраиваются, как правило, одинарными по одному из способов, указанных на рис. 20, 21 и 22. При устройстве кровли с минимальным для этернитовых кровель уклоном допускается устройство двойного покрытия (рис. 23).

Для укрепления плиток должны применяться оцинкованные или проолифленные гвозди длиной 25—30 *мм* и толщиной 2,3—2,6 *мм* с плоской шляпкой, противоветренные кнопки из мягкой оцинкованной стали заводского изготовления (плоские шайбы с проволочным стержнем) и скобки для укрепления плиток на свесах из такой же стали.

Как правило, поступающие плитки должны иметь дыры для гвоздей; однако такие дыры можно высверлить на месте

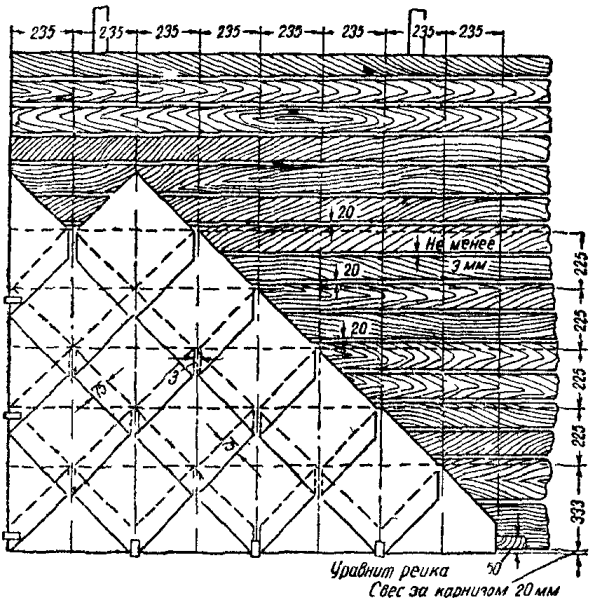


Рис. 20. Одинарное покрытие этернитом.

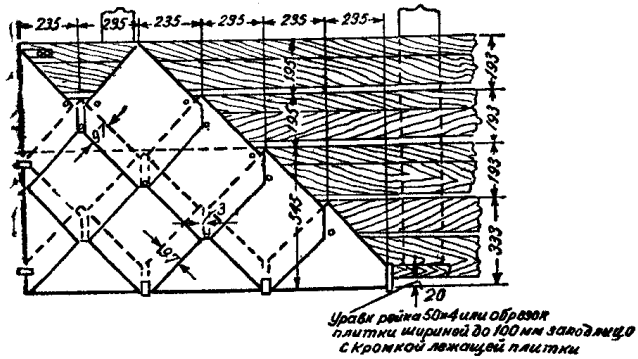


Рис. 21. Чешуйчатое (сотовое) покрытие этернитом.

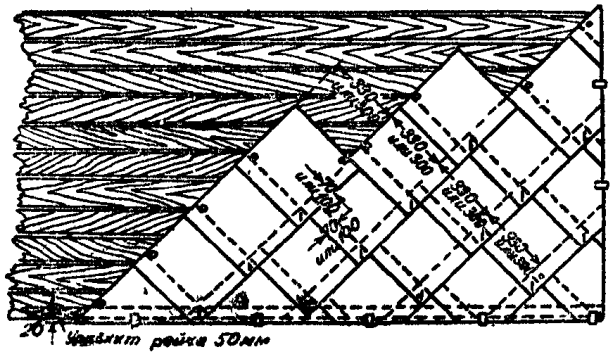


Рис. 22. Диагональное покрытие этернитом.

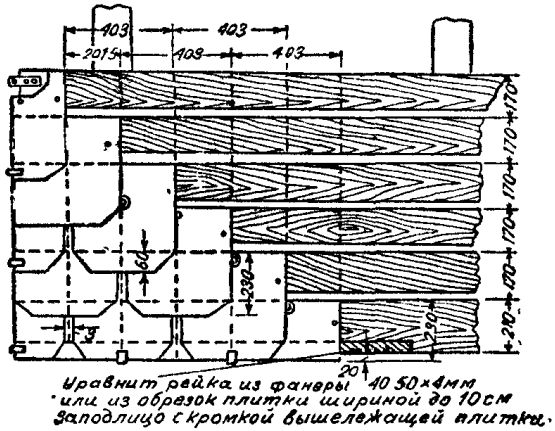


Рис. 23. Двойное покрытие этернитом.

с помощью дрели. Пробивка дыр категорически запрещается. Шляпка каждого гвоздя должна быть прикрыта вышележащими шаблонами. Шайбы укладываются под шаблонами так, чтобы стержни проходили через шов в стыке шаблонов, просовывались в отверстия, сделанные в нижней части накладываемых сверху шаблонов, и отгибались книзу (рис. 24).

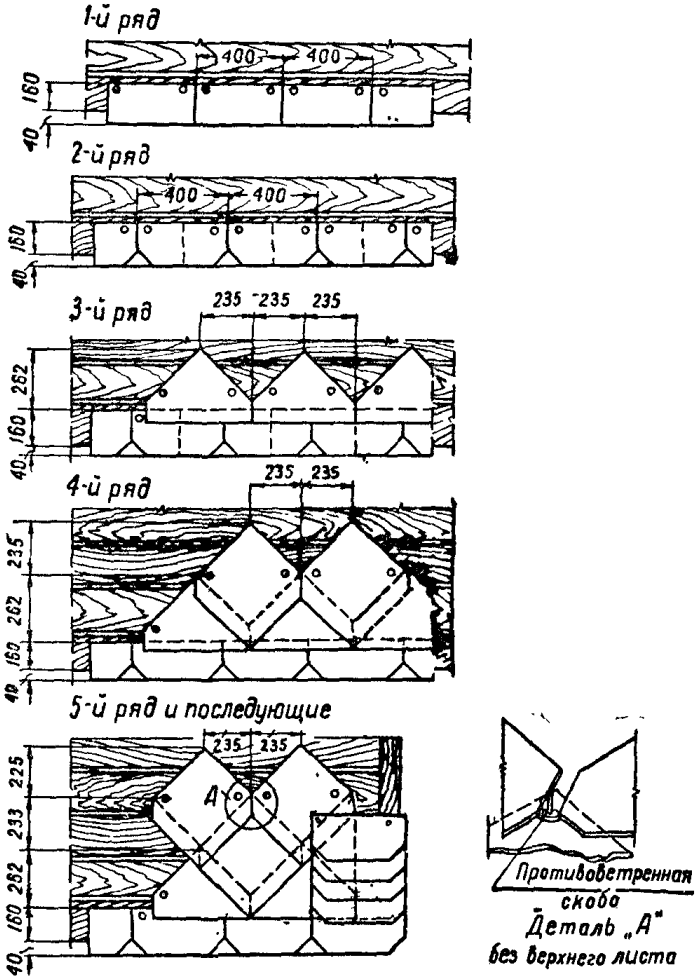


Рис. 24. Порядок покрытия кровли фризовыми асбестоцементными плитками.

Отверстия для гвоздей должны быть на 1—2 *мм* больше диаметра гвоздя, а для противоветренных кнопок — на 0,5 *мм* больше диаметра стержня кнопки. Отверстия меньших диаметров должны соответственно рассверливаться. Шляпки гвоздей должны не зажимать плитки, а лишь касаться их поверхности.

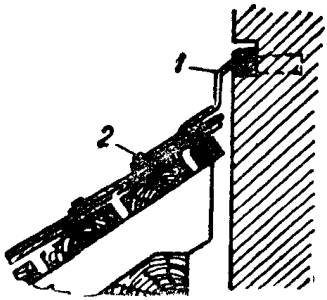


Рис. 25. Примыкание этернитовой кровли к каменной стене:

1 — фартук из кровельной стали;
2 — противоветренная кнопка.

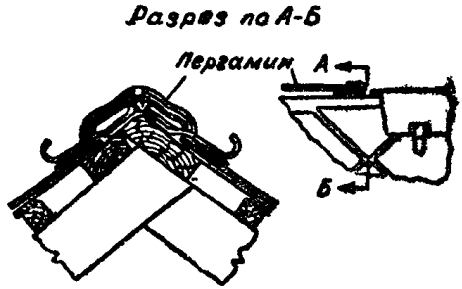


Рис. 26. Покрытие коньков желобчатыми этернитовыми шаблонами.

Скобки и стержни кнопок следует загибать лишь после пришивки плиток гвоздями.

Плитки, примыкающие к конькам, ребрам, фронтонам, разжелобкам и прочим ограничениям, должны соответственно обрезаться.

Обделка свеса кровли, разжелобков, примыкания к трубам дымоходов, парапетам и брандмауерам производится оцинкованным или черным окрашенным железом с напуском или заводкой плиток под железное покрытие. Кровельные листы разжелобков должны подводиться под плиточное покрытие не менее чем на 150 *мм*.

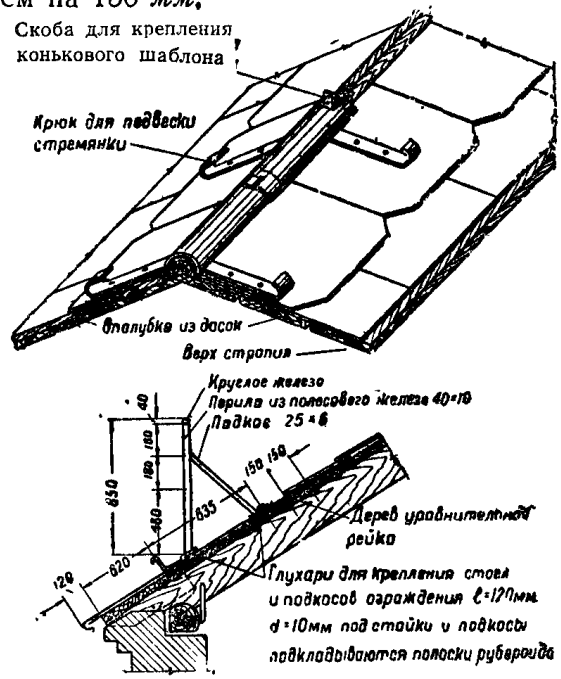


Рис. 27. Детали покрытия конька и карниза кровли.

IV. КРОВЛИ ИЗ ВОЛНИСТЫХ И ПОЛУВОЛНИСТЫХ АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫХ ЛИСТОВ (АСБОФАНЕРЫ)

Кровли из волнистых и полуволнистых асбестоцементных листов устраиваются при тех же уклонах крыши, что и при покрытии этернитом по основанию из деревянных брусков или досок с шагом не более 500 *мм*. Перед укладкой асбестоцементных листов по свесу обрешетки должен быть уложен уравнительный ряд из узких полос этих листов. Перекрой листов в горизонтальном направлении должен быть выдержан в одну волну, а по скату в 150 *мм*. Прикрепление асбестоцементных листов к деревянной обрешетке должно производиться оцинкованными шурупами или (на постройках второстепенного назначения) гвоздями, располагаемыми в гребне волны в местах горизонтального закроя и по весу по три штуки на каждую сторону листа.



Рис. 28. Выпуск соседних листов при стыковании их на кровле.

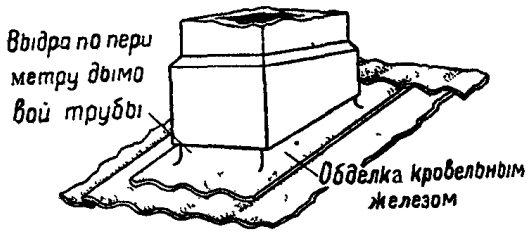


Рис. 29. Примыкание кровли из волнистой асбофанеры к дымовой трубе при обделке кровельной сталью

Под головки шурупов или гвоздей должны подкладываться шайбы (диаметром не менее 30 *мм*) из оцинкованной кровельной стали на суриковой замазке или подкладки из рубероида. Низ каждого листа должен удерживаться двумя скобами. Отверстия в листах для шурупов (гвоздей) должны быть на 2—3 *мм* больше диаметра шурупа (гвоздя). Эти отверстия должны высверливаться дрелью, а не пробиваться.

Одним из основных условий, обеспечивающих хорошее качество кровли, является плотное примыкание листов асбофанеры в местах стыков. Поэтому перед устройством кровли необходимо рассортировать асбофанеру таким образом, чтобы получить в стопках листы с полным совпадением волн.

При кровлях из асбестоцементных листов для сбора воды применяются подвесные металлические или асбестоцементные

желоба. Для покрытия кровель в местах пересечений скатов (коньки, ендовы) и в местах пересечений кровли с выступающими над ней частями зданий (трубами, слуховыми окнами, брандмауерами и т. д.) применяются специальные асбестоцементные детали (коньки — „КПО-1“ и „КПО-2“; уголки — „У-90°“, „У-120°“ и „У-60°“; лотки).

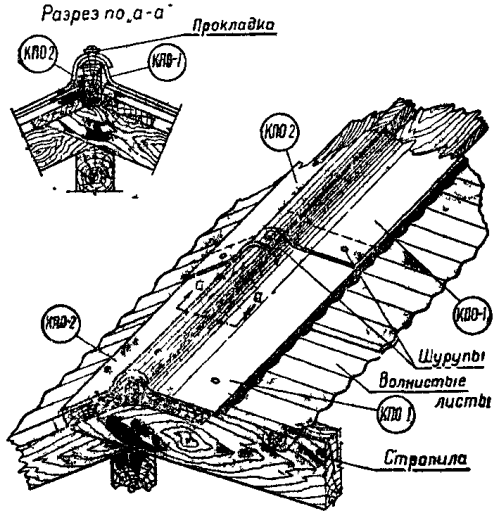


Рис. 30. Схема покрытия конька кровли деталями „КПО-1“ и „КПО-2“.

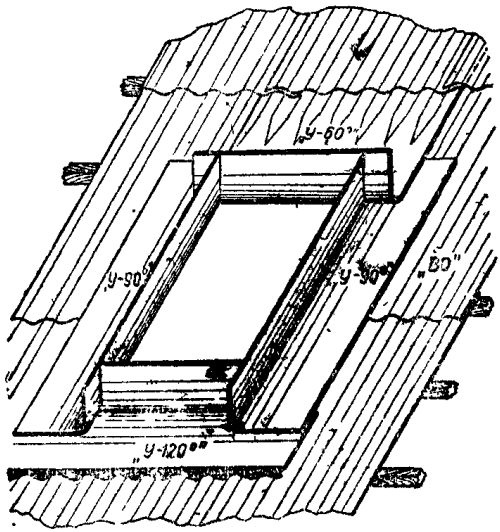


Рис. 31. Схема укладки уголков „У-60°“, „У-90°“ и „У-120°“.

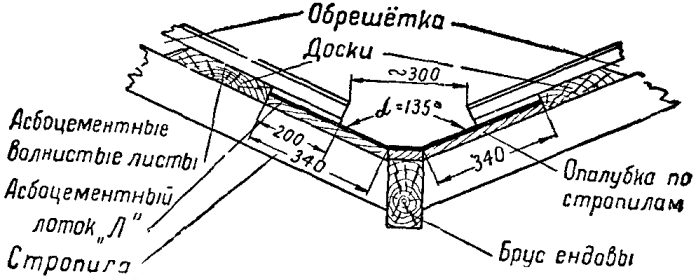


Рис. 32. Схема укладки лотка „Л".

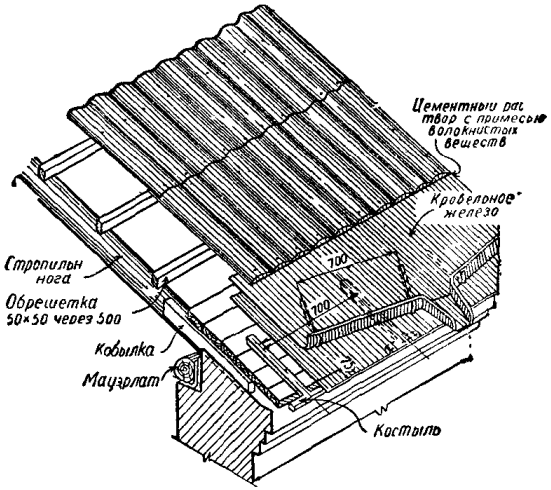


Рис. 33. Вид кровли из волнистой асбофанеры.



Рис. 34.

1 — серповидная щель между листами асбофанеры вследствие разницы в высоте волны (не допускается); *2* — совпадение волн по высоте.

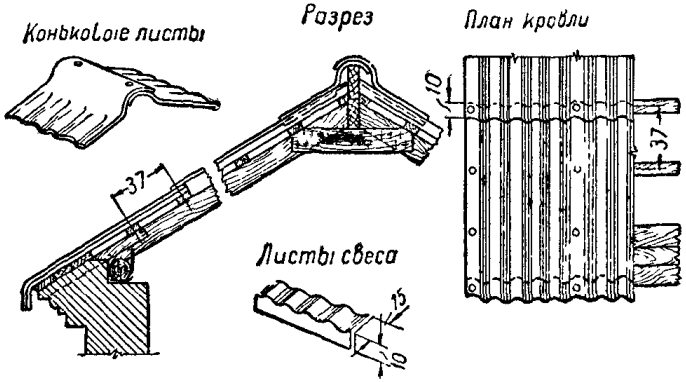


Рис. 35. Кровля из волнистой асбофанеры.

При отсутствии специальных шаблонов применяются обычные коньковые шаблоны с соответствующими волнам вырезами кромок либо согнутые листы оцинкованной или окрашенной кровельной стали с напуском их на верхнюю кромку рядовых асбестоцементных листов. Разжелобки и примыкания к каменным стенам и брандмауерам должны быть выполнены так же, как и в этернитовых кровлях. Прозоры между обделкой и поверхностью волнистых листов должны быть заделаны замазкой или цементно-известковым раствором с примесью волокнистых веществ (для защиты от брызг и снега).

V. ЧЕРЕПИЧНЫЕ КРОВЛИ

Кровли из гончарной черепицы и сланца (естественного шифера) устраиваются при уклонах 60—100% (30—45°) по основанию в виде обрешетки из горизонтально уложенных брусков $60 \times 40 - 50 \times 50$ *мм* или сплошной опалубки (в зависимости от сорта черепицы и шифера). Черепица должна укладываться

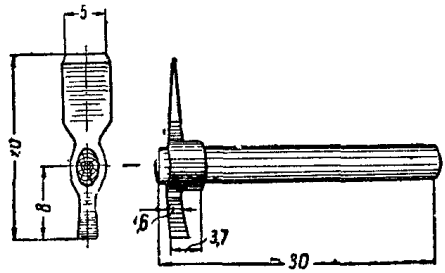


Рис. 36. Молоток-кирочка для забивки гвоздей и околки черепицы.

в направлении от карниза к коньку горизонтальными рядами по шнуру. При уклоне кровли более 70% каждая вторая черепица (через одну) привязывается к обрешетке проволокой, пропускаемой через отверстия в шипах.

Горизонтальные швы со стороны чердачного помещения при покрытии ленточной черепицей надлежит промазывать известковым раствором с примесью волокнистых веществ.

Стыкование коньковых черепиц должно выполняться с тщательной взаимной пригонкой и промазкой стыков раствором.

Дымовые трубы должны обделываться путем заведения черепиц под выдры с промазкой мест примыкания смешанным раствором с примесью волокнистых веществ.

Обделка коньков, ребер и разжелобков, а также примыканий к выступающим частям зданий (трубам, парапетам) при кровлях из сланцевой черепицы выполняется с соблюдением соответствующих правил устройства этернитовых кровель.

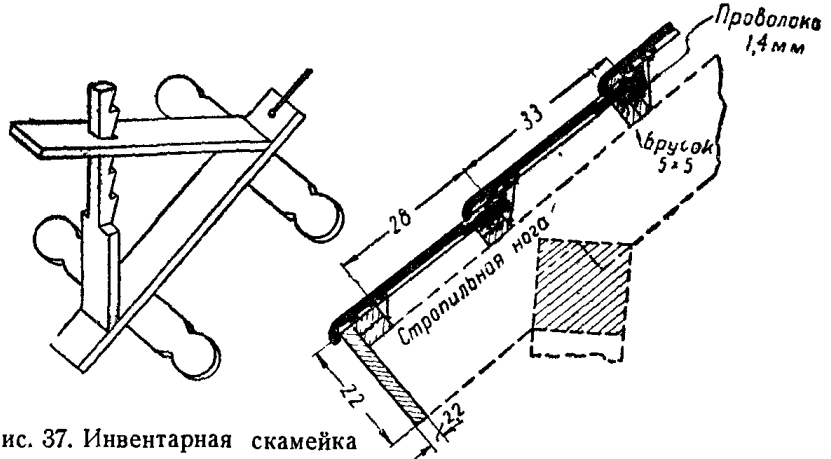


Рис. 37. Инвентарная скамейка для сиденья кровельщиков и складывания материала у рабочего места.

Рис. 38. Разрез участка готовой черепичной кровли.

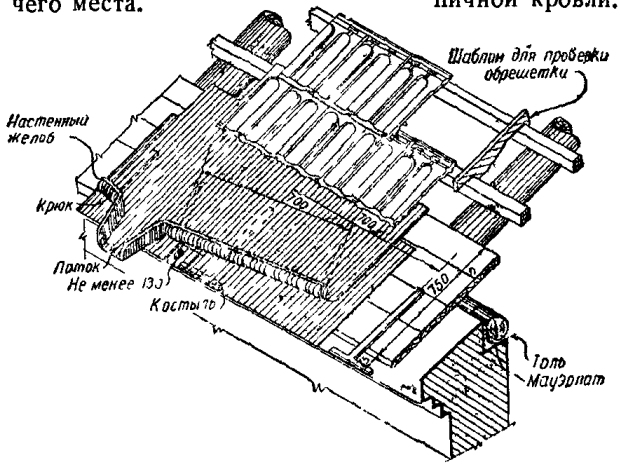


Рис. 39. Черепичная кровля.

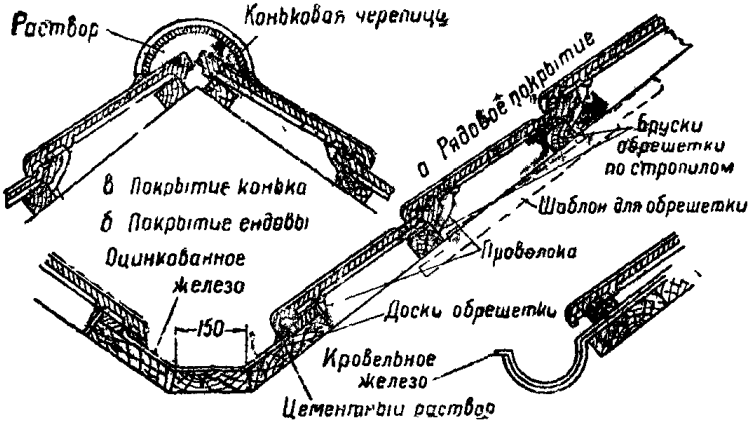


Рис. 40. Детали черепичной кровли.

VI. РУЛОННЫЕ КРОВЛИ

Рулонные кровли устраиваются при уклонах крыши в пределах от 7 до 70% (от 4 до 35°).

Толевые кровли допускаются для крыш не круче 30%.

Рулонные кровли капитальных зданий устраиваются по следующим основаниям:

1) Защитному сплошному настилу (из брусков сечением 16 × 50 и 19 × 50 — 25 × 50 *мм* или досок толщиной 19—25 *мм* и шириной 80 — 100 *мм*), укладываемому по деревоплите или рабочему (несущему) настилу под углом 45° к направлению брусков деревоплиты или досок рабочего настила.

2) Цементной стяжке (из раствора марки не ниже 50) толщиной: 10—20 *мм* — при укладке по монолитным и плитным утеплителям (шлакобетону, торфоплитам, дегтю и битумоопилочным и др.); 20—30 *мм* — при укладке по сыпучим утеплителям (например, шлаковой засыпке).

Примечание. При устройстве рулонных кровель по несущим железобетонным покрытиям (плита, свод и др.) допускается лишь выравнивание поверхности покрытия слоем раствора толщиной не более 10 *мм*.

3) Стяжке из литого или трамбованного асфальта, укладываемого по несущим конструкциям или утеплителям, соответственно той же толщины, что по п. 2.

4) Плитным основаниям из цементно-песчаных, цементно-шлаковых, гипсовых и асфальтобетонных плит.

Для кровель неответственных зданий допускаются основания в виде одинарного шпунтованного настила из досок шириной не более 150 *мм*. Щели между досками или брусками настила не должны превышать 5 *мм*. Основания кровли перед приклеиванием на них рулонных материалов покрываются грунтовками. Порядок применения мастик в зависимости от вида рулонных материалов, типа и влажности, а также от рода огрунтовки приведен в таблице 1.

Таблица 1

Тип основания	Влажность основания	Род грунтовок	Мастика для наклеивания	
			руберойда и пергамина	толя и толь-кожи
Деревянное	Сухое (влажность древесины не более 23%)	Холодные битумные грунтовки: битумные пасты, битумные эмульсии или тонкий слой горячей битумной мастики	Руберойдная (битумная) горячая	—
То же	То же	Пековая грунтовка или тонкий слой толевой мастики	—	Толевая (дегтевая) горячая

Продолжение таблицы 1

Тип основания	Влажность основания	Род грунтовок	Мастика для наклеивания	
			рубероида и пергамина	толя и толь-кожи
Деревянное	Влажное (влажность древесины более 23%)	Без огрунтовки	Нижний слой прикрепляется к основанию гвоздями, верхний слой приклеивается рубероидной мастикой	Нижний слой прикрепляется к основанию гвоздями; верхний слой приклеивается толевой мастикой
Цементная стяжка или плиты	Сухое	Холодные битумные грунтовки: битумные эмульсии, битумные пасты	Рубероидная горячая	—
То же	То же	Без огрунтовки	Рубероидная холодная	—
То же	То же	Пековая грунтовка или тонкий слой горячей толевой мастики	—	Толевая горячая
Асфальтовая стяжка	То же	Без огрунтовки	Рубероидная горячая	То же

Основным типом рулонного покрытия капитально сооружаемых зданий для кровель с уклоном до 15% (7—8°) является трехслойное покрытие, а с уклоном более 15% — двухслойное. Для двух нижних слоев в трехслойном рубероидном покрытии применяется пергамин, а в трехслойном толевом—толь-кожа. Для нижнего слоя двухслойного рубероидного покрытия применяется также пергамин, а двухслойного толевого—толь-кожа.

Поверхность рубероида и толя перед их наклейкой на горячих мастиках должна быть очищена от посыпки со стороны, подлежащей приклеиванию, и по кромке (на ширину нахлестки) с лицевой стороны путем обработки растворителем (керосин, зеленое масло и др.), а при зеонистой посыпке, кроме того, путем ее механической очистки; рулонные материалы, имеющие односторонний покрывочный слой, должны быть до обработки их растворителями раскатаны и выдержа-

ны в штабелях в течение 3 суток во избежание образования волн при наклейке, а перед применением в дело — скатаны вновь; рулонные материалы, имеющие двусторонний покровный слой, а также не имеющие покрова (пергамин, толь подкладочный), следует перекатать на другую сторону.

Наклейка полотнищ рулонных материалов при уклонах кровли до 20% должна производиться параллельно, а при уклонах более 20% — перпендикулярно коньку крыши.

Полосы руберойда и пергамина в рядовом покрытии скатов укладывают с перепуском кромок взакрой на 50—70 *мм* в одном и том же слое и на половину ширины полос разных слоев. При повышенной влажности деревянного основания нижний слой должен быть прибит широкошляпными толевыми гвоздями (рис. 43), под шляпки которых следует подкладывать круглые шайбы (диаметром не менее 30 *мм*) из листовой кровельной стали. Гвозди забиваются в местах перекроя полотнищ на расстоянии 150 *мм* друг от друга, а по остальной поверхности — в шахматном порядке на расстоянии 500 *мм* друг от друга (на 1 $м^2$ кровли должно быть забито не менее 20 гвоздей). Соединительные швы нижнего слоя должны быть промазаны мастикой Швы верхнего слоя руберойдной кровли должны быть промазаны мастикой на ширину 80—100 *мм*. Толевые кровли следует окрашивать по всей поверхности и по горячей окраске посыпать крупным нагретым песком.

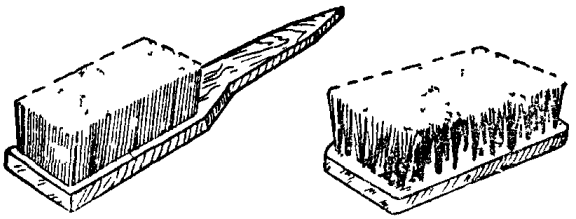


Рис 41 Инвентарь для работы по рулонным кровлям:
1 — стальная щетка, *2* — фибровая щетка (снабжается ручкой длиной 2 *м*).

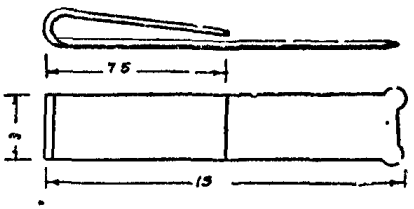


Рис. 42. Нож для резки рулонных кровельных материалов

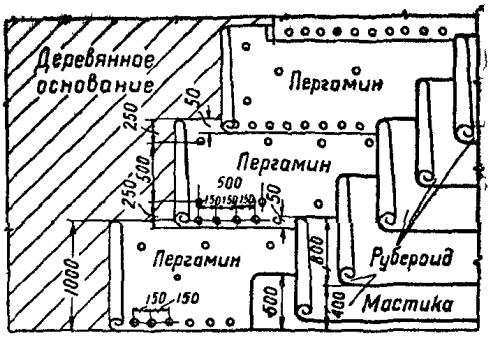


Рис. 43. Рулонное покрытие по деревянному основанию с повышенной влажностью древесины.

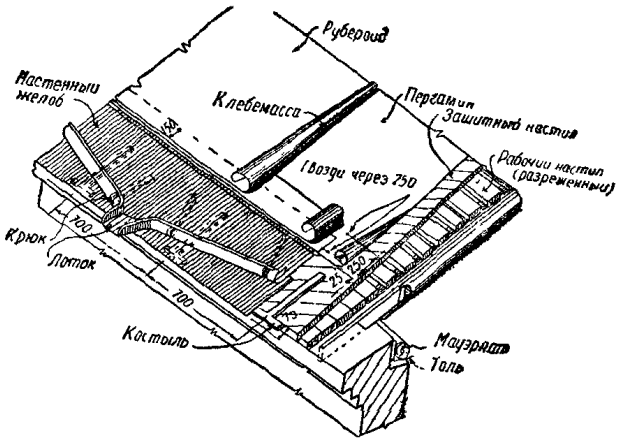


Рис. 44. Деталь рулонной кровли зданий с чердаками.

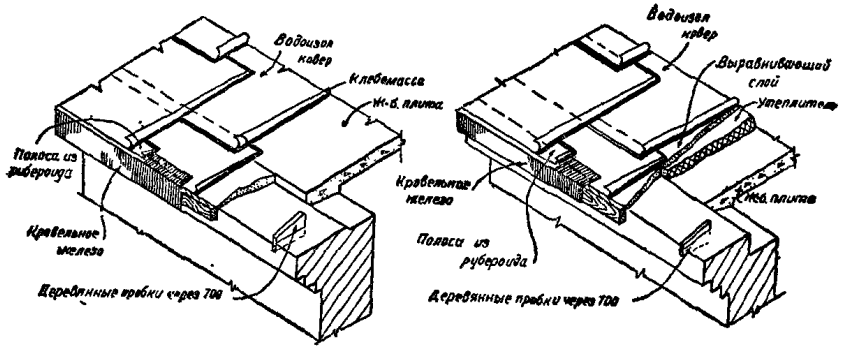


Рис. 45. Детали покрытий бесчердачных промышленных зданий.

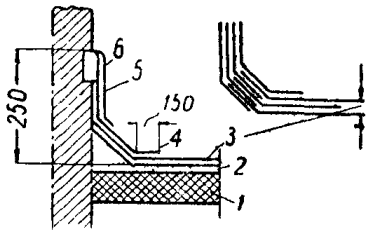


Рис. 46. Примыкание рулонного покрытия к стене или парапету.

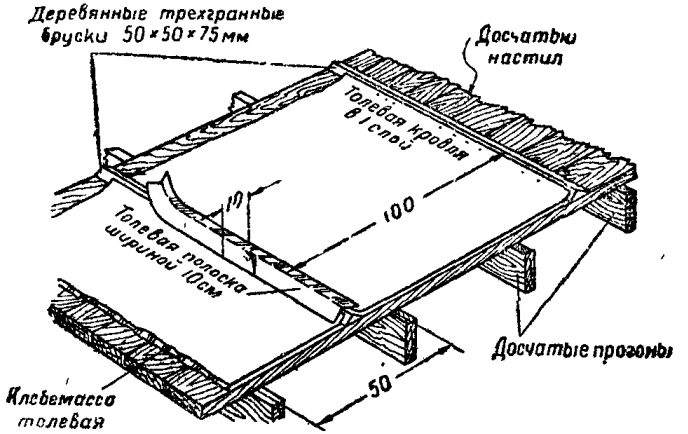


Рис. 47. Толевая кровля в один слой по брускам на гвоздях.



Рис. 48. Оклейка конька.

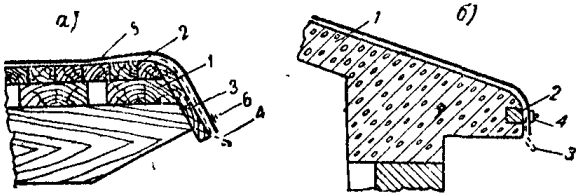


Рис. 49. Обделка свесов:

а) при деревянном основании: *1*—рабочий настил; *2*—защитный настил; *3*—карнизная доска; *4*—отлив из листовой кровельной стали; *5*—рулонное покрытие; 6—гвозди 5 *см*;
б) при железобетонном основании: *1*—железобетонная плита; *2*—антисептированная деревянная рейка; *3*—отлив из листовой кровельной стали; *4*—гвозди через 5 *см*.

Устройство рулонных кровель новыми методами[1]

Новые методы устройства рулонных кровель дают возможность максимально механизировать и индустриализировать производство кровельных работ и состоят в основном из следующих процессов:

1) Очистка основного, для верхнего слоя кровельного ковра рулонного материала—рубероида—от минеральной посыпки методом локализации (протирка поверхности рубероида перед наклейкой зеленым маслом, керосином, лакойлем и другими растворителями). Применение метода локализации обеспечивает прочную склейку слоев кровельного ковра между собою и с основанием и повышает эластичность рубероида в зимнее время. Протирка растворителем производится распыляющим пистолетом, ручным пистолетом, а при отсутствии электроэнергии на станке СОТ-2, между валиками которого пропускается рубероид, подлежащий очистке от талька.

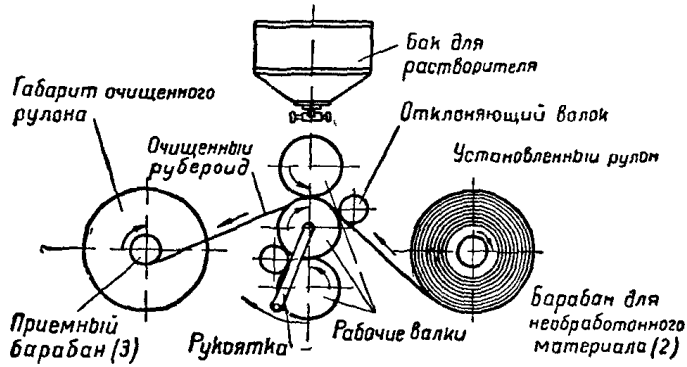


Рис. 50. Схема работы станка СОТ-2 при очистке рубероида от посыпки.

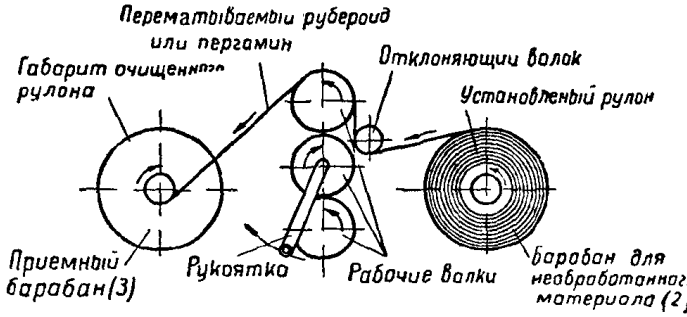


Рис. 51. Схема работы станка СОТ-2 при перемотке рулонных материалов.

[1] Предложение лауреатов Сталинской премии канд. техн. наук Н. В. Михайлова и О. Б. Розен.

Одновременно производится контроль целостности рубероида и вырезка дефектных участков. Средняя производительность станка СОТ-2—1100 *м*² за смену, расход растворителя 30—35 *г/м*². Станок также приспособлен к перемотке пергамина на другую сторону для предупреждения волнообразования после его наклейки и к перемотке двустороннего рубероида на другую сторону в тех же целях,

2) Огрунтовка свежеуложенных цементных оснований раствором битума в зеленом масле.

Цементные основания (стяжки) грунтуются для защиты их до устройства кровли (от высыхания при созревании и от увлажнения после созревания) и для повышения качества приклейки рулонного ковра. Холодной грунтовкой грунтуется как созревший, так и свежеуложенный цементный раствор; в последнем случае поверхность основания пропитывается битумом на глубину до 6 *мм*, чем устраняется необходимость ухода за ней (поливка или увлажнение) и ожидание полного созревания цементной стяжки. По огрунтованному свежеуложенному цементному основанию рулонный ковер наклеивается после прекращения отлипа грунтовки, что в зависимости от атмосферных условий наступает через 3—4 дня. Холодная грунтовка наносится вручную маховой кистью или щеткой или механическим распылителем с помощью пистолета, краскопульта и других механизмов.

3) Применение горячих мастик с наполнителями, специально подобранных по теплостойкости и микроклимату, и холодных мастик для наклейки кровельного ковра.

Наполнители, введенные в битумные сплавы, придают горячим мастикам повышенную теплостойкость и морозостойкость, увеличивают гибкость, прочность на удар и не снижают клеящую способность, гидрофобность и удобонаносимость. При нанесении горячих мастик без наполнителей обычно расход битума на 1 *м*² рулонного материала равняется 3,0—3,5 *кг*, а при распределении мастик с наполнителями щетками или гребками 1,8—2,2 *кг/м*². Холодные мастики составляются из битумного вяжущего, медленно испаряющегося растворителя (зеленого масла или лакойля) и наполнителя (волокнистого или комбинированного) и применяются в холодном виде или с подогревом в зимнее время до 60—70°. Средний состав холодной мастики: битума—50%, растворителя—30%, наполнителя—20%. Холодные мастики изготовляются заблаговременно на заводах или на стройплощадках и доставляются к рабочему месту в таре порциями по 6—12 *кг*.

Рулонный ковер, выполненный на холодных мастиках, обладает долговечностью и дает снижение расхода мастики до 0,6 *кг/м*², т. е. в 5 раз по сравнению с горячими мастиками без наполнителей (расход битума снижается до 0,3—0,35 *кг/м*²). Кроме того, применение холодной мастики упрощает произ-

водство работ, так как процесс приготовления ее производится заблаговременно, уменьшается пожарная опасность при ее использовании и улучшаются условия труда рабочих, работающих на кровлях. Холодная мастика применяется при укладке рубероида (только двустороннего) на цементные и деревянные основания, по асфальтовым допускается только при устройстве кровель в зимнее время, причем требуется, чтобы температура размягчения содержащегося в асфальте битума была не ниже 65°.

4) Применение двухслойных (заранее склеенных) рулонных материалов. При простых очертаниях кровель и особенно при деревянных основаниях, где возможна укладка кровель-

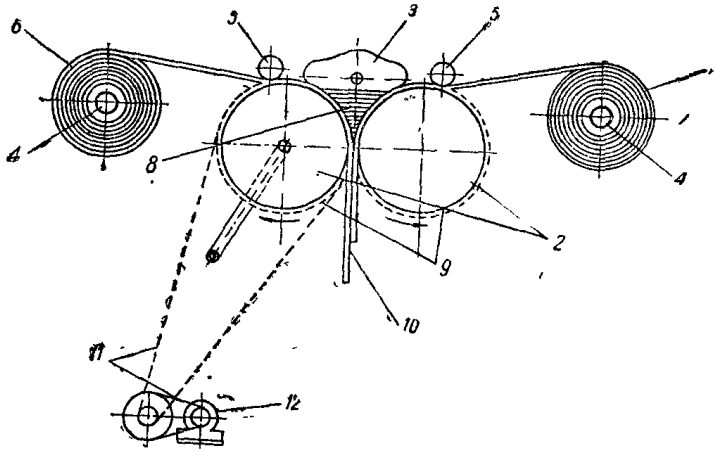


Рис. 52. Схема станка ДРМ-1 для изготовления двухслойных рулонных материалов:

1—металлическая рама; *2*—барабан для рулонного материала; *3*—подвижная направляющая щека; *4*—съемная ось; *5*—нажимной валик; *6* и *7*—рулоны склеиваемого материала; *8*—мастика; *9*—шестерня; *10*—двухслойный материал (склеенный); *11*—клиноременная передача; *12*—электромотор.

ного ковра насухо, рекомендуется применять двухслойные, заранее склеенные рулонные материалы, что дает возможность перенести с кровельного покрытия в цех до 50% работ при двухслойной кровле и до 33% при трехслойной.

На станке можно склеивать рубероид с рубероидом, рубероид с пергамином, с применением горячих мастик с наполнителями и холодных мастик для рубероида только двустороннего. Скорость склеивания при механическом приводе составляет 17,6 *м/мин*.

5) Механизация основных и вспомогательных процессов, связанных с устройством рулонных кровель. Прикатка рулонного ковра с целью полного сцепления материалов с ма-

стикой, с основанием и между собой производится специально сконструированным дифференциальным катком ДК-1. Основными элементами катка являются 8 пар независимо установленных металлических сдвоенных катков и ящик с балластом (песок), что обеспечивает прикатку рулона независимо от неровностей крыши. Вес катка без балласта равен 66 *кг*, с балластом 156 *кг*. Каток применяется на кровлях с уклоном до 30°.

VII. ИЗГОТОВЛЕНИЕ МАСТИК И ГРУНТОВОК НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ ТРЕСТОВ И НА СТРОЙПЛОЩАДКАХ

1. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ГОРЯЧИХ МАСТИК С НАПОЛНИТЕЛЯМИ

Таблица 2

Температуры горячих мастик при приготовлении и применении

Вид мастик	Температура горячих мастик во время			
	приготовления		укладки	
	в летнее время	в зимнее время	в летнее время	в зимнее время
Руберойдная битумная	180°	220°	160°	180°
Толевая дегтевая	140°	160°	120°	140°

Таблица 3

Рекомендуемые (примерные) составы мастик[1]

Теплостойкость в °Ц	Состав в % по весу					
	Битум марки		Наполнитель			
	IV (или сплав марок 1—3 и 5)	III	Асбест VI сорта	Торфяная крошка или древесная мука	Комбинированный или асбест VII сорта	Пылевидный
65		85	15	—	—	—
		87	—	13	—	—
		70	—	—	30	—
		55	—	—	—	45

[1] Необходимый состав мастик подбирается построечной лабораторией.

Продолжение таблицы 3

Теплостойкость в °Ц	Состав в % по весу					
	Битум марки		Наполнитель			
	IV (или сплав марок 1—3 и 5)	III	Асбест VI сорта	Торфяная крошка или древесная мука	Комбинированный или асбест VII сорта	Пылевидный
75		82	—	18	—	—
		78	22	—	—	—
		65	—	—	35	—
	90	—	—	10	—	—
	87	—	13	—	—	—
	80	—	—	—	20	—
	70	—	—	—	—	30
85	85	—	—	15	—	—
	82	—	18	—	—	—
	65	—	—	—	35	—
	45	—	—	—	—	55
90	78	—	22	—	—	—
	82	—	—	18	—	—
	90	—	—	—	40	—

Мастики изготовляются следующим порядком:

а. Битумные мастики

В котел загружается битум соответствующей марки, расплавляется и обезвоживается до прекращения вспенивания. Если применяется сплав битумов, вначале загружается и обезвоживается мягкий битум марок I—III, а затем постепенно загружается расколотый на куски (размером 8—10 *см*) твердый битум. Всплывающие на поверхность посторонние примеси снимаются металлической сеткой. После полного расплавления битумов и исчезновения пены битум переливается в электрокотелки, куда постепенно, при постоянном перемешивании, вводится наполнитель. При отсутствии электрокотелков наполнитель вводится в битум, разлитый в тару, и тщательно перемешивается веслом или щеткой (наполнитель с влажностью выше нормальной предварительно подсу-

шивается на жаровнях или в специальных карманах, установленных на котлах для варки мастики). При каждой выдаче из котлов необходимо мастику с наполнителем предварительно тщательно перемешать.

б. Дегтевые мастики

При изготовлении дегтевых мастик из сплава дегтя и пека в котлы сначала загружается деготь, который обезвоживается до прекращения вспенивания После этого постепенно загружается пек, дробленый на куски размером 8—10 *см*. Загрузка производится по весу или объему с расчетом удельного веса, который принимается: для пека—1,45, а для дегтя (смолы)—1,15. При изготовлении дегтевых мастик из сплава пека и масла вначале расплавляется и обезвоживается пек, после чего в котел загружается масло. Наполнитель загружается, как указано выше, при изготовлении битумных мастик.

2. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ХОЛОДНЫХ БИТУМНЫХ МАСТИК

Холодные битумные мастики изготовляются следующим образом. В железный котел загружается битум (расколотый на куски 8—10 *см*) марки V или IV с температурой размягчения не ниже 85° по методу „кольцо и шар" и расплавляется до легкоподвижного состояния и исчезновения кусков, причем температура в котле не должна быть выше 200° (для ускорения процесса и расплавления при более низкой температуре битум рекомендуется перемешивать). Расплавленный битум при постоянном перемешивании постепенно, тонкой струей вливается в электрокотелок КРМ-2 (при выключенном электрообогреве), наполненный ранее растворителем в количестве, соответствующем составу мастики. Дозируется битум мерным черпаком (рис. 53), удельный вес принимается равным единице. После введения всего количества битума (по рецепту) добавляется наполнитель, также при постоянном и тщательном перемешивании.

Примечания: 1. При отсутствии электрокотелков (или иной емкости с механическим перемешиванием) компоненты можно смешивать вручную в таре для мастики.

2. Ориентировочные составы холодных мастик см. таблицу, раздел Строительные материалы".

В целях противопожарной безопасности необходимо:

котел загружать не больше чем на ⅔ его высоты;

запас топлива и растворителей хранить на расстоянии не меньше чем 25 *м* от котла;

при вводе растворителя в котел сначала выгрести уголь и залить водой жар в топке;

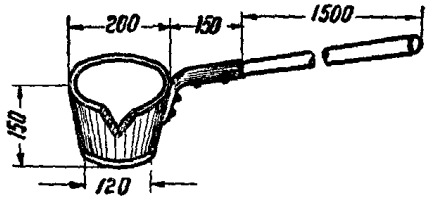


Рис. 53. Черпак для дозировки битума и растворителя.

не допускать курения при варке и применении холодной мастики;

в случае вспышки массы немедленно прекратить топку котла и закрыть его крышкой так, чтобы преградить доступ наружному воздуху; вытекающую массу засыпать песком; при необходимости ввести в действие огнетушители (заливать битум и битумные мастики водой не допускается).

3. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ХОЛОДНЫХ ГРУНТОВОК

Битумные грунтовки изготовляются из нефтяных битумов марок III, IV, V, а пековые—из пека или сплава пека и дегтя. Грунтовки могут изготовляться в железных котлах или в электрокотелках КРМ-2.

Процесс изготовления холодных грунтовок:

битум, пек или пекодегтевый сплав подготавливаются так же, как при изготовлении холодных мастик.

В электрокотелки при выключенном обогреве или в тару для грунтовки заливается растворитель в количестве, соответствующем составу грунтовки (ориентировочные составы холодных грунтовок см. раздел „Стройматериалы").

В растворитель тонкой струей, при постоянном перемешивании, заливается расплавленный битум (или пек).

При отсутствии электрокотелков можно ввести растворитель в расплавленный битум (или пек). Для этого, после полного обезвоживания расплавленного битуминозного вяжущего, топка котла прекращается. В массу (при температуре не выше 140° — для медленно испаряющихся растворителей и не выше 110°—для летучих растворителей—бензин, бензол) вводится растворитель порциями вначале по 2—3, а затем 5 *л* при постоянном перемешивании. При изготовлении грунтовки должны соблюдаться правила противопожарной безопасности.

Готовая грунтовка при температуре 16—20° должна быть жидкой, однородной, без комков нерастворенного вяжущего. Грунтовка должна храниться в герметичной таре, на которой указывается марка грунтовки и дата ее изготовления.

Процесс варки и качество грунтовки проверяются построечной лабораторией.

VIII. ПРОИЗВОДСТВО КРОВЕЛЬНЫХ РАБОТ В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ

1. РУЛОННЫЕ КРОВЛИ

Работы по устройству рулонных кровель с применением горячих и холодных мастик допускаются в зимнее время при температурах не ниже 25°.

Независимо от запроектированной конструкции рулонного ковра, в зимних условиях следует укладывать, как правило, только один слой рубероида на холодных или горячих мастиках. При высококачественных сухих основаниях на холодных мастиках в порядке производственного опыта могут наклеиваться все слои кровельного ковра полностью. Двусторонний рубероид с мелкой посыпкой применяется при холодных мастиках, а односторонний—при горячих. Весной проверяется качество слоя ковра, уложенного в зимних условиях, устраняются обнаруженные дефекты и затем укладываются остальные слои ковра согласно проекту.

Наклейка рулонных материалов в зимних условиях может производиться:

а) по деревянному основанию, выполненному в любое время года, причем поверхность этого основания перед наклейкой рулонных материалов должна быть очищена от наледи, снега, мусора и пыли и огрунтована тонким слоем горячей мастики. Рейки и доски защитного настила, устраиваемого зимой, до укладки следует заносить в обогреваемое помещение и, после отогрева до положительной температуры, промазывать сверху тонким слоем горячей мастики. После прибивки досок или реек места с поврежденной грунтовкой покрываются горячей мастикой вторично.

б) по цементной стяжке, выполненной в летних условиях, причем поверхность стяжки перед наклейкой рулонных материалов должна быть очищена от наледи, снега, мусора и пыли и огрунтована холодными грунтовками.

в) по асфальтовой стяжке, выполненной в любое время года. Рулонные материалы должны быть прогреты в теплом помещении до положительной температуры. Прогретые рулоны следует подавать на место работ в закрытой утепленной таре или обернутыми войлоком.

2. ПРОЧИЕ КРОВЛИ

Покрытие кровель этернитом, волнистыми асбестоцементными листами, черепицей, листовой сталью и древесными материалами может производиться при любой температуре, при которой разрешается ведение строительных

работ, согласно законам о труде, но с соблюдением следующих требований:

1) Основания под покрытия, а также материал покрытия должны быть тщательно очищены от наледи и снега.

2) Промазка швов черепичных кровель известковым раствором в зимнее время не производится и переносится на теплое время.

3) Проолифка листовой кровельной стали и просушка ее после проолифки должны производиться в отапливаемом помещении.

IX. ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ[1]

1. При работе на крышах с уклоном рабочие должны быть снабжены предохранительными поясами, прочными веревками для привязывания и валеной обувью. Администрация должна установить строгий надзор за тем, чтобы рабочие, находясь на крыше, привязывались к прочной части здания.

2. При работе на крутых крышах, кроме привязывания рабочих, обязательно применение переносных стремянок шириной не менее 25 *см* с нашитыми планками или лестниц, укрепленных таким образом, чтобы была исключена возможность их сдвига по наклонной поверхности.

3. При работах на плоских крышах по краям их должно быть устроено ограждение.

4. До начала кровельных работ на крыше необходимо удостовериться в исправном состоянии обрешетки.

5. Ежедневно по окончании работы крыши должны очищаться от мусора и остатков материалов.

6. Подноска разогретой мастики, битума или смолы должна производиться в баке, плотно закрытом крышкой и наполненном не более ¾ своей емкости. Шест для переноски бака должен иметь упоры, препятствующие сдвигу бака.

7. Подъем на кровлю сосудов с разогретой смолой (мастикой) вручную воспрещается.

8. Сосуд с разогретой смолой (мастикой), поданный на кровлю, должен быть установлен на специальной переносной подставке, устроенной с учетом уклона крыши.

9. При работе на кровле с горячей мастикой или смолой должны быть приняты меры против стекания ее с крыши.

10. Варщики смолы и мастики, а также все рабочие, имеющие дело со смолой и мастикой, до начала работ должны быть проинструктированы техническим персоналом: а) о способах загрузки новых порций в котлы и способах разгрузки

[1] „Справочник по технике безопасности и промышленной санитарии". Профиздат, 1950 г.

котла и переноски массы; б) об опасности попадания воды в котел во время варки; в) о правилах тушения загоревшейся смолы; г) о способах варки мастики и смолы и разогревания ее.

11. Подростки моложе 17 лет к работам на кровле и по переноске горячих мастик не допускаются.

Ж. ШТУКАТУРНЫЕ РАБОТЫ

I. НАЗНАЧЕНИЕ И ВИДЫ ШТУКАТУРОК

Штукатурку применяют для защиты поверхностей от атмосферных воздействий, художественного оформления фасадов и внутренней отделки зданий, улучшения санитарных и технических условий эксплуатации помещений. Штукатурка также применяется для гидроизоляции, уменьшения теплопроводности, звукопроводности и для защиты конструкций от воздействия огня.

Нанесение штукатурного слоя из полужидких растворов называют «мокрым» способом оштукатуривания, а облицовку поверхностей листовыми материалами и различного рода плитами — «сухим» способом.

По тщательностй отделки штукатурка, выполняемая «мокрым» способом, подразделяется на простую, улучшенную и высококачественную.

По способу обработки лицевого слоя штукатурки разделяются на обычную, когда лицевую поверхность заглаживают под малярные покраски, и декоративную, когда лицевую поверхность делают цветной и фактурно обрабатывают, оставляя ее без малярной покраски.

Наибольшее применение в строительстве имеют следующие виды декоративных штукатурок:

1) известково-песчаные (цветные); 2) каменные; 3) терразитовые; 4) оселковый искусственный мрамор.

II. ПРИГОТОВЛЕНИЕ РАСТВОРОВ

Составы растворов для механизированной штукатурки приведены в разделе «Стройматериалы и изделия».

Известковое и глиняное тесто при приготовлении из них растворов должно быть предварительно разжижено до густоты молока. Этой жидкостью взамен воды затворяются растворы.

Приготовление глиняного молока производится в растворомешалке, после чего полученное молоко процеживается через сито с отверстиями не более 2 *мм*.

При применении пластификаторов последние должны размешиваться в воде до затворения раствора [1].

При гашении извести известковое молоко должно процеживаться через сито. Размеры отверстий сита должны быть не более размеров заполнителя, служащего для приготовления раствора, и не более 1,2 *мм*.

После процеживания молоко (тесто) должно быть выдержано в отстойниках (творильных ямах и т. п.) до полного завершения процесса гашения. Гашение извести в тесто следует производить, как правило, в условиях положительной температуры воздуха.

Гипс, а также молотая негашеная известь могут добавляться в готовый раствор на месте применения последнего. Количество добавки должно быть установлено лабораторией.

Приготовление растворов для штукатурных работ осуществляется следующими способами:

1) Раствор приготовляется непосредственно на строительных площадках, для чего на месте строительства создаются растворные установки (растворные узлы).

2) Основа сложных растворов — известковый раствор (сырец) или сухие смеси приготовляются на централизованных заводах и транспортируются на объекты строительства в готовом виде. На объектах такой раствор проходит дополнительную переработку (перемешивание перед подачей в штукатурные машины, добавление гипса или цемента), а сухая смесь затворяется, после чего подается к месту нанесения на поверхности (рис. 4).

3) Растворы приготовляются, транспортируются и наносятся на поверхности передвижными штукатурными станциями или агрегатами.

Из наиболее совершенных схем растворных установок для приготовления растворов на месте строительства ниже приведены следующие:

1) установка для приготовления известковых растворов, применяемая трестами Московского городского управления жилищного строительства Мосгорисполкома (рис. 1);

2) установка для приготовления сложных растворов, осуществленная трестом „Мосжилгорстрой“ на строительстве жилых домов на Песчаной ул. в Москве (рис. 2);

3) установка непрерывного действия для приготовления любых растворов, сконструированная ВНИОМС (рис. 3).

[1] Сухая молотая глина вводится в растворомешалку без разжижения.

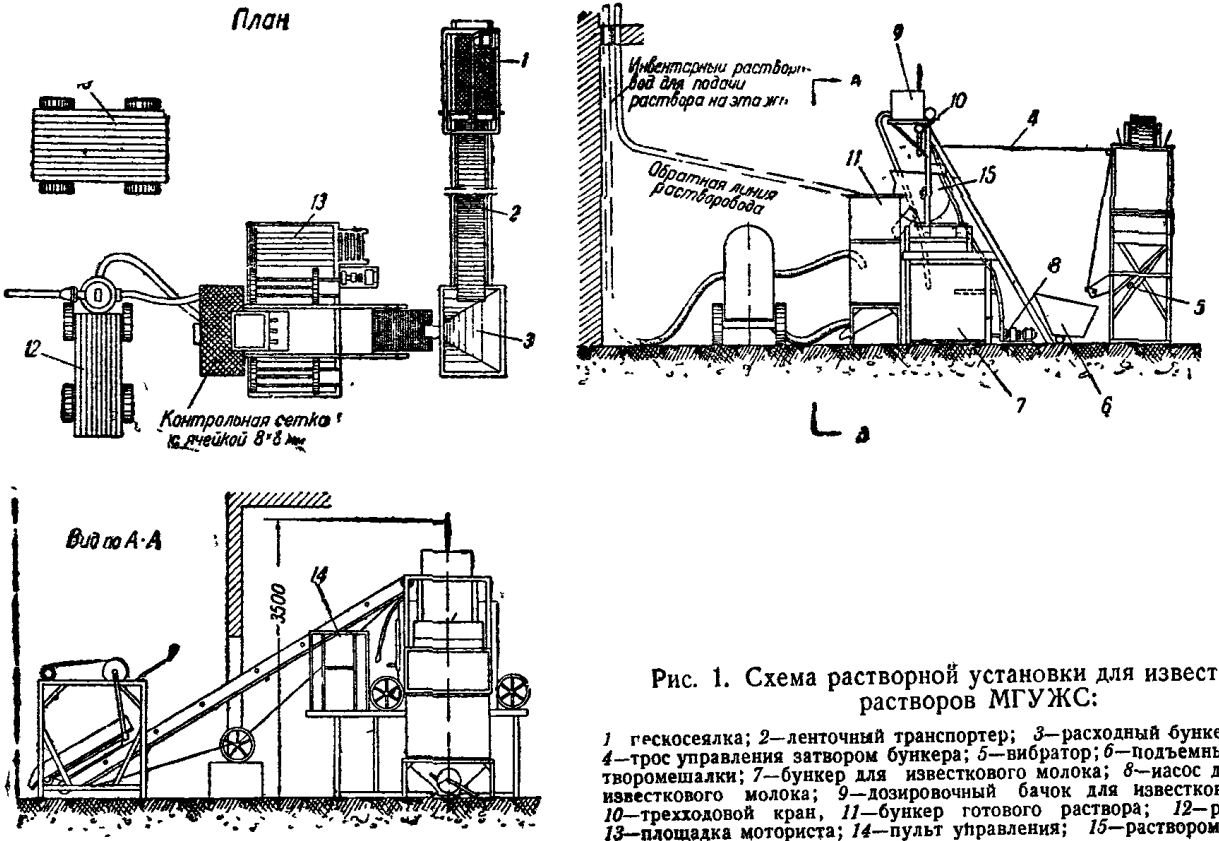


Рис. 1. Схема растворной установки для известковых растворов МГУЖС:

1 гескосеялка; *2*—ленточный транспортер; *3*—расходный бункер для песка; *4*—трос управления затвором бункера; *5*—вибратор; *6*—подъемный ковш растворомешалки; *7*—бункер для известкового молока; *8*—насос для перекачки известкового молока; *9*—дозировочный бачок для известкового молока; *10*—трехходовой кран, *11*—бункер готового раствора; *12*—растворонасос; *13*—площадка моториста; *14*—пульт управления; *15*—растворомешалка; *16*—компрессор.

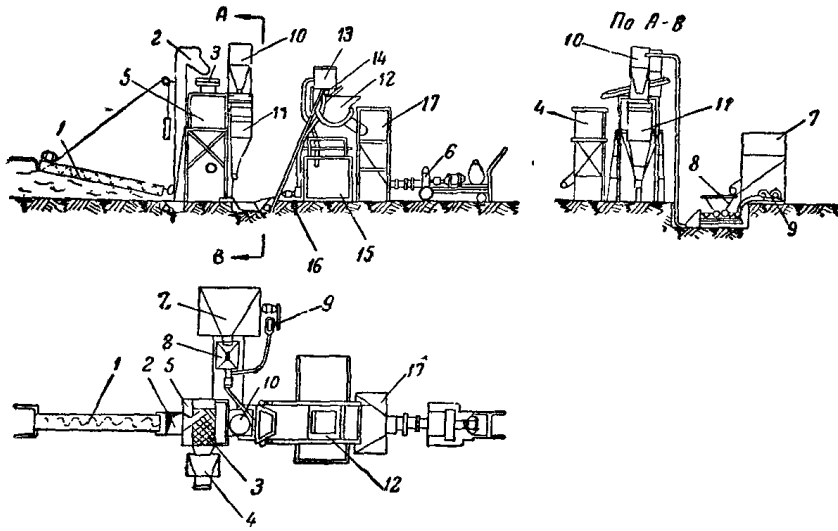


Рис. 2. Схема растворной установки для сложных растворов треста Мосжилгорстроя МГУЖС:

1—загрузочный шнек; *2*—ковшевой элеватор *3*—грохот, *4*—бункер для отсевов, *5*—расходный бункер для песка, *6*—растворонасос, *7*—закром для цемента, *8*—шнековый питатель, *9*—воздуходувка (или компрессор), *10*—бункер циклон для цемента, *11*—весовой дозатор для цемента, *12* растворомешалка *13*—дозировочный бачок для известкового молока, *14*—трехходовой кран, *15*—бункер для известкового молока, *16*—насос для перекачки известкового молока, *17*—бункер готового раствора.

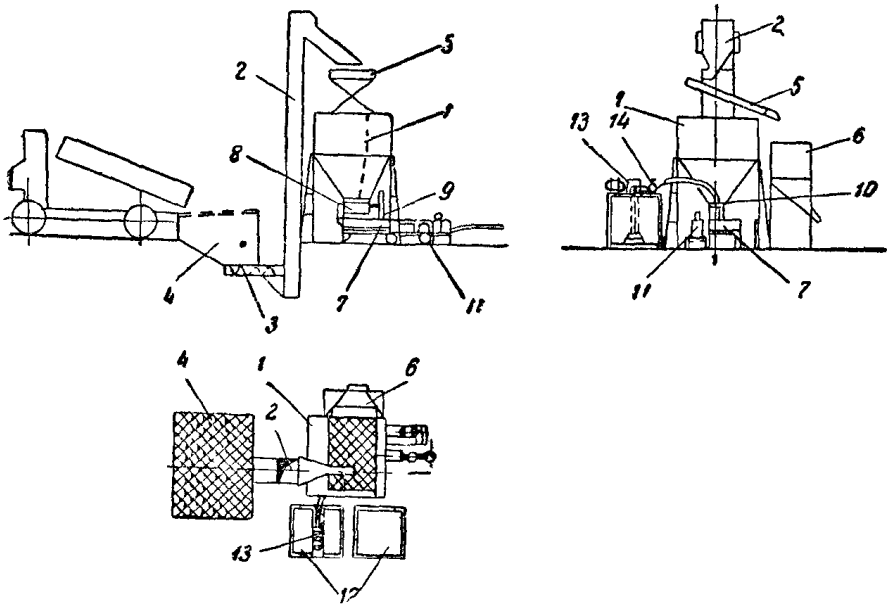


Рис 3. Схема растворной установки ВНИОМС-ИНР:

1—расходный бункер на 2 отсека, *2*—ковшевой элеватор *3*—шнековый питатель, *4*—приемная воронка *5* виброгрохот *6*—бункер для отсеков, *7*—растворомешалка ВНИОМС ИНР-2; *8*—барабанно-скреоковый дозатор растворомешалки *9*—патрубок для жидкого компонента; *10*—вибратор *11*—растворонасос, *12*—баки для известкового молока, *13*—насос-мешалка ВНИОМС ИНР-1, *14*—дозатор известкового молока.

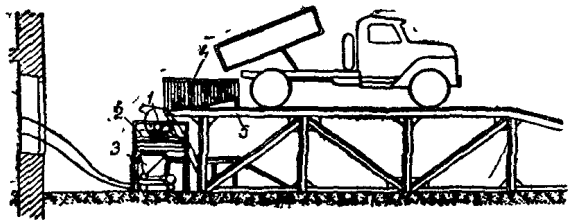


Рис. 4. Схема растворной установки для переработки раствора, поступающего из централизованных заводов (вариант с применением разгрузочной эстакады):

1—растворомешалка для перемешивания готового раствора; *2*—вибросито; *3*—бункер растворонасоса; 4—бункер для готового раствора; *5*—разгрузочная эстакада.

Применение разгрузочной эстакады при оборудовании растворных установок имеет ряд недостатков: трудоемкий демонтаж при передвижении эстакады, неудобства при разгрузке и значительные потери раствора вследствие въезда задним ходом и др.

Вместо разгрузочной эстакады рекомендуется применять поворотно-раздаточный бункер (рис. 5).

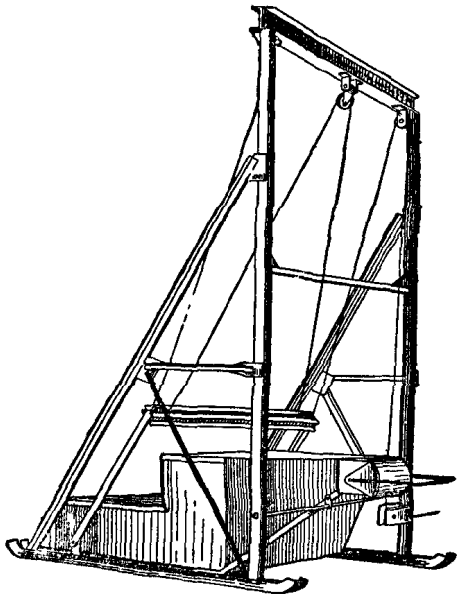


Рис. 5. Поворотно-раздаточный бункер.

Работа с таким бункером производится следующим образом. Раствор из кузова самосвала выгружается в уширенную часть лежащего на земле лотка; после наполнения лоток поднимается тросом лебедки и одновременно вращается вокруг

шарнира до тех пор, пока не примет вертикального положения. Затем посредством открытия секторного затвора раствор выгружается через сито в бункер растворонасоса.

III. ИНСТРУМЕНТЫ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ, ЛЕСА И ПОДМОСТИ

1. ИНСТРУМЕНТЫ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

Ниже приводится краткое описание основных наиболее употребляемых в штукатурной технике инструментов и приспособлений. Полный их перечень и описание см. в „Альбоме рабочих чертежей строительного инструмента и приспособлений. Выпуск III. Штукатурные, плиточные, малярные и стекольные работы" (Машстройиздат, 1949 г.).

1) Соколы деревянный и металлический (рис. 6, *а* и *б*)—для переноса раствора от растворного ящика к оштукатуриваемому месту, для разравнивания нанесенного слоя, а иногда и непосредственного намазывания раствора на поверхность.

2) Сокол алюминиевый круглый (рис. 6, *в*)—для удержания большего, по сравнению с деревянным и металлическим соколом, количества раствора.

3) Штукатурная лопатка (рис. 6, *г*) стальная, кованая—для набрасывания раствора на поверхность с сокола и для других целей.

4) Ковш Шаульского (рис. 6, *д*)—для набрасывания раствора на поверхности стен и потолков непосредственно из штукатурного ящика.

5) Совок Илюхина (рис. 6, *е*)—для набрасывания раствора на поверхности стен из штукатурного ящика.

6) Полутерок деревянный малый со скошенным в торце ребром (рис. 7, *а*)—для разделки углов.

7) Полутерки деревянные —для разравнивания штукатурного намета. Большой полутерок (рис. 7, *в*) применяется на больших поверхностях стен, полутерок средних размеров (рис. 7, *б*)—на малых поверхностях стен и выправке отдельных мест намета, а потолочный (рис. 7, *г*) — на поверхностях потолков.

8) Гладилки резиновая и стальная (рис. 7, *д* и *е*) — для отделки накрывочного слоя штукатурки заглаживанием.

9) Правила лузговые и усеночные дюралюминиевые (рис. 8, *в* и *г*) — для натирки лузг и усенков.

10) Правило, окованное сталью (рис. 7, *ж*) — для окончательного выравнивания штукатурного намета.

11) Малки (рис. 7, *и* и *к*)— для разравнивания и выправления последнего слоя грунта при употреблении деревянных или металлических маяков.

12) Малый алюминиевый шаблон конструкции инж. Фридлянского (рис. 8, *д*) — для разравнивания штукатурного намета.

13) Инвентарный угловой металлический (дюралевый) шаблон конструкции инж. Шмидта (рис. 8, *а*) — для вытягивания карнизов с разделкой углов. Благодаря наличию сменного стального лекала, поставленного под углом 45° к стене, угловой шаблон дает возможность дотягивать карниз до самого угла помещения и тем самым исключает работу по разделке углов вручную, чего нельзя избежать при работе простым шаблоном, у которого „тянущая" карниз плоскость поставлена к стене под прямым углом.

Для работы угловым шаблоном по стенам рейки навешивают до самого угла, а по потолкам—в рамку, как это показано на рис. 8, *б*.

14) Металлический ящик для раствора на катках (рис. 9, *а*)— при ручном оштукатуривании помещений.

15) Тележка для раствора конструкции инж. Шмидта (рис. 9, *б*) — для доставки раствора к рабочему месту штукатура при сборке подмостей из инвентарных столиков.

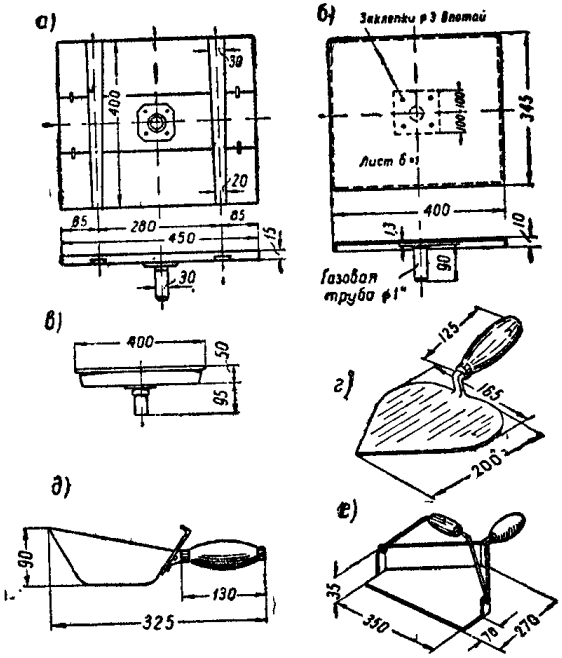


Рис. 6. Инструменты для штукатурных работ:

а—сокол деревянный; *б*—сокол металлический (стальной или алюминиевый); *в*—сокол круглый алюминиевый; *г*—штукатурная лопатка; *д*—ковш Шаульского; *е*—совок Илюхина.

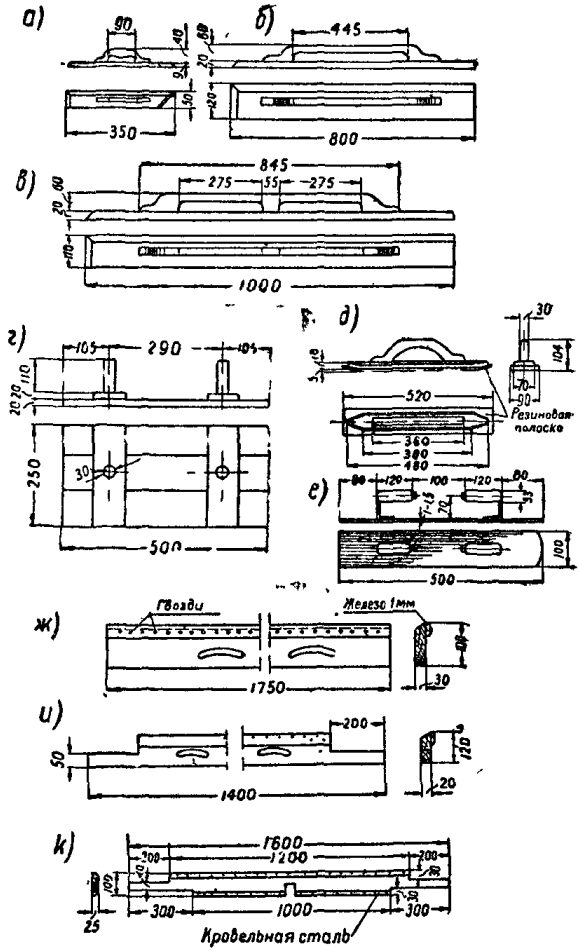


Рис. 7. Инструменты для штукатурных работ:

а—полутерок малый, *б*—полутерок средний; *в*—полутерок большой; *г*—полутерок потолочный; *д*—гладилка резиновая, *е*—гладилка стальная двуручная; *ж*—правило; *и*—малка для разравнивания штукатурного намета по деревянным маякам; *к*—малка для разравнивания штукатурного намета по инвентарным металлическим маякам.

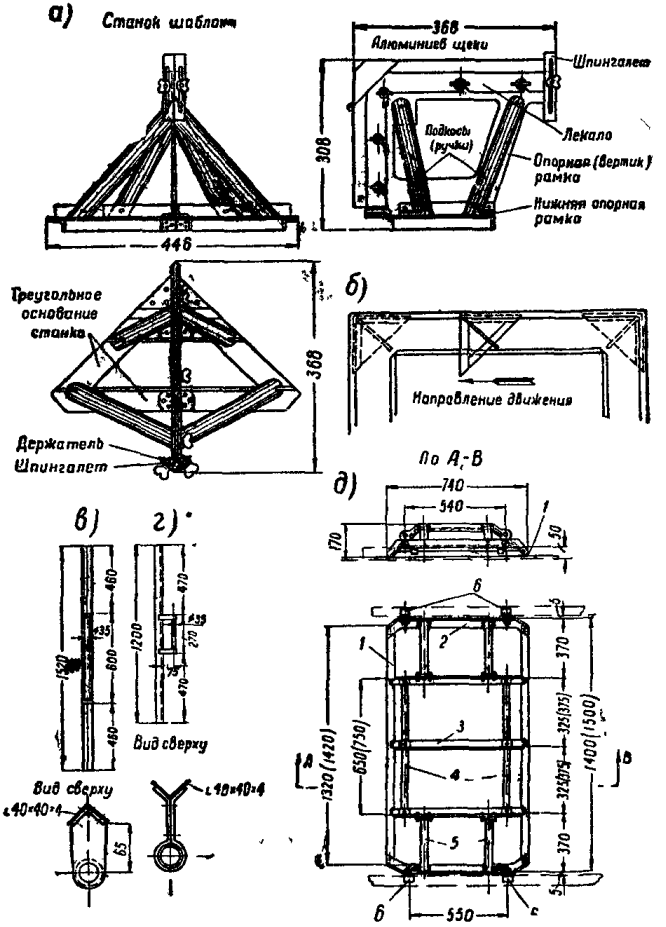


Рис. 8. Инструменты для штукатурных работ:

а—инвентарный угловой шаблон ниж. Шмидта; *б*—схема движения шаблона при тяге карниза; в—лузговое дюралюминиевое правило; *г*—дюралюминиевое правило для отделки усенков; *д*—малый алюминиевый шаблон для разравнивания намета: *1*—режущие пластинки-ножи; *2*—соединительные уголки; *3*—поперечины; *4*—ручки; *5*—стяжка ребра жесткости; *6*—ролики.

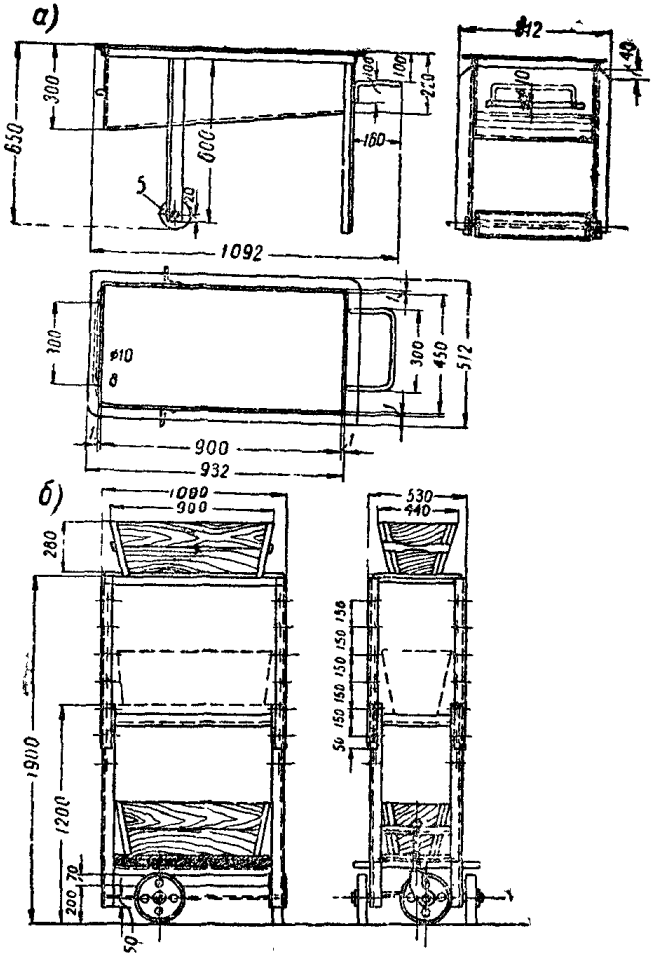


Рис. 9. Приспособления для штукатурных работ:

а—металлический ящик для раствора на катках *б*—тележка для раствора конструкции инж. Шмидта.

2. ЛЕСА И ПОДМОСТИ

При отделке фасадов зданий применяются различные типы лесов, люлек и передвижных башен, а при работе в помещениях на высоте свыше 1,5—1,6 *м* — подмости.

Из многочисленных типов металлических лесов для отделочных работ широкое применение получили инвентарные трубчатые леса системы Ершова, а из лесов новейших конструкций—трубчатые леса Вишнева, треста „Ленпромстрой" и др. Из деревянных лесов наиболее распространены инвентарные леса системы Головчинова.

а. Металлические трубчатые леса системы Ершова

В смонтированном виде леса системы Ершова представляют собой жесткий каркас со стойками, прогонами и поперечинами из металлических труб (рис. 10). В пересечении трубы соединяются под прямым углом посредством пары подковообразных скоб из полосового железа, которые стягиваются штырем, закрепленным шплинтом (рис. 11).

Стойки каркаса изготовляются из газовых труб диаметром 60 *мм*, длиной 4 или 6 *м*. Для наращивания стоек по высоте, с одного конца звена стойки снабжаются прикрепленным к трубе вкладышем из обрезка трубы диаметром 48 *мм*, на который надевается вышележащее звено. Стойки ставятся вдоль фасада через 3 *м* и строго по отвесу.

По поперечинам укладывается настил из досок или щитов толщиной не менее 5 *см*. Продольные связи выполняются из труб диаметром 48 *мм*, любой длины. Леса изготовляются высотой до 40 *м*.

Для выгрузки материалов, поднимаемых подъемником, устраиваются дополнительные панели со стремянками и площадками, огражденными вертикальной обшивкой. При употреблении растворонасосов потребность в этих разгрузочных площадках отпадает

Концы стоек снабжаются башмаками и опираются на подкладки из досок толщиной 50 *мм*, причем под концы двух стоек в поперечном направлении укладывается одна целая доска.

Стойки должны закрепляться к стене металлическими анкерами—проушинами диаметром 12 *мм*, длиной 280 *мм*, устанавливаемыми через 4 *м* по высоте в шахматном порядке на каждом ряду стоек.

Пробки для анкеров должны изготовляться из сухой древесины длиной 200 *мм*.

Леса должны быть раскреплены диагональными связями из труб диаметром 40 *мм*, охватывающими не менее трех рядов стоек, причем панели (группы стоек) с этими связями должны располагаться не реже чем через 50 *м*.

При производстве штукатурных работ схема загрузки лесов системы Ершова должна приниматься по рис. 12. При этом одновременное производство работ разрешается не более чем на двух ярусах, при условии устройства между ярусами сплошного настила, с бортовыми досками, плотно пригнанными к настилу, предохраняющему находящихся внизу рабочих от возможного падения на них каких-либо предметов.

Равномерно распределенная нагрузка на 1 $м^2$ настила лесов допускается равной 200 *кг*.

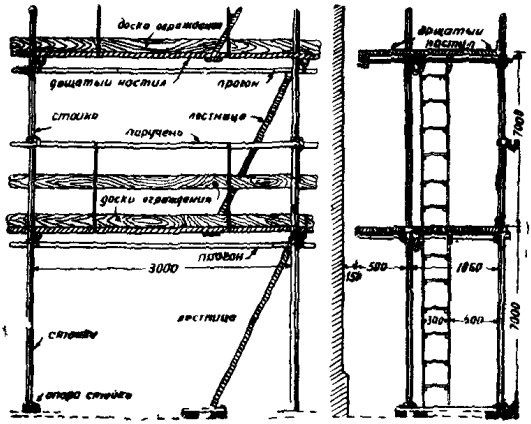


Рис. 10 Металлические трубчатые леса системы Ершова.

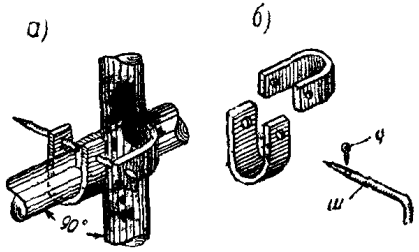


Рис 11. Узловое соединение лесов системы Ершова:
а—общий вид, *б*—скобы *ч*—шплинт, *ш*—шгырь

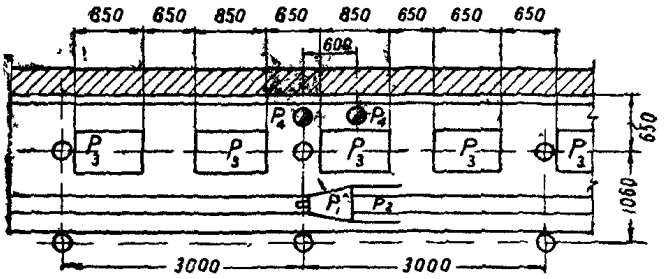


Рис. 12. Схема загрузки лесов системы Ершова:
P_3—тачка = 200 *кг*, P_2—каталь = 100 *кг*, P_3—ящик с раствором = 200 *кг*; P_4—рабочий с грузом = 100 *кг*.

б. Металлические трубчатые леса системы Вишнева

Конструкция лесов (рис. 13) представляет собой каркас, состоящий из двух продольных рядов трубчатых стоек, горизонтальных трубчатых рам — конвертов, связывающих стойки по высоте ярусов (через 2 *м*), настила и деталей крепления к стене здания.

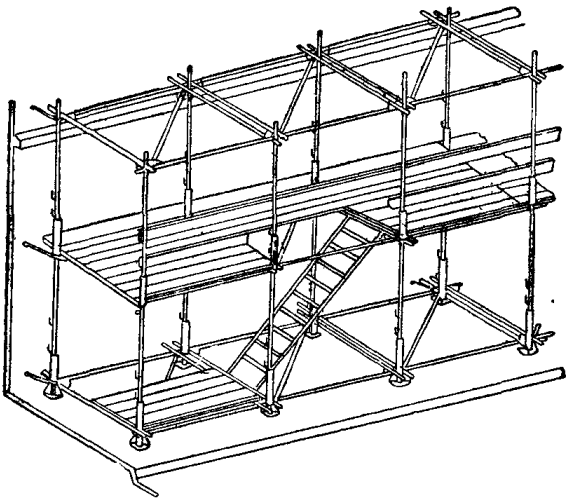


Рис. 13. Леса системы Вишнева.

Различные сочетания, получаемые при сборке лесов, обеспечивают возможность монтажа во всех случаях (рис. 14).

Основными конструктивными элементами лесов являются: башмак, стойка и сварная горизонтальная рама (рис. 15).

Стойка (рис. 15, *в*) изготовляется из обрезка газовой трубы диаметром 48 *мм* и длиной 2000 *мм*. Стойки при помощи приваренных к их нижним концам муфт надевают на установленные опорные башмаки, а при наращивании—на верхние концы нижестоящих стоек. На расстоянии 340 *мм* от верхнего конца через стойку пропускается и приваривается штырь, служащий опорой для рамы.

Рамы надевают и опирают на концы стоек (рис. 16) при помощи выступающих на их углах проушин из листовой стали. Два парных элемента рамы с выступающими концами (консоли лесов) служат поперечинами, несущими рабочий настил из досок толщиной 40 — 50 *мм*.

Леса прикрепляют к стене через 6—10 *м* в продольном направлении, а по высоте — в каждом ярусе. Крепление (рис. 17) выполняют при помощи парных прутковых тяг диаметром 18 *мм*, взаимно связанных под прямым углом косынкой, имеющей отверстия для надевания тяг на концы стоек; свободные концы тяг прикрепляют к стене при помощи костылей.

Леса инж. Вишнева могут с успехом применяться как для наружных, так и для внутренних отделочных работ.

Леса этой конструкции получили широкое применение на стройках Ленинграда и стройках Министерства жилгражданстроя Белорусской ССР.

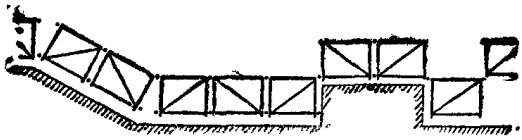


Рис. 14. Схема расположения лесов в плане (вариант).

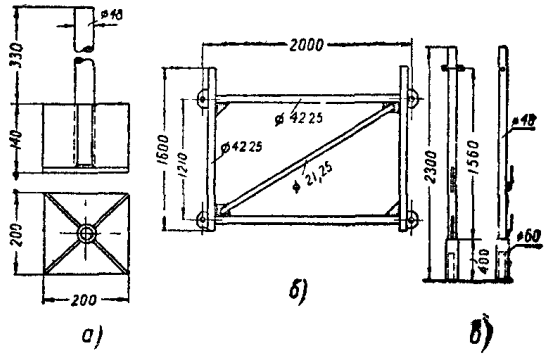


Рис 15. Элементы лесов Вишнева:
а—башмак; *б*—рама-конверт; *в*—стойка.

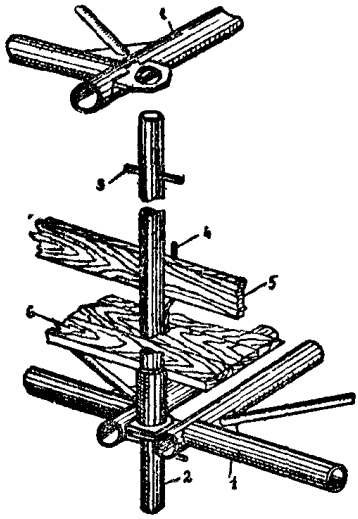


Рис. 16. Узел лесов Вишнева:
1—рама, *2*—стойка *3*—штырь, *4*—скоба; *5*—доска ограждения; *6*—настил.

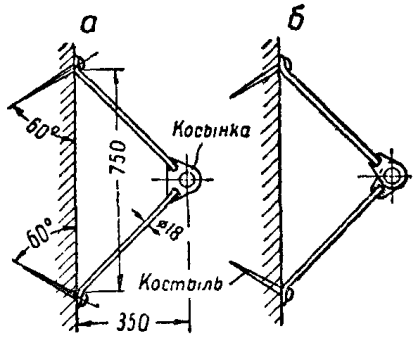


Рис. 17. Крепление лесов к стене:
а—жесткий вариант, *б*—шарнирный вариант.

Таблица 1

Характеристика инвентарных металлических лесов для отделочных работ

Показатели	Единица измерения	Типы лесов	
		Ершова	Вишнева
Высота лесов	*м*	40,0	40,0
Высота ярусов	»	2,0	2,0
Ширина лесов с консолями	»	1,6	1,6
То же, без консолей	»	1,06	1,3
Расстояние между стойками	»	3,0	2,0
Количество основных монтажных элементов	шт.	8	3
Вес наиболее тяжелого элемента	*кг*	23,0	27,6
Расход металла на 1 $м^2$ стены	»	10,5	11,0
Расход пиломатериалов на 1 $м^2$ стены	$м^3$	0,041	0,040

в. Деревянные инвентарные леса системы Головчинова

Деревянные леса системы Головчинова (рис. 18) могут применяться как для отделочных, так и для каменных работ.

Основным элементом лесов является пространственная стойка длиной 6 *м* с размерами в плане 150 × 150 *мм*, состо-

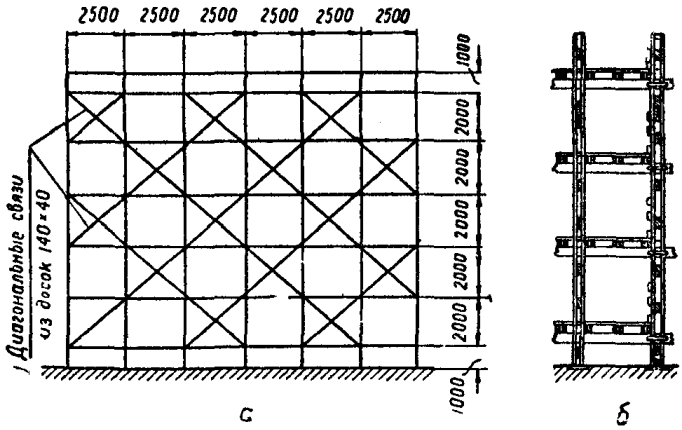


Рис. 18. Деревянные леса системы Головчинова:

а — схема установки лесов; *б* — поперечный разрез.

ящая из 4 брусков сечением 45 × 45 *мм* каждый. Бруски соединяются между собой на гвоздях длиной 150 *мм* при помощи деревянных вкладышей размерами 60 × 150 × 150 *мм*. Принятое расстояние по высоте между вкладышами, равное 1 *м*, дает возможность использовать стойки для каменных ра-

бот с устройством настила через 1 *м* по высоте и для штукатурных работ с устройством настила через 2 *м*.

Древесина для стоек должна быть подобрана в строгом соответствии с требованиями к качеству, изложенными в Н и ТУ-2-47, табл. V. При этом косослой в брусках следует допускать не более 7 *см* на 1 пог. *м* длины бруска.

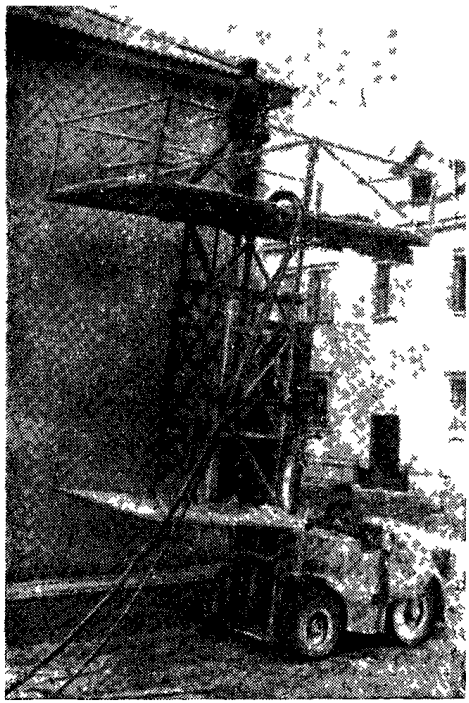


Рис. 19. Передвижные подмости для отделки фасадов малоэтажных зданий.

Соединение стоек по высоте осуществляется путем надевания на их концы металлических сварных стаканов, в одном из которых имеется приваренный к дну штырь, а в другом—гнездо.

Прогоны состоят из двух досок сечением 180 × 40 *мм*, соединенных между собою вкладышами. Прогоны опираются на пальцы из досок 200 × 55 *мм*, которые входят в зазоры между брусками стоек.

Настил по прогонам устраивается из досок толщиной 25 *мм*. Расстояние между стойками по ширине настила — 1700 *мм*, а вдоль фасада—2500 *мм*. Жесткость системы лесов обеспечивается диагональными связями из досок 140 × 40 *мм*, раскрепляемыми согласно схеме, приведенной на рис. 18.

Крепятся леса к стенам зданий с помощью анкерных пробок (см. альбом Военморпроекта №2 „Леса для каменной кладки", 1947 г.), устанавливаемых по высоте через 2 *м* и по длине фасада здания через 5 *м*.

Штукатурные работы с лесов системы Головчинова разрешается производить не более чем на двух рабочих настилах при условии устройства между ярусами сплошного настила, с бортовыми досками, плотно пригнанными к настилу, предохраняющему находящихся внизу рабочих от возможности падения на них каких-либо предметов.

Применение лесов данной системы высотой более 13,2 *м* запрещается[1].

[1] Из „Общих указаний по монтажу и эксплуатации лесов и подмостей" Министерства строительства предприятий машиностроения, 1952 г.

г. Подмости

Для производства внутренних штукатурных работ применяются различные типы подмостей, из которых наиболее распространены подмости системы Масленникова и подмости системы Артеменко (рис. 20 и 21).

Уровень рабочего настила в подмостях указанных систем может меняться по высоте в пределах от 1,2 до 1,9 *м*.

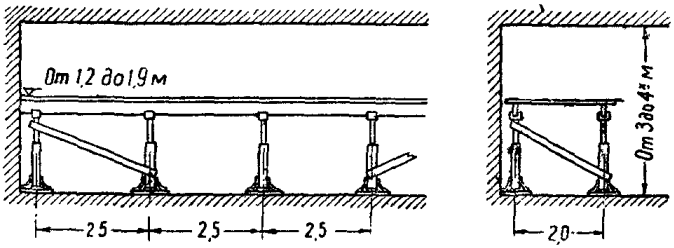


Рис. 20. Схема установки подмостей Масленникова для штукатурных работ.

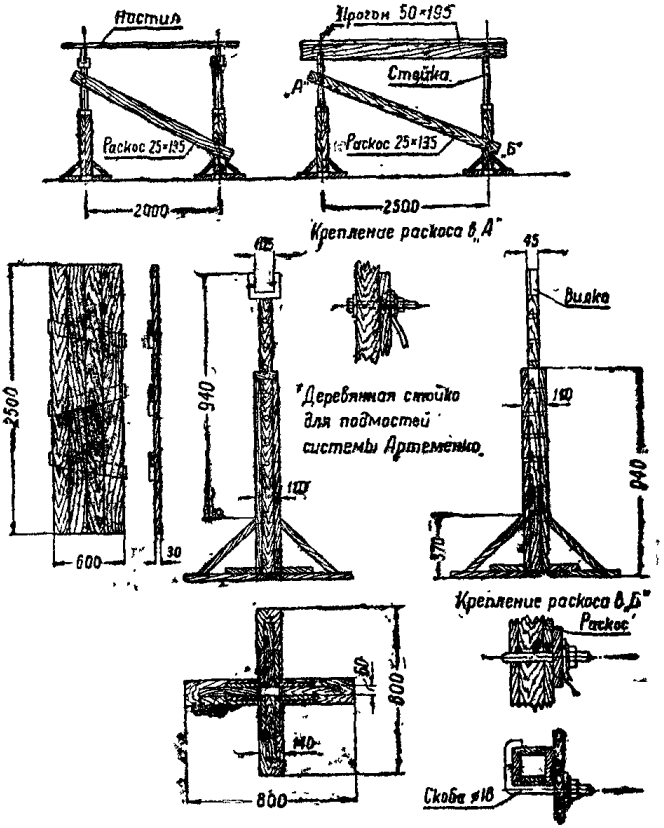


Рис. 21. Подмости Артеменко.

Нормальная расстановка стоек Масленникова при штукатурных работах — 2 × 2,5 *м* (рис. 20). Подмости состоят из металлических выдвижных трубчатых стоек, деревянных прогонов, щитового настила и раскосов.

Деревянные подмости Артеменко (рис. 21) состоят из деревянных выдвижных стоек, прогонов, щитового настила из досок толщиной 3 *см* и раскосов. Нормальная расстановка стоек — 2 × 2 *м* или 2 × 2,5 *м*.

Сплошное подмащивание, осуществляемое при установке подмостей Масленникова, Артеменко и др., имеет ряд крупных недостатков, в связи с чем рекомендуется переходить на несплошное подмащивание с применением различных столиков. При этом недостатки сплошного подмащивания устраняются или значительно сокращаются.

Из многочисленных конструкций столиков наиболее распространены инвентарные столики Шмидта, модернизированные столики Попова и др.

Столик Шмидта (рис. 22) состоит из отдельных металлических рамок из уголкового железа (30 × 30 × 4 *мм*), со-

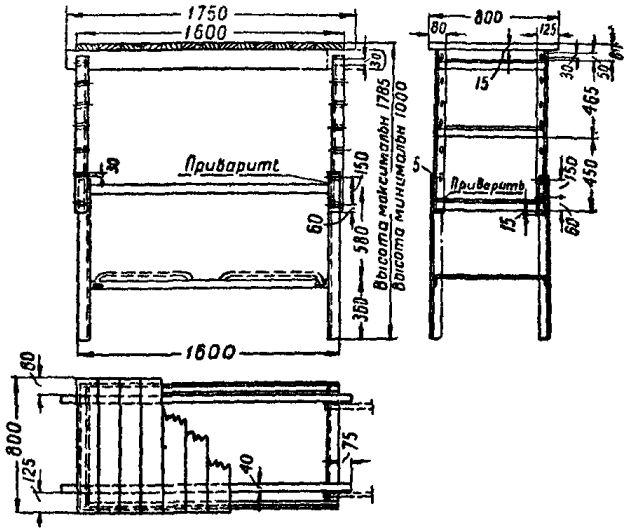


Рис. 22. Металлический столик Шмидта.

единенных между собой болтиками. При соединении рамок образуется столик длиной 1,6 *м*, шириной 0,7 *м* и переменной высотой от 1 до 1,8 *м*. Столики покрывают съемными деревянными щитами размером 1,7 × 0,8 *м*, устроенными так, что в продольном соединении между собой щиты образуют единый плоский настил без выступов.

Модернизированные столики Попова представляют собой две пары П-образных деталей, изготовленных из газовых труб и собранных в пространственную конструкцию (рис. 23).

Столики накрываются щитом размером $1 \times 1{,}5$ *м*. Щит изготовляется из досок толщиной 25 *мм*, которые сбиваются четырьмя планками так что между каждой парой планок размещается трубчатый элемент верхней части столика.

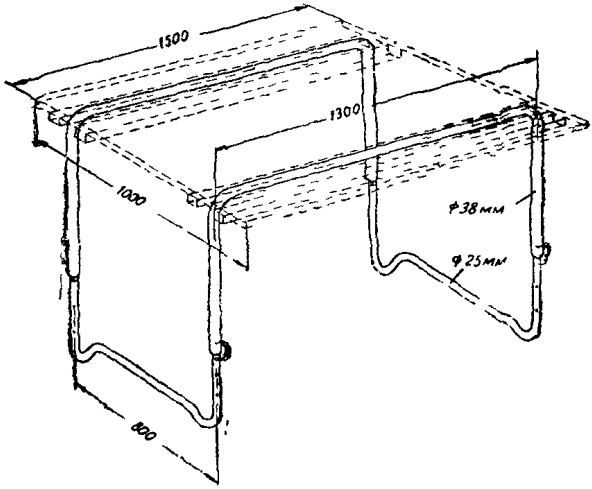


Рис. 23 Модернизированный столик Попова.

При провешивании поверхностей, установке маяков и других операциях стахановцем-штукатуром Карповым широко применяются переносные металлические подлески-этажерки, изготовленные из алюминиевых уголков (рис. 24). Подлески не стесняют движений штукатура и благодаря наличию ступенек позволяют производить работы на удобной для штукатура высоте.

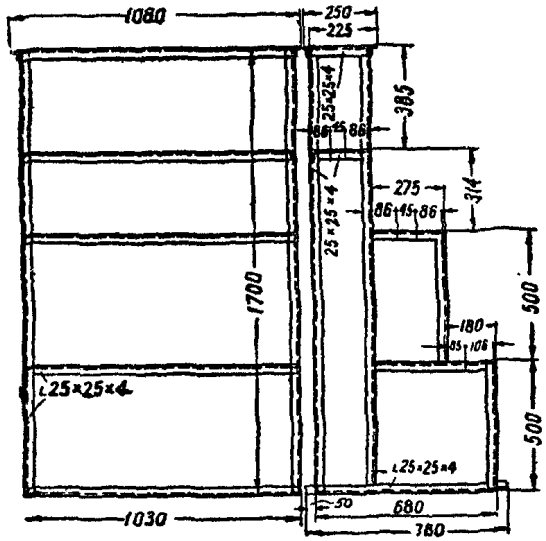


Рис. 24. Металлические подлески-этажерки.

IV. ПРОИЗВОДСТВО ШТУКАТУРНЫХ РАБОТ

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

До начала внутренних штукатурных работ должно быть закончено:

устройство кровли;

устройство чердачного и междуэтажного перекрытий, а также установка перегородок, оконных и дверных коробок и подоконных досок;

укладка чистых или черных полов;

прокладка всех трубопроводов с опрессовкой системы отопления, газопровода и водопровода (участки стен и перегородок за приборами отопления и трубопроводами должны быть заранее оштукатурены);

устройство скрытой проводки электроосветительной и радиофикационной сетей;

монтаж лестничных маршей и площадок.

До начала работ по наружному оштукатуриванию зданий надлежит:

установить и оконопатить оконные коробки и коробки наружных дверей;

поставить ухваты для водосточных труб;

закрепить скобы для подвески сети уличного освещения;

закончить бетонирование или укладку балконных плит, перекрытий эркеров.

Оштукатуривание каменных стен разрешается производить при влажности кладки не более 8%[1].

К оштукатуриванию деревянных стен (брусковых и рубленых) можно приступать лишь после полного окончания осадки стен и их повторной оконопатки, но не ранее, чем через год после окончания постройки.

Деревянные каркасные и щитовые стены, собранные из сухих стандартных деталей, оштукатуриваются по ходу строительства.

2. ПОДГОТОВКА ПОВЕРХНОСТЕЙ ПОД ШТУКАТУРКУ

а. Технические требования к основаниям и их подготовке

Поверхности, предназначенные под наружную и внутреннюю штукатурку, должны удовлетворять следующим основным требованиям:

1) Недостаточно шероховатые поверхности (бетона, выполненного в металлической опалубке или строганой дере-

[1] Влажность каменной кладки следует определять по образцам, взятым на глубине 120 *мм* от оштукатуриваемой поверхности.

вянной опалубке, кирпичной кладки, выложенной в полный шов) должны быть подготовлены путем насечки, нарезки или обработки пескоструйным аппаратом.

2) При значительных отклонениях от вертикальности и горизонтальности, а также значительных местных неровностях дефектные места должны быть обтянуты проволочным плетением или металлической сеткой.

3) Деревянные дощатые перегородки и потолки должны устраиваться из досок шириной не более 10 *см*. Доски большей ширины должны раскалываться и расклиниваться.

4) При толщине штукатурного намета на вертикальных поверхностях до 30 *мм* и горизонтальных до 25 *мм* эти поверхности должны быть обиты штукатурной дранью, а при большей толщине намета, при отклонениях деревянных поверхностей от вертикали или горизонтали либо значительных местных неровностях оштукатуриваемых поверхностей, дефектные места должны быть обтянуты проволочным плетением или металлической сеткой.

5) Места сопряжения подлежащих оштукатуриванию деревянных конструкций с оштукатуриваемыми каменными или бетонными конструкциями должны быть обтянуты лентами из металлической сетки шириной не менее 20 *см*.

6) Обивка деревянных поверхностей штукатурной дранью должна производиться, как правило, драночными щитами с ячейками размером от 45 × 45 до 55 × 55 *мм* в свету без переплетения драниц.

Примечание. Драночные щиты должны прибиваться к вертикальным поверхностям через два-три пересечения драниц, а к горизонтальным — через одно-два пересечения.

б. Провешивание поверхностей и устройство маяков

Провешивание стен при помощи отвеса и шнура выполняется следующим образом. В верхнюю часть стены на расстоянии 25 — 30 *см* от потолка и грани угла забивают гвоздь так, чтобы его шляпка отстояла от плоскости стены на толщину слоя будущей штукатурки. Забив первый гвоздь, к его шляпке прикладывают шнур отвеса, который опускают почти до пола. Внизу у пола вбивают в стену второй гвоздь на такую глубину, чтобы его шляпка касалась вплотную шнура. Таким образом получают первые две точки будущей вертикальной поверхности оштукатуренной стены. После этого переходят во второй угол стены и таким же путем находят еще две точки.

Забив гвозди на двух сторонах стены, приступают к проверке ее ровности, для чего натягивают шнур с угла на угол крест на крест (рис. 25). Если поверхность стены ровная, то гвозди оставляют. Если же шнур касается в какой-

либо точке поверхности стены, то в зависимости от размеров выпуклости ее срубают (при малых выпуклостях) или с одной стороны вытаскивают гвозди и опять устанавливают их по отвесу, если выпуклости большие. Вытаскивать гвозди не-

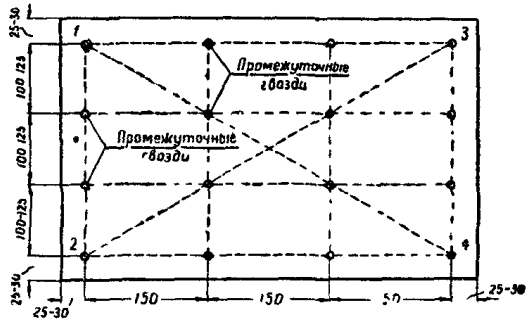


Рис. 25. Провешивание стен.

обходимо на такую величину, чтобы в выпуклых местах оставалась минимальная толщина штукатурного слоя.

После проверки, кроме указанных четырех гвоздей, в стену вбивают точно по натягиваемому шнуру промежуточные гвозди на расстоянии 1,5 *м* один от другого по горизонтали и 1 — 1,25 *м* по вертикали (рис. 26).

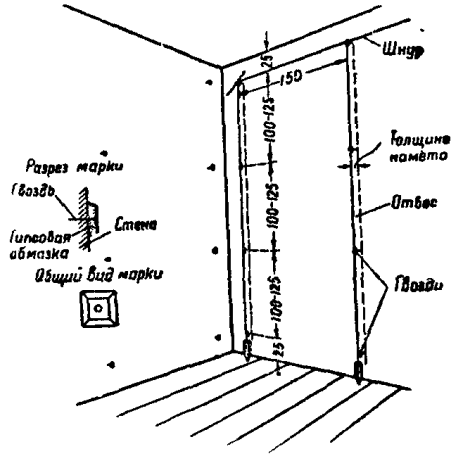


Рис. 26. Схема установки марок на стенах.

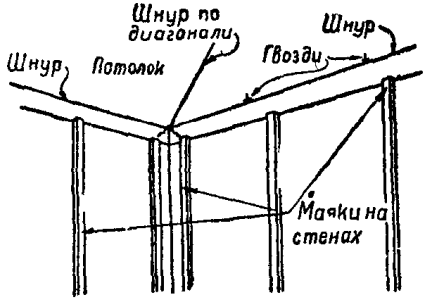


Рис. 27. Схема установки марок на потолке.

При провешивании потолков шнуры натягивают по диагоналям, закрепляя их за гвозди, забиваемые в углах с отступом от стен на 20 — 25 *см* (рис. 27). Выверяются гвозди уровнем или ватерпасом.

Затем шнуры по тем же четырем гвоздям натягиваются по периметру потолка. Под шнуры забивают гвозди на расстоянии 1 — 1,25 *м* один от другого (для гипсовых марок),

дополнительно проверяя положение каждого уровнем или ватерпасом.

Установка марок и маяков по вбитым в стену или потолки гвоздям также весьма трудоемкая операция.

Для укрепления деревянных маячных реек к забитым в потолок или в стены гвоздям на них намазывают так называемые „марки" из гипса или раствора в виде усеченых пирамидок (с размерами основания 5×5 *см*), поверхность которых затирают до уровня шляпок гвоздей (рис. 28).

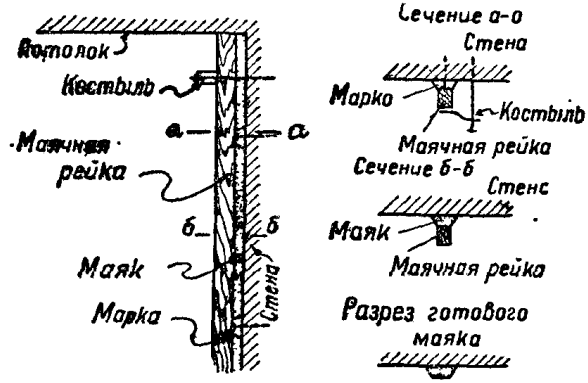


Рис. 28. Установка маяков.

На эти марки накладывают деревянные маячные рейки, которые прижимаются к маркам посредством костылей, а под рейки забрасывают раствор, плотно заполняя все пространство между рейкой и стеной (рис. 28). После схватывания раствора маячные рейки осторожно снимают, а на поверхности остаются полосы из раствора — маяки.

Маяки определяют толщину будущего слоя штукатурки и служат направляющими для движения по ним заглаживающего инструмента (правил, малок и др.).

Обрызг и грунт наносят в промежутки между маяками, при этом маяки должны выполняться из того же раствора, который применяется для штукатурки.

Вместо описанных выше трудоемких процессов постановки марок и устройства маяков применяются инвентарные деревянные и металлические маяки, устанавливаемые одновременно с провешиванием без предварительной установки марок.

Деревянные маяки представляют собой бруски 50×40 или 40×40 *мм*. В большинстве случаев деревянные маяки устанавливаются над штукатурным слоем.

Для крепления деревянных маяков к стенам рекомендуется применять универсальные маякодержатели системы Артеменко (рис. 29).

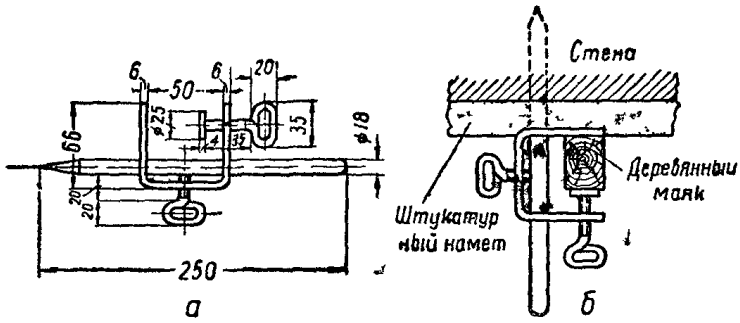


Рис. 29 Универсальный маякодержатель Артеменко:
а — маякодержатель; *б* — установка маяка на стене.

Недостатками деревянных маяков являются их малая инвентарность, сравнительно высокая стоимость и подверженность короблению, которое может привести к дефектам штукатурки.

Этих недостатков избавлены металлические маяки, из которых наиболее распространены инвентарные маяки конструкции инж. Шмидта (рис. 30).

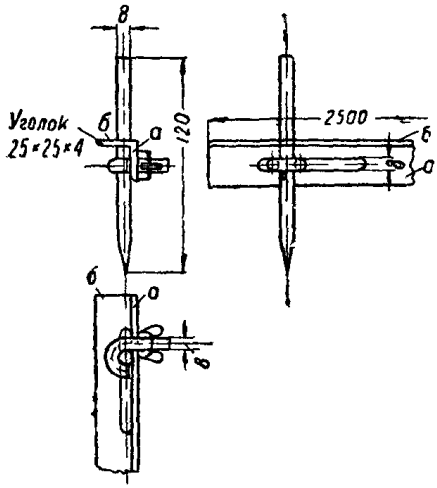


Рис. 30. Инвентарный металлический маяк Шмидта.

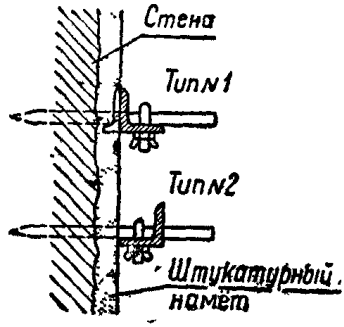


Рис. 31. Установка маяков Шмидта.

Металлический маяк состоит из трех деталей: собственно маяка, маякодержателя и штыря.

Маяки типа № 1 помещаются в толще штукатурки, а маяки типа № 2 — над штукатурным наметом (рис. 31).

Вместо вертикальной установки маяков по предложению новатора И. В. Елатина на каждой стене устанавливается два параллельных горизонтальных маяка (рис. 32), что со-

кращает более чем на 30% погонаж маяков и облегчает работу по разравниванию намета.

Для разравнивания штукатурного намета при такой расстановке маяков применяют специальную рейку (рис. 33) длиной 2,6 *м* и сечением 10 × 5 *см*. Край рейки, которым срезается раствор, обит листовой сталью.

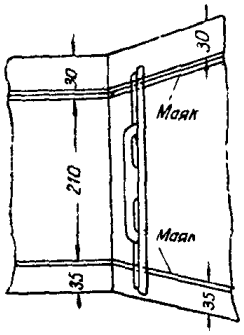


Рис. 32. Схема установки маяков по методу Елагина.

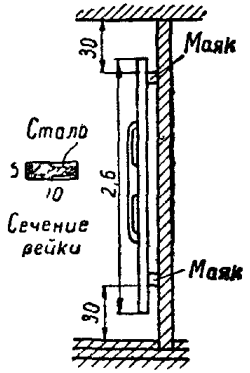


Рис. 33. Рейка для разравнивания штукатурного намета.

Для провешивания потолков рационализатор-штукатур И. Я. Савельев предложил водяной ватерпас, значительно облегчающий эту работу.

Ватерпас Савельева (рис. 34) представляет собой резиновый шланг диаметром 10 *мм*, на концах которого имеются

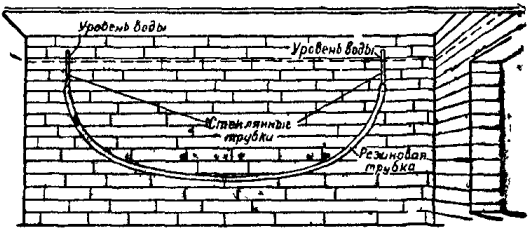


Рис. 34. Водяной ватерпас.

стеклянные наконечники. Шланг заполняется водой в таком количестве, чтобы уровень был виден в обоих наконечниках.

Приспособление действует по принципу сообщающихся сосудов.

Стеклянные наконечники резинового шланга два штукатура прикладывают к противоположным концам стены на расстояние 40—50 *см* от потолка. Передвигая вверх и вниз один из наконечников, добиваются, чтобы в нем появилась вода. Найденные две точки обозначают на стене горизонтальную линию, положение которой фиксируется. Такую же операцию производят на противоположной стене, но уже на уровне

той линии, которая была определена раньше. От одной линии к другой туго натягивают шнур и по мерной линейке, прикладываемой к шнуру, определяют положение марок. Металлические марки вбивают в потолок с таким расчетом, чтобы их шляпки расположились на одинаковом расстоянии от нанесенных на стенах горизонтальных линий, т. е. разместились бы в одной горизонтальной плоскости.

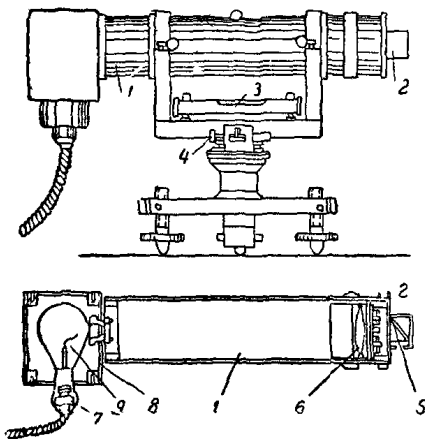


Рис. 35. Плоскоп:

1—труба; *2*—колпачок, *3*—уровень, *4*—винт; *5*—призма внутреннего отражения; *6*—объектив; *7*—патрон для лампочки, *8*—пробка с конденсатором, *9*—источник света.

Для проверки плоскостей существует специальный оптический прибор — плоскоп конструкции С. И. Аппеля и В. П. Иванова (рис. 35).

Использование плоскопа дает возможность получить абсолютно правильную поверхность штукатурки (строго вертикальную на стенах, горизонтальную на потолках), при наименьшей толщине намета.

Принцип действия прибора заключается в том, что из него выходит узкий и яркий пучок света.

При вращении оптической трубы плоскопа световой луч описывает плоскость, по которой устанавливаются марки.

Работу с плоскопом производят в следующем порядке. Плоскоп ставят у стены так, чтобы колпачок находился от нее на расстоянии 4 *см*, и выверяют прибор по уровню, после чего включают электрический ток. Поворачивая трубу, луч света направляют на стены, примыкающие к той, на которой необходимо установить марки.

Регулируя прибор, оптическую трубу устанавливают в таком положении, чтобы луч света проходил мимо обрабатываемой поверхности на расстоянии, равном толщине штукатурного намета.

При вращении трубы след луча, перемещаясь по всем плоскостям помещения (примыкающие стены, потолок, пол), указывает толщину будущего штукатурного намета.

3. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ РАСТВОРОВ И СУХИХ ВЯЖУЩИХ

Механизация вертикального транспорта растворов по этажам осуществляется растворонасосами. Непосредственно из растворонасоса, в особенности при частом изменении направления, раствор подается по гибким шлангам, а для подачи

раствора на этажи применяют инвентарный металлический трубопровод.

Транспортирование растворов по трубопроводу осуществляется по двум основным схемам—тупиковой и кольцевой.

При тупиковой схеме раствор поступает по стояку и шлангам постоянно в одном направлении в запасные бункеры или непосредственно на оштукатуриваемые поверхности; при

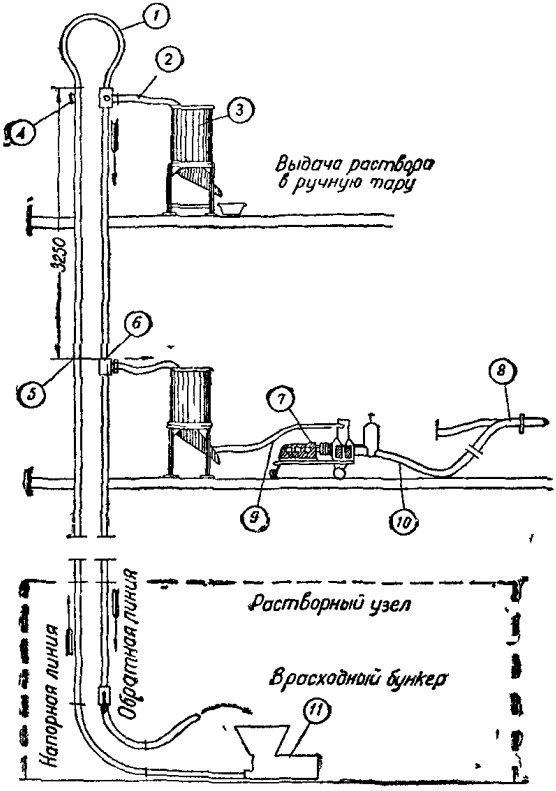


Рис. 36. Схема поэтажной раздачи раствора кольцевым растворопроводом:

1—инвентарный растворопровод диаметром 3", *2*—шланг диаметром 3", *3*—поэтажный бункер емкостью 1 *м*³ *4*—заглушка, *5*—стыковое соединение труб, *6*—кран трехходовой; *7*—поэтажный растворонасос до 1,5 *м*³ *час*; *8*—сопло штукатурное, *9*—шланг диаметром 2"; *10*—шланг диаметром $1\frac{1}{2}$"; *11*—растворонасос 3—6 *м*³/*час*.

этом неиспользованный раствор обратно в бункер насоса не возвращается.

При кольцевой схеме (рис. 36) раствор движется непрерывно по замкнутому кольцу, собранному из питающего и обратного стояков. Неиспользованный раствор по обратной линии возвращается в бункер растворонасоса. Кольцевая схема транспортирования раствора рекомендуется для зданий от трех этажей и выше.

Подача гипса или цемента на этажи здания производится

пневматическим транспортом в струе сжатого воздуха по двум схемам.

Схема 1 (рис. 37). Гипс (цемент) через винтовой пневматический питатель СПК, установленный в нижнем этаже здания, поступает по металлическому трубопроводу диаметром $2^1/_2''$ в приемный бункер-циклон, установленный на верхнем этаже здания.

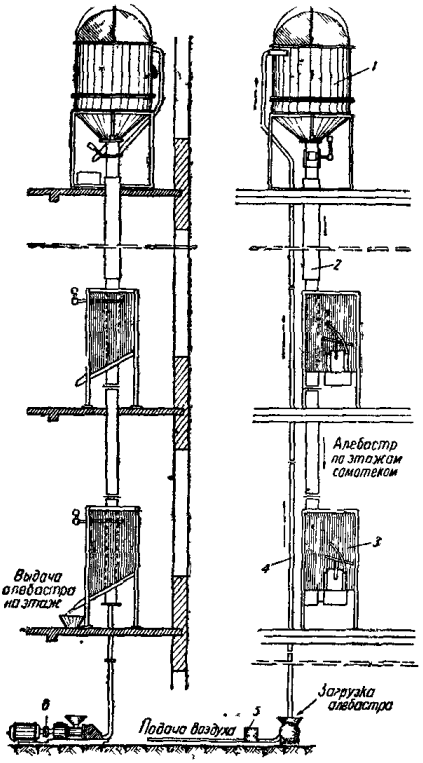


Рис. 37. Схема 1 пневматического транспорта гипса (цемента):

1—приемный бункер; *2*—стояк для раздачи гипса (цемента) по этажам; *3*—поэтажный бункер; *4*—подающий стояк в приемный бункер-циклон, *5* — масловодоотделитель; *6*—винтовой питатель.

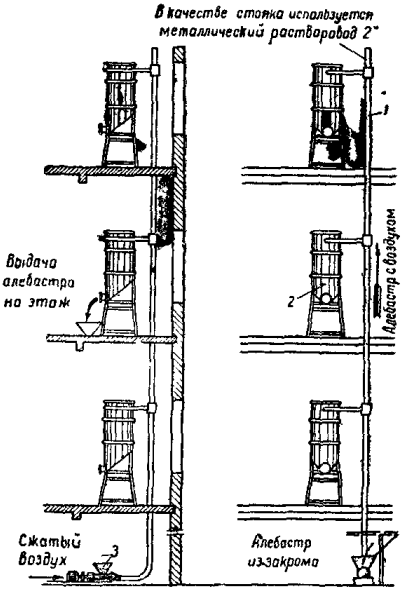


Рис. 38. Схема 2 пневматического транспорта гипса (цемента):

1—стояк; *2*—поэтажный бункер; *3*—винтовой питатель.

Для подачи гипса (цемента) в нижележащие этажи к нижней части приемного бункера присоединяется раздаточный трубопровод прямоугольного сечения 120×120 или 150×150 *мм*, изготовленный из кровельного железа. Раздаточный трубопровод устанавливается параллельно подающему и проходит вниз через поэтажные бункеры, служащие для создания запаса и хранения гипса (цемента) на этажах.

В поэтажные бункеры гипс (цемент) поступает самотеком через отверстия в трубопроводе, перекрываемые заслонкой.

Схема 2 (рис. 38). В отличие от схемы 1 эта схема не имеет раздаточного стояка, а на подающем стояке устанавливаются трехходовые краны, направляющие струю сжатого воздуха с гипсом (цементом) в поэтажные бункеры.

В обоих случаях смесь воздуха с сухими вяжущими для пневматического транспорта получается при помощи винтового питателя СПК производительностью 2—2,5 *т/час* (рис. 39).

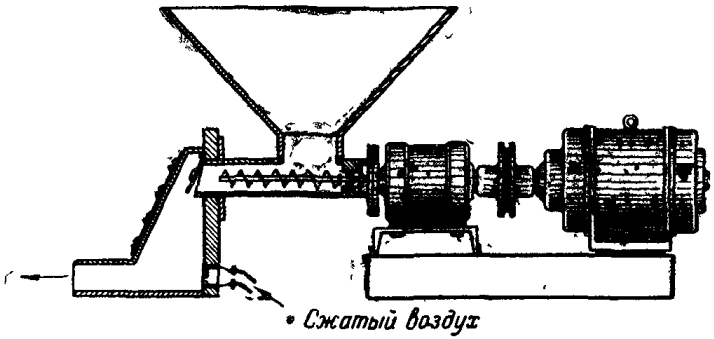


Рис. 39. Винтовой питатель СПК.

Способ пневмотранспорта по схеме 1 более громоздкий, требует пробивки двух отверстий в перекрытиях, но не требует трехходовых кранов.

При наличии трехходовых кранов 2—$2^1/_2$″ следует предпочесть способ, указанный по схеме 2.

4. НАНЕСЕНИЕ И ОБРАБОТКА ШТУКАТУРНОГО НАМЕТА

а. Штукатурные слои

Высококачественная и улучшенная недекоративные штукатурки должны состоять из слоя обрызга, одного или нескольких слоев грунта и накрывочного слоя.

Простую штукатурку разрешается выполнять из одного слоя обрызга и одного слоя грунта.

Таблица 2

Толщина слоев штукатурки в *мм*

Наименование слоев	Поверхности	
	деревянные	каменные
Обрызг	5—8	3—5
Грунт в один слой	6—8	5—7
Общая толщина всех слоев грунта	18	15
Накрывка (после выравнивания и отделки)	2—2,5	2—2,5

Примечания: 1. Каждый слой грунта должен иметь толщину не более 7 *мм* при применении известковых и не более 5 *мм* при применении цементных растворов.

2. В отдельных местах, где необходимо выравнивание дефектов оштукатуриваемой поверхности, общая толщина грунта может быть доведена до 25 *мм*.

Если толщина накрывочного слоя должна составлять более 5 *мм*, то последний слой грунта до схватывания раствора в нем следует нарезать через каждые 50—70 *мм* наклонными, перекрещивающимися между собой полосами.

б. Механизированный способ нанесения растворов

Механизированное нанесение растворов на поверхности осуществляется растворонасосами, подающими раствор с распылением его сжатым воздухом через форсунку. Оборудование для штукатурных работ монтируется по схемам, приведенным на рис. 40, 41 и 43.

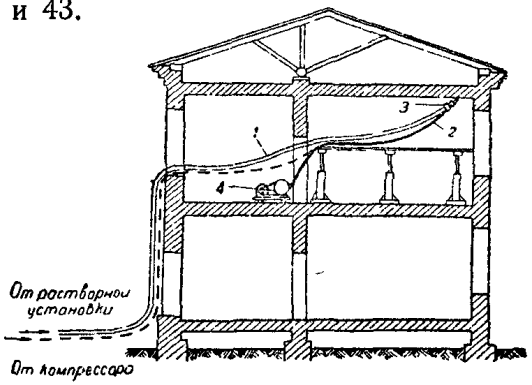


Рис. 40. Схема монтажа оборудования для нанесения известковых растворов в малоэтажных зданиях:

1—растворовод; *2* шланг для сжатого воздуха; *3*—форсунка; *4*—переносная воздуходувка (или компрессор).

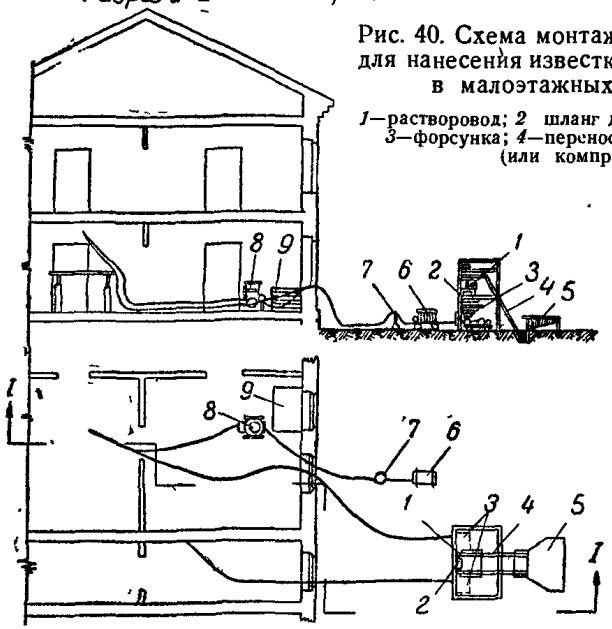


Рис. 41. Схема монтажа оборудования для нанесения сложных растворов в малоэтажных зданиях:

1-растворомешалка 80 *л*; *2*—вибросито; *3*—штукатурная машина; *4*—скиповый подъемник; *5*—приемный бункер для раствора; *6*—компрессор; *7* водомаслоотделнтель; *8*—транспортер-дозатор ДТС-1; *9*—ларь для гипса.

Нанесение сложных растворов по схеме, указанной на рис. 41, предусматривает добавление сухих вяжущих (гипса или цемента) к известковому раствору непосредственно в форсунке. При этом подача сухих вяжущих осуществляется посредством пневматического транспортера-дозатора ДТС-1 системы Суржаненко (рис. 42).

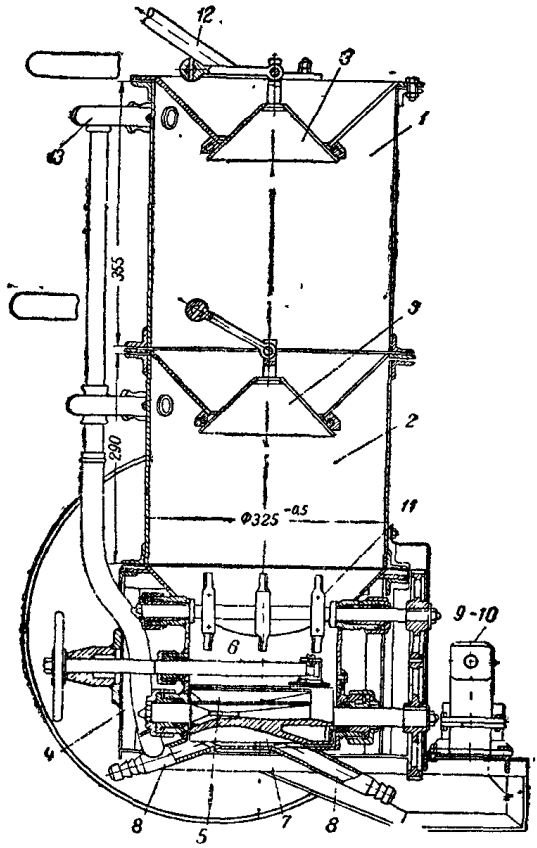


Рис. 42. Транспортер-дозатор ДТС-1:

1—шлюзовая камера; *2*—рабочая камера; *3*—колокольные (коиусообразные) затворы; *4*—рама с колесами; *5*—дозировочный валик; *6*—заслонка с червячным регулятором; *7*—выдувная камера; *8*—штуцеры; *9* и *10*—электромотор и редуктор; *11*—трехлопастная мешалка; *12*—ручка; 13—патрубок, подводящий воздух в шлюзовую камеру.

Дозатор устанавливается на линии, подающей сжатый воздух, который захватывает отдозированный гипс (цемент) и увлекает его по шлангу к форсунке, где и происходит перемешивание известкового раствора с сухими вяжущими. Когда потребность в смешанном растворе отпадает, дозатор выключается из линии подачи сжатого воздуха и в сопло поступает только сжатый воздух, распыляющий известковый раствор.

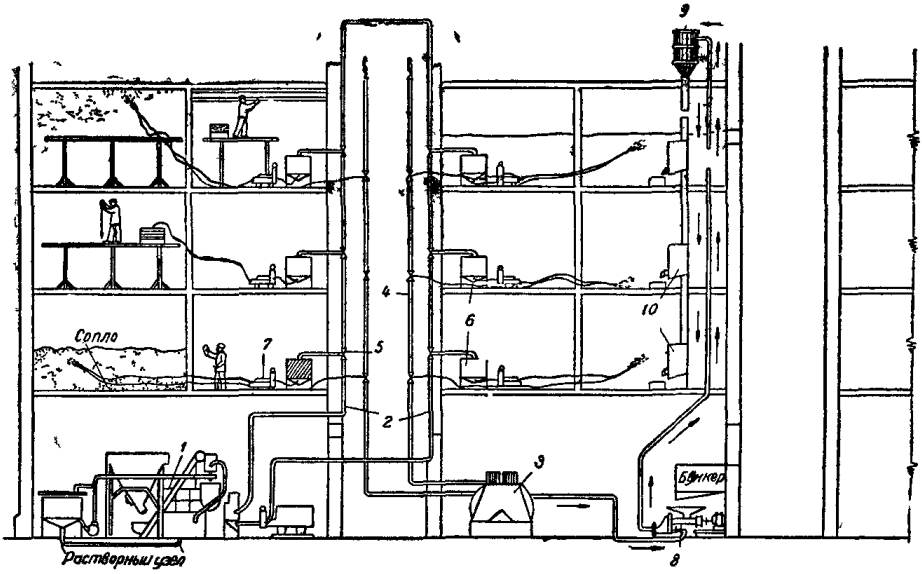


Рис. 43. Схема монтажа оборудования для штукатурных работ в многоэтажных зданиях:

1—растворный узел; *2*—кольцевой растворопровод *3*—компрессор, *4*—воздуховод для сжатого воздуха, *5*—трехходовые краны, *6*—поэтажные расходные бункеры, *7*—малолитражные растворонасосы, *8*—винтовои питатель СПК, *9*—циклон, *10*—поэтажные бункеры для сухих вяжущих (гипса, цемента).

Применение замедлителей схватывания позволяет подавать известково-гипсовые растворы к форсунке непосредственно растворонасосами без специального оборудования, однако при этом усложняется технологический процесс производства работ и увеличивается их стоимость.

Для нанесения известковых и глиняных растворов в наибольшей степени пригодно универсальное сопло „Росминжилгражданстроя" со сменным наконечником (рис. 44).

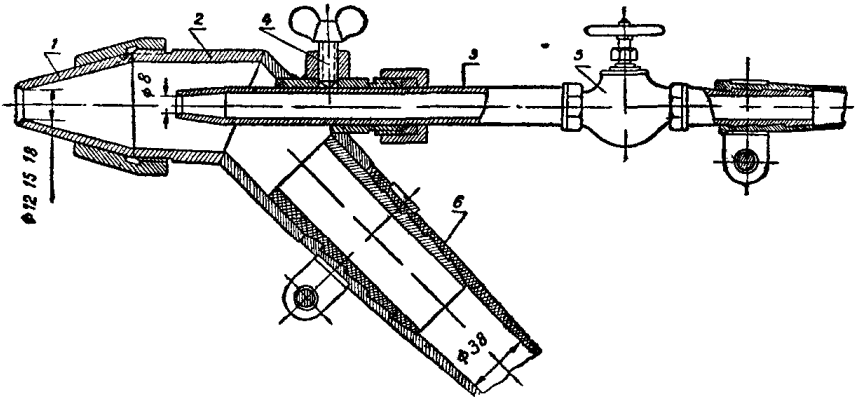


Рис 44 Сопло „Росминжилгражданстроя":

1—сменный наконечник, *2* — корпус сопла, *3*—воздушная трубка, *4*—зажимной винт; *5*—вентиль, *6*—материальный шланг.

Для смешивания раствора с сухими вяжущими и нанесения его на поверхность применяется сопло УФС-2, предложенное А. Е. Суржаненко (рис. 45).

При нанесении сложных растворов хороший эффект дает применение резинового сопла Бокитько-Панчука (рис. 46). Смесительная камера этого сопла изготовлена из резины, что

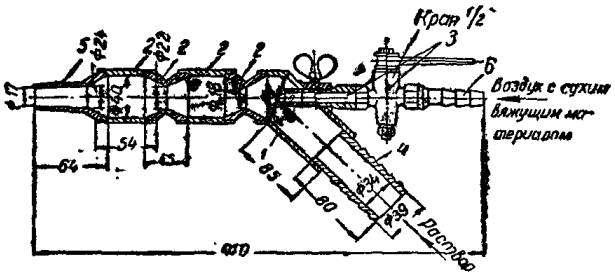


Рис. 45. Универсальное сопло УФС-2:

1—корпус; *2*—наконечник с камерами сжатия и расширения; *3*—трубка с краном для сжатого воздуха; *4*—штуцер для материального шланга; *5*—выходной наконечник; *6*—штуцер для воздушного шланга.

препятствует образованию корки раствора на ее стенках. В случае, если корка почему-либо все же образуется, она может быть разрушена нажатием руки на стенки камеры и вынесена наружу струей раствора.

В целях механизированного нанесения растворов без употребления сжатого воздуха применяются бескомпрессорные форсунки. Из них наиболее распространена форсунка Абрамова, работающая по принципу центробежного распыления раствора, однако она пригодна только для жидких растворов (пластичностью 12—14 *см* по конусу СтройЦНИЛ) и имеет еще другие недостатки.

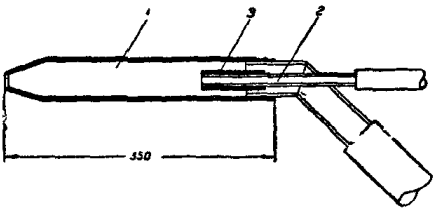


Рис. 46. Сопло Бокитько-Панчука:

1—смесительная камера; *2*—воздушная форсунка; *3*—обратный клапан из мягкой резиновой трубки.

ЦНИЛ-3 разработана и испытана новая бескомпрессорная прямоточная форсунка (рис. 47), позволяющая наносить более густые растворы (от 11 до 7 *см* по конусу СтройЦНИЛ), чем форсунка Абрамова.

В этой форсунке раствор не получает центробежного завихрения, а отражаясь от резинового клапана, поддерживаемого рукояткой, подается „прямым током" через вырез на оштукатуриваемую поверхность.

Отказ от центробежного распыления раствора и значительное уменьшение сопротивления движению раствора поз-

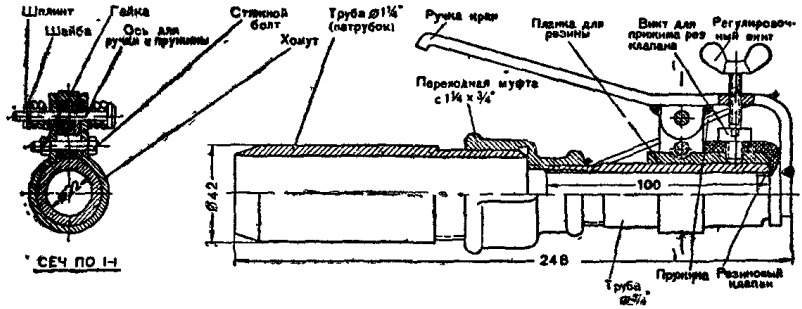


Рис. 47. Прямоточная форсунка ЦНИЛ-3.

воляет подключать новую форсунку к растворонасосам малой производительности (1—1,5 $м^3/час$), обеспечивающим давление раствора в 4—5 $ат$.

Производство работ. Величина фронта работ при односменной работе бригад должна быть не менее размеров, указанных в таблице 3.

Таблица 3

Фронт работ

Сменная производительность растворонасосов в $м^3$ одного слоя	Время выдерживания каждого слоя в часах			
	2	4	24	48
	Необходимый фронт работ в $м^2$			
500	125	250	500	1000
1000	250	500	1000	2000
2000	500	1000	2000	4000
3000	750	1500	3000	6000
4000	1000	2000	4000	8000

Внутренние штукатурные работы в зданиях следует организовывать преимущественно по секциям и производить сверху вниз.

Работы по оштукатуриванию фасадов тоже производятся сверху вниз.

При нанесении раствора оператор-сопловщик должен руководствоваться следующими указаниями:

1) Перед началом работы необходимо проверить состояние шлангов и соединений, исправность и чистоту сопла.

2) Выпустить в ящик первую струю раствора, содержащую большое количество известкового молока, оставшегося после промывки сети.

3) К нанесению раствора можно приступать после появления нормально распыленной струи раствора требуемой густоты.

4) Нанесение раствора следует начинать с потолка, а на стены раствор наносится, начиная сверху.

5) Направление струн раствора к поверхности должно быть под прямым углом или под углом не менее 60°. При уменьшении угла наклона происходит сбивание с поверхности ранее нанесенного слоя и скольжение по ней частиц, вызывающее большие потери раствора.

6) Толщина наносимых слоев должна находиться в пределах, указанных в таблице 2.

7) Во время перерывов в работе растворонасоса сеть трубопровода не должна оставаться под давлением.

Нанесение раствора производится в следующем порядке: сначала наносится обрызг, затем одним или несколькими слоями грунт и по грунту накрывка.

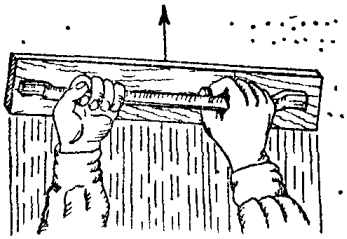


Рис. 48 Разравнивание штукатурки полутерком.

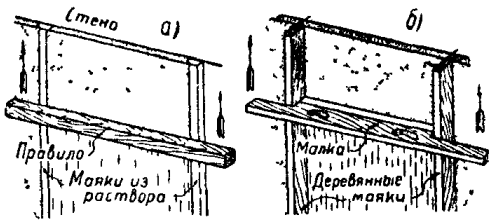


Рис. 49. Разравнивание штукатурки по маякам:

а—по растворным; *б*—по деревянным.

Нанесение каждого последующего слоя грунта штукатурки любой разновидности и накрывочного слоя недекоративной штукатурки на предыдущий слой допускается только после окончания схватывания последнего, если он выполнен из известково-гипсового, известково-цементного или цементного растворов и после его побеления, если он выполнен из известкового раствора.

После нанесения на поверхность каждого слоя намета, за исключением обрызга, производится их разравнивание. Разравнивание обрызга на стенах не допускается; на потолках обрызг следует выправлять, снимая свисающие частицы раствора при помощи рабочего правила (рис. 7, *ж*).

Первый и промежуточные слои грунта следует разравнивать при помощи стенного или потолочного полутерков (рис. 7, *б*, *в*, и *г*).

Последний слой грунта должен быть окончательно разровнен полутерком, а оставшиеся неровности срезаны правилом заподлицо с маяками (при растворных маяках).

При употреблении металлических или деревянных маяков последний слой грунта разравнивают и окончательно выправляют при помощи малки (рис. 49, *б*).

Последний слой грунта после его разравнивания и выправки должен отвечать требованиям, приведенным в таблице 8.

Кроме полутерков, правил и малок для разравнивания штукатурного намета успешно применяются большой и малый алюминиевые шаблоны.

Большой алюминиевый шаблон (вес 24 *кг*) позволяет производить разравнивание раствора на всю высоту стен. Шаблон передвигается на роликах по двум направляющим брускам 50 × 50 *мм*, укрепляемым по маркам в верхней и нижней части стены (рис. 50). Эти же направляющие бруски одновременно служат и маяками.



Рис. 50. Разравнивание штукатурного намета большим шаблоном.

Малый алюминиевый шаблон (широко применяемый известным стахановцем-штукатуром И. В. Карповым) отличается от большого лишь размерами и весом (15 *кг*).

При работе малым шаблоном раствор, нанесенный на поверхность растворонасосом, разравнивается не на всю высоту стены, а последовательно, в два приема (рис. 51).

При этом верхнюю часть стены обрабатывают с подмостей, устанавливаемых так, чтобы поверхность настила находилась на расстоянии 1,75 *см* от потолка (средняя рейка должна находиться на 5—10 *см* над настилом подмостей).

Для передвижения малого шаблона устанавливается три направляющих рейки сечением 50 × 50 *мм*: одна у пола,

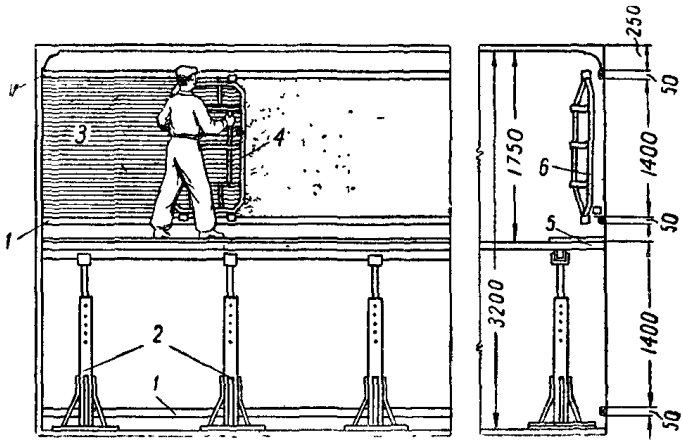


Рис. 51. Разравнивание штукатурного намета малым шаблоном:

1—направляющие бруски; *2*—стойки Масленникова; *3*—выравненный слой штукатурки; *4*—срезка шаблоном излишнего намета; *5*—доска для собирания падающего раствора; *6*—малый шаблон.

вторая у потолка (как при работе с большим шаблоном), а третья посередине между нижней и верхней.

Расстояние между направляющими рейками должно точно соответствовать положению роликов на шаблоне. Правильность укрепления направляющих реек проверяется по уровню, отвесу и контрольной рейкой (рис. 52).

Нанесение и отделка накрывки являются операциями, завершающими штукатурные работы.

При нанесении накрывки растворонасосами давление воздуха в сопле должно быть снижено до 0,5 *ат*.

В связи с тем, что до настоящего времени не создано эффективных механизмов для отделки накрывочного слоя, затирка поверхности производится вручную деревянными терками, а заглаживание—резиновыми и стальными гладилками (рис. 7, *д* и *е*).

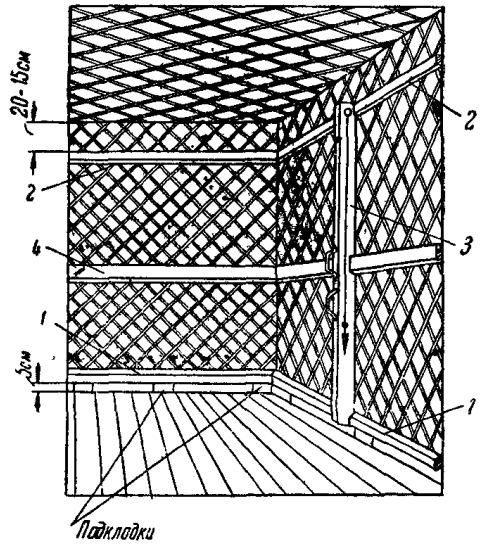


Рис. 52. Схема установки направляющих и контрольной реек:

1, 2 и *4*—нижняя, верхняя и средняя направляющие рейки; *3*—контрольная рейка.

Затирку деревянными терками производят по достаточно отвердевшему слою накрывки во избежание сдвигов намета при затирке. Затирка накрывочного слоя деревянной теркой требует в несколько раз большей затраты труда, чем заглаживание резиновой гладилкой, кроме того, качество отделываемой поверхности при употреблении резиновой гладилки значительно выше.

Отделку штукатурки стальными гладилками производят по свеженанесенному и хорошо выравненному слою накрывки. Заглаживание выполняется не всем полотном гладилки, а лишь ее ребром, прикладываемым к поверхности под углом 15—20°.

Применение беспесчаной (бесшпаклевочной) накрывки значительно ускоряет и упрощает процесс отделки поверхностей.

Беспесчаная накрывка наносится на выравненный грунт после просушки его до 10—12% влажности.

Раствор для накрывки при механизированном нанесении состоит из гипса, просеянного через сетку с 400 отв/*см*^{2}, за-

творенного раствором животного клея, являющегося замедлителем схватывания.

Замедлитель схватывания состоит из 0,5%-ного раствора животного клея, обработанного щелочью (для этой цели служит известь).

Отделка поверхности беспесчаной (бесшпаклевочной) накрывкой производится следующим образом. Расшиваются трещины и наносится растворонасосом первый слой накрывки с разравниванием его стальной гладилкой. По схватившейся накрывке (желательно на следующий день после нанесения) для понижения водопоглощения первого слоя накрывки производится огрунтовка купоросным раствором, составленным по следующему рецепту:

На 10 л состава:

купорос медный	250 г
клей животный плиточный	250 „
мыло хозяйственное (твердое)	200 „
вода	10 л

Через 2—3 часа по высохшей огрунтовке наносят второй окончательный слой накрывки с разравниванием его стальной гладилкой.

Бесшпаклевочная накрывка упрощает и удешевляет производство малярных работ за счет упрощения подготовки поверхности под окраску.

При определении технологической последовательности элементов производственного процесса и при разбивке комплексной бригады на звенья надлежит руководствоваться таблицами 4 и 5, в которых указан примерный состав звеньев и бригад. Уточнение состава звеньев и бригад должно производиться в соответствии с фактическим объемом работ и сроком их выполнения.

Таблица 4

Наружные штукатурные работы

Наименование и последовательность рабочих процессов	Производственные операции	Состав звена	
		профессия	число рабочих
1. Установка маяков	Установить через 1,5—2 м маяки из раствора с предварительным провешиванием стен При установке маяков применять инвентарные металлические марки	Звено № 1 Штукатуры . Подсобный рабочии . . .	 5 1

Продолжение таблицы 4

Наименование и последовательность рабочих процессов	Производственные операции	Состав звена	
		профессия	число рабочих
2. Нанесение обрызга и грунта	Нанести обрызг и грунт при помощи растворонасоса Произвести разравнивание отдельных слоев грунта Каждый последующий слой наносить после схватывания предыдущего Очистку маяков от брызг раствора производить сразу же после нанесения очередного слоя	Звено № 2 Оператор . . Штукатуры . Моторист . . Подсобный рабочий . .	 1 3 1 1
3. Нанесение накрывочного слоя	Нанести при помощи растворонасоса накрывочный слой Перед нанесением накрывочного слоя извлечь марки и процарапать поверхность маяков проволочной щеткой	Звено № 2	
4. Отделка карнизов Русты	Разравнять и затереть накрывочный слой Вытянуть карнизы Прорезать и отделать русты Установить архитектурные лепные детали	Звено № 3 Штукатуры .	 5
5. Отделка откосов и отливов	Отделать откосы, отливы и пр.	Звено № 4 Штукатуры .	 2
	Итого в бригаде . . .	—	19 чел.

Таблица 5

Внутренние штукатурные работы (при работе одним растворонасосом)

Наименование и последовательность рабочих процессов	Производственные операции	Состав звена	
		профессия	число рабочих
1. Установка маяков на стенах	Установить через 1,5—2 *м* маяки из раствора или инвентарные маяки с предварительным провешиванием стен	Звено № 1 Штукатуры . Подсобный рабочий . .	 2 1
2. Устройство подмостей	Устроить подмости из инвентарных металлических столиков или стоек Масленникова с применением инвентарных металлических прогонов и инвентарных деревянных щитов	Звено № 2 Плотники . . .	 2

Продолжение таблицы 5

Наименование и последовательность рабочих процессов	Производственные операции	Состав звена	
		профессия	число рабочих
3. Установка маяков на потолках	Провесить потолки и установить маяки из раствора на расстоянии 1,3—1,5 *м* один от другого	Звено № 1	
4. Нанесение обрызга и грунта	Нанести обрызг и грунт при помощи растворонасоса. Последующий слой наносить после схватывания предыдущего. Произвести разравнивание отдельных слоев грунта.	Звено № 3 Оператор . . Моторист . . Штукатуры . Подсобный рабочий . .	 1 1 3 1
5. Нанесение накрывочного слоя	Нанести при помощи растворонасоса накрывочный слой. Перед нанесением накрывочного слоя извлечь инвентарные марки и процарапать проволочной щеткой поверхность маяков. Разравнять и затереть накрывочный слой	Звено № 1	
6. Установка карнизов	Установить сборные карнизы с разделкой углов	Звено № 4 Штукатуры . Подсобный рабочий . .	 2 1
7. Разборка и перестановка подмостей	Разобрать подмости и установить их в следующих по ходу потока помещениях	Звено № 2	
8. Отделка откосов	Отделать откосы, заглушины, лузги, усенки и т. д.	Звено № 5 Штукатуры .	 5
	Итого в бригаде	—	19 чел.

в. Ручной способ нанесения растворов

Нанесение растворов вручную допускается лишь при незначительных объемах работ.

Вручную раствор наносится на поверхности намазыванием или набрасыванием.

Намазывание производят соколом или полутерком и применяют при нанесении первого слоя (обмазки) по металлическим сеткам и при нанесении накрывочного слоя.

Набрасывание раствора осуществляется штукатурной лопаткой с сокола (рис. 6, *г*), ковшом Шаульского (рис. 6, *д*) или совком Илюхина (рис. 6, *е*) из передвижных ящиков (рис. 9, *а*). На каждого штукатура должно быть предусмотрено не менее двух ящиков.

Наиболее производительным является набрасывание раствора ковшом Шаульского или совком Илюхина из передвижных ящиков. Ковшом Шаульского раствор можно набрасывать как на горизонтальные, так и на вертикальные поверхности, а совком Илюхина только на вертикальные поверхности и до высоты 1,2—1,3 *м*.

Набрасывание раствора штукатурной лопаткой с сокола следует применять только при оштукатуривании тесных помещений и небольших поверхностей (откосов, ниш и т. п.).

Штукатурные работы рекомендуется производить комплексными бригадами. В состав таких бригад при ручном способе оштукатуривания входят штукатуры, плотники по установке и перемещению подмостей, рабочие по приготовлению и подноске раствора и других материалов и, кроме того, мотористы на механизмах по вертикальному транспорту материалов для штукатурных работ.

5. МЕХАНИЗАЦИЯ ШТУКАТУРНЫХ РАБОТ С ПРИМЕНЕНИЕМ МОЛОТОЙ НЕГАШЕНОЙ ИЗВЕСТИ

Механизированное приготовление и нанесение растворов на молотой негашеной извести может осуществляться следующими способами:

1) Приготовление глино-известково-песчаных растворов с молотой известью-кипелкой производится в обычных растворомешалках, установленных в закрытых помещениях. Транспортируют молотую негашеную известь от склада к растворомешалке пневматическим способом.

Молотая и просеянная известь при помощи винтового питателя подхватывается струей сжатого воздуха и по трубопроводу перемещается к растворомешалке, вблизи которой устанавливается бункер-циклон. Из циклона известь подается шнеком в весовой дозатор, из которого она попадает в короб, а затем в скип растворомешалки.

После этого приготовленный раствор подается прямоточным бездиафрагмовым растворонасосом по трубопроводу к форсунке и распыляется на поверхности сжатым воздухом.

Поверхность оштукатуривается за один прием на всю толщину штукатурного намета. После нанесения раствор немедленно (до его схватывания) разравнивается и затирается.

2) Растворонасосом подается глинопесчаный раствор, в который известь-кипелка вдувается (присаживается) струей сжатого воздуха при помощи дозатора ДТС. Присадка извести осуществляется в форсунке УФС.

Введение в раствор молотой извести-кипелки производится непосредственно перед его нанесением, что позволяет наибо-

лее полно использовать ценные свойства этой извести, открытые лауреатом Сталинской премии И. В. Смирновым.

Раствор наносится на поверхность сразу на полную толщину штукатурки. Разравнивание грунта следует производить не позднее чем через 10—15 минут после набрызга, а накрывку и затирку—немедленно после разравнивания.

6. ПОТОЧНО-РАСЧЛЕНЕННЫЕ МЕТОДЫ ПРОИЗВОДСТВА ШТУКАТУРНЫХ РАБОТ

а. Организация работы по методу Кутенкова

Поточно-расчлененный метод штукатурных работ, предложенный и внедренный лауреатом Сталинской премии И. Е. Кутенковым, заключается в том, что вся работа расчленяется на отдельные операции, которые выполняются поточно специализированными звеньями с наиболее полным использованием механизмов и применением усовершенствованных инструментов и приспособлений.

Таблица 6

Состав бригады

№ звена	Количество человек	Состав звена	Рабочие операции, выполняемые звеном
1	2	VI—1 V—1	Провешивание поверхностей и установка маяков
2	3	V—2 IV—1	Нанесение обрызга и грунта на поверхности стен и потолков; разравнивание намета и очистка маяков
3	4	VII—1 V—2 IV—1	Навешивание реек и вытягивание сложных карнизов и падуг, установка сборных карнизов и лепных изделий
4	4	VI—1 V—2 IV—1	Отделка откосов: дверных и оконных; разделка углов, лузг и усенков
5	6	VII—6	Нанесение накрывки и затирка поверхностей

Итого в бригаде 19 чел.

Весь объем работ разделяется на захватки, примерно по 1000 $м^2$ каждая. Общий минимальный фронт работ для бесперебойного движения потока должен составить четыре захватки по 1000 $м^2$, т. е. 4000 $м^2$ оштукатуриваемых поверхностей. Одновременно работа производится на двух захватках по следующей схеме: нанесение обрызга и грунта на нижние части стен — подмащивание — нанесение обрызга

и грунта на потолок и верхние части стен с последующей накрывкой, затиркой и остальной отделкой поверхностей — разборка подмостей — нанесение накрывки и затирка нижних частей стен с окончательной их отделкой.

Последовательность рабочих операций, выполняемых бригадой, указана на рис. 53.

Звено № 1 производит провешивание поверхностей стен и потолка и установку маяков на стенах. По окончании ука-

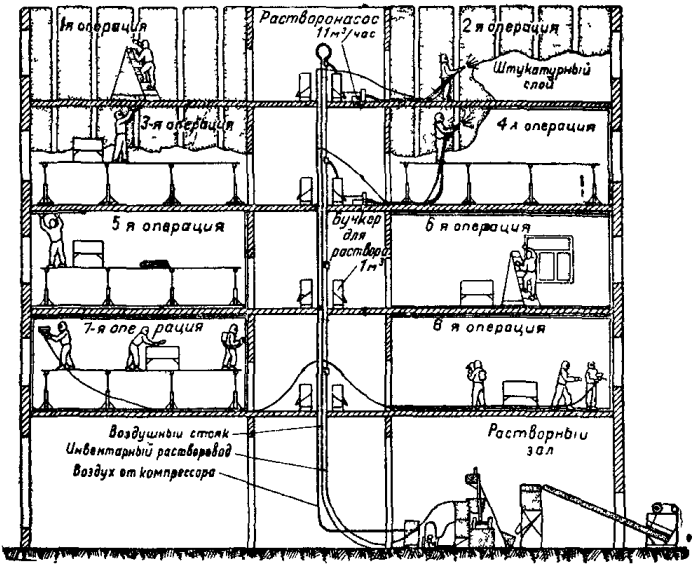


Рис. 53. Схема движения звеньев в бригаде Кутенкова:

1-я операция — установка маяков на стенах (звено № 1), *2*-я — механизированное нанесение раствора на нижние поверхности стен (звено № 2); *3*-я — устройство маяков на потолке (звено № 1), *4*-я — механизированное нанесение раствора на потолок и верхние части стен (звено № 2), *5*-я — вытягивание карнизов (звено № 3); *6*-я — отделка оконных откосов (звено № 4); *7*-я — нанесение накрывочного слоя на верхние части стен и потолок (звено № 5), *8*-я операция — нанесение накрывочного слоя на стены (звено № 5).

занных работ звено переходит в следующее помещение, в котором выполняет те же рабочие операции.

Звено № 2 начинает работу вслед за звеном № 1 и состоит из одного сопловщика-оператора, его помощника и штукатура. Сопловщик-оператор производит механическое нанесение слоев обрызга и грунта, его помощник перемещает вслед за оператором растворные и воздушные шланги, а штукатур разравнивает намет и очищает маяки.

Это звено вначале наносит на нижние части стен слой обрызга и два слоя грунта с разравниванием штукатурного намета правилом. По мере нанесения раствора на нижние части стен плотники устанавливают подмости, а штукатуры звена № 1,

возвращаясь вновь на первый участок, устраивают маяки на потолке. В это время звено № 2 наносит обрызг и грунт на стены второго участка. Затем, вернувшись к первому участку, наносят с подмостей обрызг и грунт на поверхность потолка и на верхние участки стен.

Звено № 3 производит тягу карнизов (или падуг) или же устанавливает готовые литые карнизы и лепные изделия (гипсовые решетки, розетки и др.).

Звено № 4, вступающее вслед за звеном № 3, производит разделку углов, отделку оконных и дверных откосов, а также разделку лузг и усеиков.

Звено № 5 завершает отделку каждого помещения. Штукатуры звена вначале наносят накрывочный слой на потолок и на верхние части стен с окончательной его затиркой. После уборки подмостей производится накрывка и затирка нижних поверхностей стен. Попутно с этим звено выполняет вручную оштукатуривание мелких помещений.

б. Организация работы по методу Елагина

Отличительной особенностью метода, предложенного рационализатором-штукатуром И. В. Елагиным, является иная (по

Таблица 7

Состав бригады

№ звена	Количество человек в звене	Состав звена	Рабочие операции, выполняемые звеном
1	3	V—3	Провешивание поверхностей и установка маяков
2	6	V—6	Нанесение обрызга и грунта на потолки и на верхнюю часть стены с разравниванием штукатурного намета; вытягивание падуг и установка сухих карнизов
3	3	V—3	Нанесение накрывочного слоя на потолок с затиркой его; отделка верхних частей откосов дверных и оконных проемов
4	3	V—1 IV—2	Нанесение обрызга и грунта на стены с разравниванием штукатурного намета
5	7	V—4 IV—2 VII—1	Нанесение на стены накрывочного слоя и затирка поверхности; отделка нижних частей оконных и дверных откосов
6	4	III—2 IV—2	Штукатурка небольших поверхностей (санитарных и бытовых помещений)

Итого в бригаде 26 чел.

сравнению с методом Кутенкова) схема производства работ, связанная с применением горизонтальных маяков для стен, а именно: подмащивание — полное оштукатуривание потолка — разборка подмостей — оштукатуривание и отделка стен.

При бригаде указанного выше состава необходимо иметь фронт работ не менее 5000 *м*² оштукатуриваемых поверхностей.

Весь комплекс штукатурных работ, состоящих из рабочих операций, указанных в таблице 7, бригада выполняет в следующем порядке:

Звено № 1 производит сначала провешивание стен и установку маяков, затем переходит для выполнения этих же работ в следующее помещение. В это время плотники производят подмащивание.

После установки подмостей звено возвращается вновь в первое помещение и производит провешивание поверхности потолка и установку маяков иа потолке.

Звено № 2 с подмостей при помощи растворонасоса наносит обрызг и грунт на потолок и на верхнюю часть стены (на расстояние 30 *см* от уровня потолка) по всему периметру помещения; это же звено разравнивает намет вслед за его нанесением. Одновременно с разравниванием производится вытягивание падуг и в случае необходимости — установка сухих карнизов.

Звено № 3, идущее вслед за звеном № 2, используя подмости, наносит на потолок накрывочный слой при помощи растворонасоса, после чего производит затирку поверхности, а также оштукатуривает верхние части откосов оконных и дверных проемов.

По окончании работы звена № 3 подмости переносят в следующее помещение, а пришедшее на смену звено № 4, используя растворонасос, наносит обрызг и грунт на стены с разравниванием штукатурного намета.

Звено № 5 вслед за звеном № 4 при помощи растворонасоса наносит на стены накрывочный слой, производит затирку стен и оштукатуривает нижние части откосов дверных и оконных проемов.

Звено № 6, работающее одновременно с предыдущими, выполняет вручную оштукатуривание малых поверхностей (в санузлах, кладовых и др.).

V. ПРИЕМКА РАБОТ

Приемка штукатурных работ должна вестись на основе соблюдения качественных требований, приведенных в таблице 8.

Таблица 8

Показатели качества штукатурки

№№ п.п.	Наименование допусков по качеству штукатурки	Допускаемые отклонения по качеству штукатурки		
		простой	улучшенной	высококачественной и декоративной
1	Неровности поверхности (обнаруживаются при накладывании правила или шаблона длиной 2 *м*)	Не проверяются	Допускается не более 2 неровностей глубиной или высотой до 3 *мм*	Допускается не более 2 неровностей глубиной или высотой до 2 *мм*
2	Отклонения поверхностей от вертикали	То же	Не проверяются	Допускаются до 1 *мм* на 1 *м*, но не более 5 *мм* на всю высоту помещения
3	То же, от горизонтали	То же	То же	Допускаются до 1 *мм* на 1 *м*, но не более 7 *мм* на все помещение или часть, ограниченную прогонами, балками и т. п.
4	Отклонения лузг, усенков, оконных и дверных откосов, заглушин, пилястр, столбов и т. п. от вертикали и горизонтали	То же	Допускаются до 2 *мм* на 1 *м*, но не более 5 *мм* на весь элемент	Допускаются до 1 *мм* на 1 *м*, но не более 3 *мм* на весь элемент
5	Отклонения ширины оштукатуренного откоса от проектной	То же	Допускаются до 3 *мм*	Допускаются до 2 *мм*
6	Отклонения радиуса криволинейных поверхностей и тяг от проектной величины (проверяются лекалом)	То же	Допускаются до 7 *мм*	Допускаются до 5 *мм*
7	Отклонения тяг от прямой линии в пределах между углами пересечения тяги и раскреповками	То же	Допускаются до 3 *мм*	Допускаются до 2 *мм*

Дутики, раковины и трещины в штукатурке, а равно пропуски (неоштукатуренные места) у подоконников, наличников, плинтусов, приборов отопления, санитарно-технических устройств и др. не допускаются.

Грубошероховатая поверхность накрывки допускается только для простой штукатурки.

Штукатурный намет должен быть прочно соединен с поверхностью оштукатуренной конструкции и не иметь отслоений.

Прочность сцепления отдельных слоев намета между собой, а также сцепления намета с оштукатуренной конструкцией проверяется путем легкого простукивания штукатурки. В местах, где звук укажет на отсутствие сцепления, штукатурный слой должен быть вырублен и заменен новым.

Качество штукатурных работ, в том числе работ по подготовке поверхностей под штукатурку, может быть проверено путем контрольного вскрытия отдельных участков штукатурки.

VI. ПРОИЗВОДСТВО ШТУКАТУРНЫХ РАБОТ В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ

1. ОБЩИЕ ПРАВИЛА

Оштукатуривание каменных и кирпичных стен, сложенных способом замораживания, допускается производить лишь после оттаивания кладки со стороны штукатурного намета на глубину не менее половины толщины стены.

Производство наружных штукатурных работ в зимнее время допускается при температуре не ниже $+5°$.

В случае необходимости выполнения наружных штукатурных работ при более низких температурах следует применять растворы с добавками, понижающими температуру замерзания растворов, а также растворы на молотой негашеной извести или хлорированной воде.

Растворы, применяемые для производства штукатурных работ в зимних условиях, должны иметь в момент нанесения на оштукатуриваемые поверхности температуру не ниже $+8°$.

Внутренние штукатурные работы производятся, как правило, в помещениях, оборудованных действующими системами центрального или местного отопления и вентиляции.

При необходимости производства внутренних штукатурных работ в зданиях, не оборудованных постоянными системами отопления, в виде исключения, по согласованию с органами охраны труда, а также пожарной и технической инспекции, разрешается устройство временного отопления, желательно калориферного.

Отопление помещений необходимо производить с таким расчетом, чтобы во время производства штукатурных работ и последующего выдерживания штукатурки температура

поверхности наиболее охлажденной наружной стены и температура нанесенного на нее намета на высоте 0,5 *м* от пола была не ниже + 5°.

Штукатурный намет внутри зданий должен выдерживаться при положительной температуре до уменьшения его влажности до 8%.

Влажность намета определяется путем испытания образцов, вырезанных из намета (на всю его толщину) на высоте 0,5 *м* от пола.

2. ПРОИЗВОДСТВО ШТУКАТУРНЫХ РАБОТ НА МОРОЗЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ХЛОРИРОВАННЫХ РАСТВОРОВ ПО МЕТОДУ Н. Н. БЕРЕЗИНА

Метод ведения штукатурных работ на морозе, предложенный инж. Н. Н. Березиным, заключается в применении цементно-известковых или цементных растворов, затворенных на хлорированной воде, представляющей собой вытяжку из хлорной извести.

Штукатурные работы хлорированными растворами допускается производить при отрицательных температурах воздуха до — 25°.

Приготовление известковых и известково-гипсовых растворов на хлорированной воде запрещается.

Хлорная известь, применяемая для приготовления хлорированных растворов, должна соответствовать требованиям ГОСТ 1692-46.

Применение хлорированных растворов разрешено Госсанинспекцией Министерства Здравоохранения СССР только на строительстве промышленных предприятий I и II категорий.

Приготовление хлорированной воды и растворов

Хлорированная вода на приобъектной установке приготовляется в следующем порядке. В металлический котел наливают воду и подогревают ее до температуры 30—35°. После этого в воду засыпается хлорная известь в количестве 12—15 *кг* на 100 *л* воды и тщательно перемешивается с водой. Полученный раствор отстаивается в течение 1,5—2,5 часа, затем отстоявшаяся хлорированная вода (водная вытяжка хлорной извести) сливается в раздаточный бак, а нерастворенный осадок (шлам) удаляется из котла.

Количество хлорной извести, необходимое для получения 100 *л* хлорированной воды разной плотности, определяется по таблице 9..

Таблица 9

Плотность хлорированной воды	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09
Расход хлорной извести в *кг* на 100 *л* воды	8	9	12	15	18	21
Расход хлорной извести в *кг* на 100 *л* хлорированной воды	9	11	15	20	25	31
Количество отходов (шлама) в % к общему объему раствора хлорной извести	10	14	19	25	29	32

Плотность хлорированной воды в зависимости от температуры наружного воздуха назначается по таблице 10.

Таблица 10

Температура воздуха	Плотность хлорированной воды
До—10°	1,04
» —17°	1,06
ниже 17°	1,08

Приготовление хлорированных растворов ничем не отличается от обычного с той лишь разницей, что вода для затворения применяется хлорированная.

Составы растворов устанавливаются по данным лабораторного подбора.

Ориентировочные составы растворов назначаются следующие:

а) для оштукатуривания каменных и деревянных поверхностей — сложные растворы от 1 : 0,5 : 4 до 1 : 1 : 6 (цемент : известь : песок);

б) для затирок по бетонным поверхностям — цементные растворы от 1 : 2,5 до 1 : 5 (цемент : песок).

Производство штукатурных работ

Оштукатуривание можно производить как ручным, так и механизированным способом.

Штукатурный раствор при выходе из растворомешалки должен иметь температуру не более + 35°, а в момент нанесения на поверхность — не менее + 10°.

Подбор температур составляющих раствора должен производиться с учетом теплопотерь при приготовлении и транспортировании раствора. При этом температура хлорированной воды должна быть не более + 35° и песка не более + 60°, а известкового теста, цемента и пластификатора не менее + 1°.

Нанесение штукатурного намета на заснеженную или обледененную поверхность категорически запрещается.

Производство штукатурных работ по стенам и столбам, сложенным по методу замораживания, до оттаивания и просыхания кладки не допускается.

Нанесение штукатурного слоя с окончательной затиркой накрывки должно производиться в течение одной смены.

Техника безопасности. Обязательными предохранительными мероприятиями по технике безопасности при работе с хлорной известью являются:

а) герметизация емкостей с хлорной известью и хлорированной водой, а также коммуникаций и оборудования для приготовления хлорированной воды;

б) устройство приточно-вытяжной вентиляции в помещениях, в которых производится приготовление хлорированной воды и хлорированных растворов, а также в складах хлорной извести;

в) применение индивидуальных защитных приспособлений (респираторов типа 2000 или противогазов типа «В»), а также спецодежды (резиновых перчаток, сапог, прорезиненных фартуков и др.).

Хранение и просушка противогазов и респираторов в помещениях, где возможно скопление хлорного газа, не допускается.

Производство работ с хлорированными растворами внутри помещений не разрешается по условиям охраны труда, а снаружи ограничивается значительным расходом хлорной извести, что является основным недостатком этого метода.

Приточно-вытяжная вентиляция рабочего помещения для приготовления хлорированной воды и растворов должна обеспечивать не менее чем пятикратный обмен воздуха в час.

3. ОШТУКАТУРИВАНИЕ РАСТВОРАМИ С ДОБАВКАМИ ХЛОРИСТОГО НАТРИЯ И ХЛОРИСТОГО КАЛЬЦИЯ

Растворы с противоморозными добавками (хлористым натрием и хлористым кальцием) могут применяться для внутренней и наружной штукатурки зданий и сооружений, к архитектурной отделке которых не предъявляется особых требований.

Такие растворы нельзя наносить на обледенелые поверхности, а также на неоттаявшие и незатвердевшие стены и столбы, сложенные методом замораживания.

После нанесения штукатурка остается на морозе без утепления и какой-либо защиты от ветра. Если после нанесения штукатурного слоя, произведенного при морозе до —15°, произойдет дальнейшее понижение температуры, то качество штукатурки практически не снижается.

Применение добавок возможно для цементных и цементно-известковых или цементно-глиняных растворов, поскольку это придает им свойство твердеть на морозе.

Для приготовления растворов могут применяться портландцемент или шлако-портландцемент, а также известь в виде теста или молотой кипелки.

Рекомендуются следующие составы растворов:

1) сложные — для оштукатуривания каменных и деревянных поверхностей: цементно-известковые от 1 : 0, 4 : 4 до 1 : 0, 8 : 6 и цементно-глиняные от 1 : 0, 3 : 4 до 1 : 0, 7 : 6 (цемент : известь или глина : песок);

2) цементные — для затирок по бетонным поверхностям от 1 : 2,5 до 1 : 5 (цемент : песок).

При замене в штукатурных растворах извести глиной уменьшается возможность появления высолов.

Противоморозные добавки должны вводиться в штукатурные растворы в следующих количествах от воды затворения:

а) 3% хлористого кальция или хлористого натрия при морозах до — 5°;

б) 5% хлористого кальция или хлористого натрия при морозах до — 15°;

в) 3% хлористого натрия и 2% хлористого кальция вместо 5% добавки одной из солей.

Температура составляющих раствора должна назначаться с учетом теплопотерь при его приготовлении и транспортировании. Во всех случаях при приготовлении растворов с добавками известковое или глиняное тесто должно иметь положительную температуру не ниже + 5°, а песок — не менее + 20°.

При нанесении на поверхность штукатурный раствор должен иметь положительную температуру не менее + 15°.

Намет для обыкновенных штукатурок наносится в два слоя: сначала набрызг, а после его загустения — грунт.

Затирка грунта производится не позже чем через 15 — 20 минут после его нанесения.

При затирке накрывочный слой следует смачивать той же подогретой водой с добавками, на которой производится приготовление раствора. Места стыкования штукатурки должны

обрабатываться затворенным на воде с добавками цементным молоком, подогретым до температуры 25 — 30°.

Поверхности, оштукатуренные растворами с добавками, могут окрашиваться обычными известковыми, клеевыми и масляными составами.

4. ИСКУССТВЕННАЯ СУШКА ШТУКАТУРКИ

Для ускорения сушки применяются искусственные способы, из которых наиболее эффективными и распространенными являются:

сушка при помощи повышения температуры воздуха или подачи теплого воздуха в помещения, что осуществляется отоплением калориферами или временными печами;

сушка путем нагнетания горячих газов, получаемых из малых коксовых печей или печей типа ГД-1, ускоряющих процесс твердения штукатурки.

Калориферы. Калориферы, применяющиеся для отопления, разделяются на огневые (с гладкими и ребристыми трубами), паровые (пластинчатые и набивные) и электрические. Огневые калориферы дают более высокую температуру, но паровые имеют больший к. п. д. и более экономичны.

Калориферы бывают передвижные и стационарные. Передвижные калориферы применяются для местного отопления одной квартиры или помещения, а стационарные — для центрального воздушного отопления секций здания.

Временные печи. Временные железные печи используются для сушки небольших помещений. Они устанавливаются непосредственно в осушиваемом помещении с таким расчетом, чтобы длина труб, выводящих газы наружу, была не менее 5 — 6 *м*. Трубы должны находиться на высоте 1,5 *м* от пола.

Временные печи необходимо устанавливать посередине помещения, чтобы не подвергать штукатурку действию высокой температуры вблизи раскаленной печи.

Временные переносные печи изготовляются из кровельного железа и бывают различных типов.

Одним из эффективных вариантов таких печей является передвижная печь конструкции инж. Баулина (рис. 54), топливом для которой могут служить дрова, антрацит, древесный или каменный уголь.

Печь установлена на колесном ходу. Каркас печи изготовляется из углового железа 35 × 35 *мм*. В нижней части каркаса помещается воздушная камера объемом 0,06 $м^3$ из листового железа. В средней части находится топливник с чугунной колосниковой решеткой размерами 40 × 40 *см*. Под топкой помещается зольник из кровельного железа размерами 25 × 25 *см*.

На патрубки воздушной камеры надеты 13 железных труб диаметром 80 *мм* и высотой 70 *см*, ограждающих топливник

и служащих для нагрева воздуха, поступающего из камеры. Объем загрузки печи — 0,08 $м^3$.

Горячие газы отводятся железными трубами в дымоход или в форточку. Наружный воздух поступает через железную трубу 2, выведенную в окно. Влажный воздух удаляется из помещения через зольник и выводится наружу через окно. Приток наружного воздуха и удаление влажного регулируются задвижками.

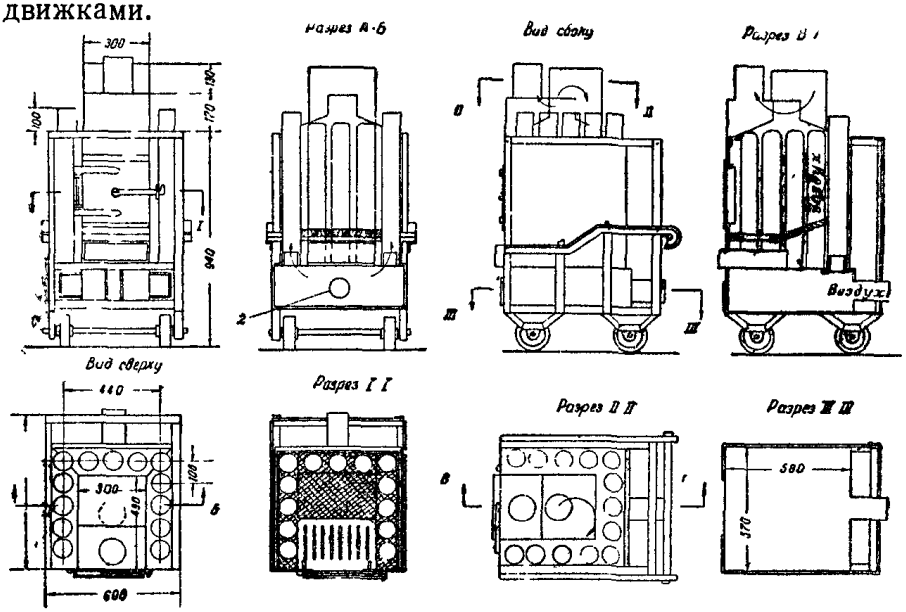


Рис. 54. Железная воздушно-жаровая печь:

1 — завихритель; *2* — железная труба для подачи наружного воздуха.

В нижней части печи находится воздушная камера с холодным воздухом, благодаря которой можно не устраивать дополнительного основания.

Увеличенная поверхность нагрева железных труб и кожуха печи при малом количестве топлива дает более высокую температуру по сравнению с другими типами железных печей.

К временным печам относятся также переносные электрические печи.

Подсушка отдельных мокрых мест штукатурки может производиться отражательными электропечами, устанавливаемыми на расстоянии 80 — 100 *см* от поверхности штукатурки.

Обогрев помещений в продолжение сушки необходимо производить непрерывно, так как перерывы в топке железных печей, кроме удлинения сроков сушки, вызывают появление конденсата.

Коксовые печи. Ускоренная сушка с одновременным ускорением твердения известкового раствора осуществляется

коксовыми печами, которые, кроме нагревания намета, насыщают воздух углекислотой, необходимой для ускорения твердения (карбонизации) известковой штукатурки. Содержание углекислоты в воздухе повышается до 2% (нормально — 0,03%). Такая сушка допустима только при полном прекращении строительных работ и удалении рабочих из осушиваемой зоны.

Простейшими видами коксовых печей являются коксовая жаровня и коксовые корзины, передвигаемые по помещению через каждые 30 — 40 минут.

Наиболее совершенными и мощными аппаратами являются коксовые печи типа ГД-1.

Новый метод сушки штукатурки. Научно-исследовательским институтом по строительству Минмашстроя разработан новый эффективный способ сушки штукатурки, основанный на использовании большого количества воздуха с повышенной температурой при увеличенной скорости его продвижения в помещении.

Подогрев воздуха осуществляется путем подмешивания к нему очищенных продуктов горения топлива, для чего сконструировано довольно простое топочное устройство передвижного типа, снабженное вентиляционным оборудованием (рис. 55).

Топливо (древесные отходы или дрова) сжигаются на колосниковой решетке. Продукты горения направляются в узкие раскаленные ходы дожигательной камеры, где после добавки воздуха они окончательно догорают. Далее „дым" поступает в первую смесительную камеру вентиляционной части, в которой его температура понижается до 200 — 300° за счет подсоса свежего воздуха из помещения. Затем горячие газы („дым") попадают в циклон-искрогаситель, где вновь смешиваются со свежим воздухом перед входом во всасывающий патрубок вентилятора.

В результате этого получается бесцветный воздух, подогретый до 45 — 55°, который выбрасывается в высушиваемое помещение при помощи вентилятора через расположенные на расстоянии 10 — 15 *см* от пола тройник и разводящие воздухопроводы из кровельного железа, протягиваемые до входа в комнаты.

Большие массы быстродвижущегося по комнатам подогретого воздуха и наличие некоторого количества CO_2 (ниже норм, установленных для производственных помещений) обеспечивают быструю и равномерную сушку штукатурки.

Общий вес установки с вентилятором и электромотором не превышает 700 *кг*. Коэфициент полезного действия установки равен 0,95, что определяет снижение расхода топлива в два раза по сравнению с огневыми калориферами.

Предложенный способ значительно более экономичен, чем обычный способ искусственной сушки штукатурки при помощи огневых или электрических калориферов.

Вентиляция помещений. Сушка штукатурки в закрытых помещениях одним поднятием температуры намета не дает нужного эффекта, так как при этом необходимо удаление испаряющейся влаги. Поэтому при искусственной сушке

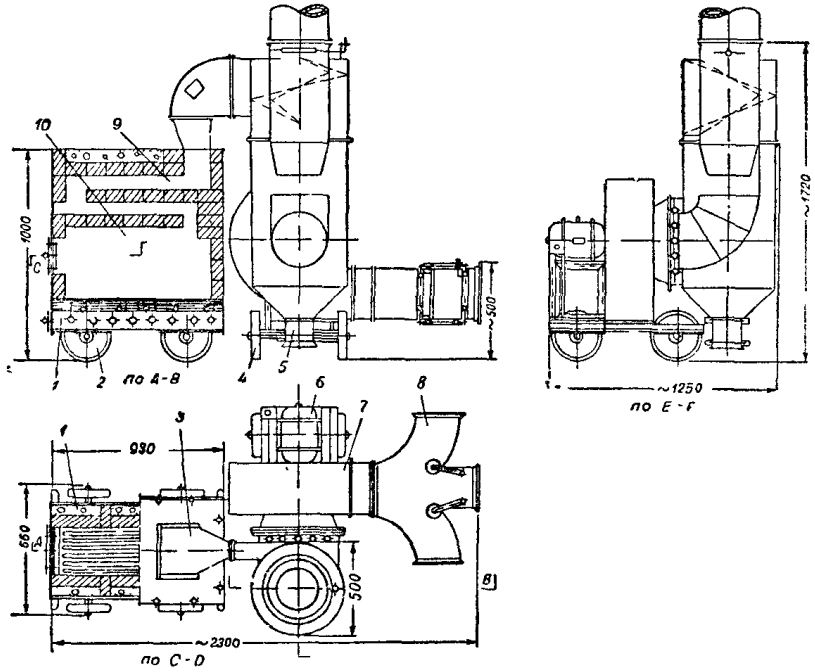


Рис. 55. Сушильная установка теплопроизводительностью 150 тыс. *ккал/час:*

1 — каркас топливника; *2* — рама топливника; *3* — смесительная камера; *4* — рама вентилятора; *5* — циклон; *6* — электромотор 4,5 *квт*, 1450 об мин; *7* — вентилятор; *8* — тройник; *9* — дожигательная камера; *10* — топочный объем.

является обязательным устройство ускоренной вентиляции, обеспечивающей 4 — 8-кратный обмен воздуха в час.

Для этой цели применяют вытяжную или приточно-вытяжную системы вентиляции или же сквозное проветривание помещений.

Вытяжная и приточно-вытяжная системы применяются при воздушном отоплении от калориферов, а проветривание — от нагревающих приборов (центральное, временное и пр.).

Правила сушки штукатурки. При сушке штукатурки во избежание ее растрескивания или понижения прочности необходимо придерживаться следующих основных правил:

1) разность температур воздуха в отдельных точках помещения не должна быть выше 8 — 10°, а температура намета,

замеряемая на поверхности штукатурки потолка, не выше 45 — 30°;

2) искусственная сушка штукатурки в помещении прекращается, когда влажность намета упадет до 4 — 6% (при пробах, взятых на потолке).

VII. ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ПРОИЗВОДСТВА ШТУКАТУРНЫХ РАБОТ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Наружная и внутренняя отделка зданий мокрой штукатуркой имеет ряд существенных недостатков и не отвечает требованиям скоростных методов работ и индустриализации строительства.

Облицовка фасадов зданий керамическими и бетонными плитами, лицевым кирпичом, применение архитектурной керамики и деталей из декоративного бетона позволяют полностью отказаться от трудоемких работ по оштукатуриванию фасадов, сократить сроки и стоимость строительства.

Для внутренней отделки применяются сухая штукатурка, сборные карнизы, тяги и различные офактуренные строительные детали.

Эти мероприятия дают возможность почти полностью исключить „мокрые" процессы оштукатуривания из состава работ на строительных объектах.

2. ОТДЕЛКА ФАСАДОВ ОБЛИЦОВОЧНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

а. Керамическая облицовка

Из керамических облицовок наибольшее распространение получили следующие типы облицовочных материалов.

Для облицовки фасадов одновременно с кладкой стен: 1) плиты МП (Москва, Песчаная); 2) блоки МК (Москва—Киев).

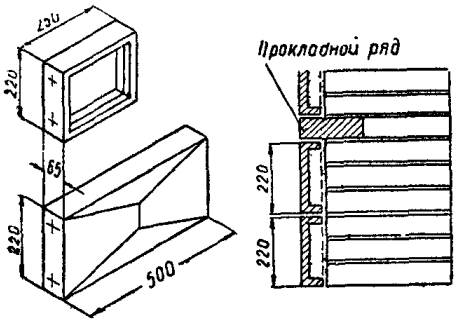


Рис. 56. Деталь облицовки плитами МП.

Для облицовки готовых стен: 1) плоские плиты с румпами; 2) плоские плитки.

Плиты МП с прокладными рядами широко применяются на новостройках Москвы.

Облицовка плитами МП (рис. 56) производится с опережением кладки и состоит в подборе и установке на растворе всего ряда облицовки по шнуру и отвесу.

После этого возводится кирпичная кладка до верхней грани установленного ряда и затем все операции повторяются в той же последовательности.

Через каждые два ряда плит и соответственно шесть рядов кладки облицовка перевязывается со стеной прокладными рядами из плоских керамических плиток. Пространство между облицовкой и кладкой заполняется раствором. Расшивка швов производится по ходу кладки, толщина швов 8—10 *мм*.

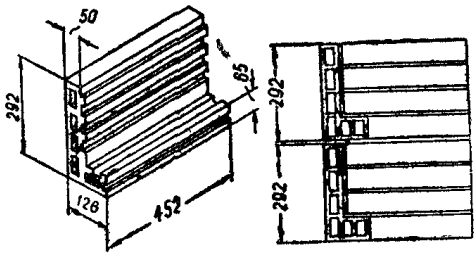


Рис. 57. Деталь облицовки блоками МК.

Для облицовки стен нижних этажей обычно используется рельефная рустованная плита МП, а для облицовки верхних этажей — плоская.

Кладка стен с облицовкой плитами МП в зимних условиях может производиться методом замораживания в обычном порядке.

Облицовочные блоки типа МК (рис. 57) широко внедрены на строительстве в Москве и Киеве. Помимо облицовки плоскостей, такие блоки пригодны для углов, пилястр, выступов, а также и оконных проемов. В этом случае пустоты располагаются вертикально.

При облицовке блоками типа МК предварительно выверстывается насухо каждый ряд блоков с подбором их по одинаковым допускам (±) по высоте. По шнуру и отвесу выверяется и укладывается на раствор 1-й ряд блоков, далее производится кирпичная кладка, в процессе возведения которой горизонтальная часть блоков, имеющая толщину, равную толщине кирпича, плотно зажимается в теле стены.

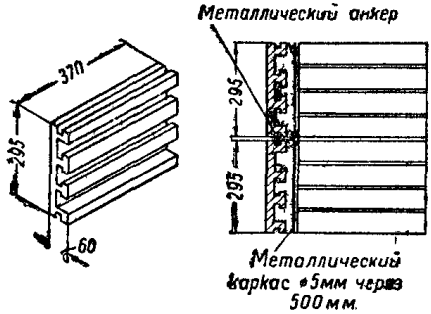


Рис. 58. Деталь облицовки плитами с румпами

Кладка облицовки производится на цементном или сложном растворе той же марки, которая принята для кладки стен, но не ниже марки 10.

Процесс облицовки ведется с опережением кладки на один ряд блоков.

Толщина швов облицовки 5 — 10 *мм*. Кладка облицовки производится в пустошовку, с оставлением наружных горизонтальных швов не заполненными раствором на глубину

1,5 — 2 *см* с последующей их расшивкой цементным раствором после осадки стен.

Раствором заполняют все швы как между блоками, так и между блоками и поверхностью стены.

Правильность установки облицовочных блоков проверяется шнуром, уровнем и отвесом, а при фронте протяжением более 20 *м* — нивелиром.

При облицовке готовых стен наиболее прочной является облицовка керамическими плитами с румпами (рис. 58).

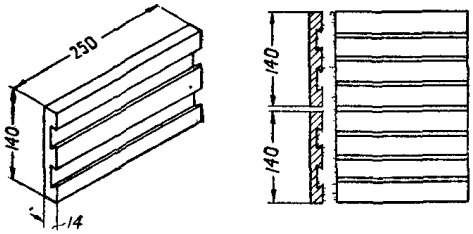


Рис. 59. Деталь облицовки плоскими плитками.

Плиты крепятся анкерами к арматурному каркасу, а последний укрепляется к стене посредством закладных петель. Детали креплений должны применяться оцинкованные или омедненные.

В сооружениях II класса для закрепления плит разрешается применение стальных креплений, покрытых суриковой масляной краской или асфальтовым лаком.

Промежуток между облицовкой и стеной заливается цементным раствором.

Наиболее дешевыми из всех типов керамической облицовки являются плоские плитки без румпы (рис. 59).

Плитки без румпы площадью до 0,05 $м^2$ устанавливаются на цементном растворе, который наносится на тыльную сторону плит. Плитки большего размера должны устанавливаться насухо с креплением к стене при помощи стальной проволоки с последующей заделкой швов цементным раствором.

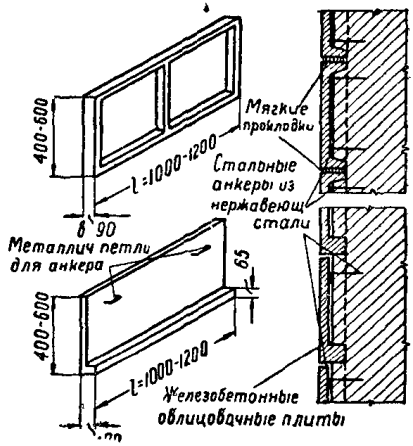


Рис. 60. Облицовка стен одновременно с кладкой кесонными и *L*-образными плитами из декоративного бетона.

б. Плиты из декоративного бетона

Наряду с облицовочной керамикой для отделки фасадов широко применяются изделия из декоративного бетона.

Наиболее распространенными типами плоских бетонных армированных облицовочных

плит являются кесонные (коробчатые) и L-образные плиты (рис. 60).

Ввиду большой высоты бетонных плит (не менее 40 *см*) облицовка ведется с пустыми горизонтальными швами толщиной для летних условий 2,5 — 3 *мм* и для зимних 4 — 5 *мм*. После осадки зданий швы расшиваются раствором.

В процессе монтажа плит в горизонтальных швах под каждую плиту укладывается 2 — 3 мягкие прокладки, равные по высоте толщине шва. При осадке стен в связи со сжатием раствора в швах кладки, прокладки между плитами сжимаются; целость облицовки при этом не нарушается.

в. Архитектурная терракота

Терракота — глиняные неглазурованные изделия, принимающие после обжига различную окраску (от светлопалевой до красной) в зависимости от количества содержания в глине окислов железа.

Терракотовые изделия, применяющиеся для архитектурного оформления зданий (карнизы, пояски, наличники, орна-

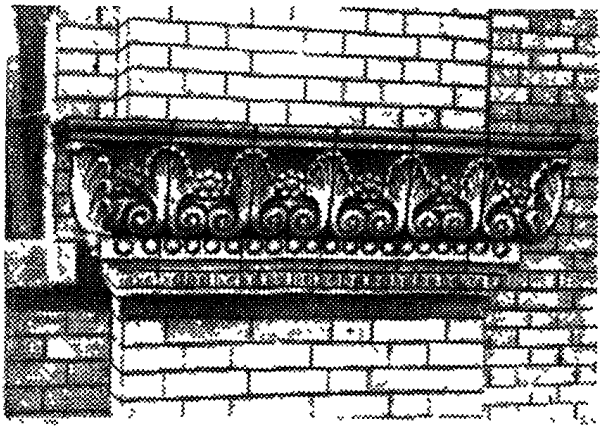


Рис. 61. Применение архитектурной терракоты для оформления фасада здания.

менты, барельефы и пр.), способствуют сокращению „мокрых" процессов.

Изделия из терракоты крепятся при помощи стальной проволоки.

3. ОТДЕЛКА ВНУТРЕННИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

а. Сухая штукатурка

Сухая штукатурка применяется для отделки внутренних поверхностей помещений, имеющих относительную влажность не более 60%, а также для устройства перегородок с деревянным каркасом.

В помещениях с относительной влажностью воздуха свы-

ше 60% может быть применена сухая гипсовая штукатурка при условии последующего покрытия ее масляной краской.

В зимнее время работы по отделке сухой штукатуркой разрешается вести при температуре не ниже + 4°С.

Отделка помещений сухой штукатуркой допускается только после отделки штукатурным раствором мест, не подлежащих облицовке сухой штукатуркой — ниш для приборов центрального отопления, поверхностей кирпичных отопительных печей и их разделок, санузлов и т. д.

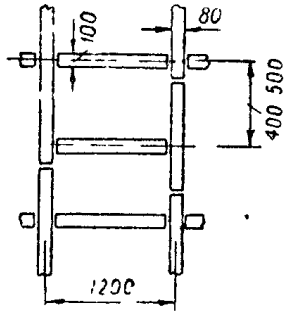


Рис. 62. Решетка из полосок сухой штукатурки.

Применяются следующие способы крепления сухой штукатурки:

приклеивание специальной мастикой непосредственно к поверхностям;

приклеивание специальной мастикой к наклеенной на стену решетке из полосок сухой гипсовой штукатурки;

прибивка гвоздями непосредственно к поверхностям;

крепление гвоздями к реечному деревянному каркасу.

Подготовка поверхностей. Конструкции из дерева, предназначенные для отделки листами сухой штукатурки, должны иметь влажность не более 18 — 23%.

Подготовку поверхностей под сухую штукатурку производят в соответствии с принятым способом крепления.

Одним из способов подготовки каменных или бетонных поверхностей является устройство решетки каркаса, которая состоит из полосок гипсовых плит шириной 80 *мм*, наклеиваемых в вертикальном и горизонтальном направлениях (рис.62) на специальной мастике или из вертикальных полосок шириной 80 *мм*, наклеиваемых на всю высоту помещения с расстоянием между ними по осям 1,2 *м* и с промежуточными марками 60 × 60 *мм*, размещенными на расстоянии 400 *мм* одна от другой.

Крепление листов гипсовой и других видов сухой штукатурки к каменным стенам по деревянному каркасу с воздушной прослойкой более сложно, требует значительного расхода древесины и противоречит санитарным требованиям, предъявляемым к помещениям. Поэтому оно может применяться только в исключительных случаях, обоснованных проектом.

Деревянный каркас крепится к каменным стенам ершами или гвоздями, забиваемыми в заделанные в стену деревянные пробки диаметром 3 — 5 *см*, длиной 8 — 10 *см*.

Рейки для каркаса должны быть ровными, толщиной 3—4 *см*, а шириной—под стыковой шов плит не менее 5 *см* и под промежуточное крепление не менее 3 *см*.

Каждая рейка крепится по высоте помещения не менее чем на трех пробках. Влажность применяемой древесины не должна превышать 18%. Рейки и пробки обязательно антисептируются.

Каркас для крепления листов штукатурки должен иметь расстояние между осями реек 40 *см*. Рейки устанавливаются строго по отвесу и размещаются так, чтобы горизонтальные и вертикальные стыки листов совпадали с их осями.

При устройстве деревянного каркаса по кирпичным стенам обязательна установка вертикальных реек в углах помещений, у проемов и других углах перелома поверхности стен.

В качестве основания для крепления плит сухой гипсовой штукатурки к потолкам применяются решетки и каркасы. Ширина щитов деревянного каркаса должна быть кратной расстоянию между опорами, а длина равна длине прибиваемых листов.

При несгораемых перекрытиях листы сухой штукатурки приклеиваются к потолку мастикой по решетке из гипсовых полос, располагаемых по контуру листов. Ширина полос по краям листов (у стены) 40 *мм*, а под стыком двух листов 80 *мм*.

Внутри решетки наносятся марки из мастики 60×60 *мм* на расстоянии 400 *мм* одна от другой и 200 *мм* от края листа.

Крепление листов сухой штукатурки. Крепление сухой штукатурки на поверхности с отклонениями от плоскости более 40 *мм* не допускается.

При разбивке поверхностей и разметке расположения стыков листов на поверхностях стен листы, как правило, располагаются длинной стороной по вертикали. При этом разбивка поверхности должна вестись от угла стены (перегородки) или, при наличии в стене двери, — от двери к углам.

На поверхности потолка стыки листов должны идти параллельно лучам света.

Для приклеивания листов сухой гипсовой штукатурки к каменным и деревянным поверхностям применяются мастики следующих составов:

Состав № 1

(в % по весу на 10 *кг* смеси)

Гипс строительный (просеянный) 74
Мел 25
Декстрин 1

Составляющие затворяются в 10 *л* воды с добавлением 1,5 *кг* мездрового клея в качестве замедлителя схватывания.

Примечание. Мастики, в состав которых входит гипс, не разрешается применять для приклейки сухой гипсовой штукатурки к бетонным поверхностям.

Состав № 2

(в частях по весу)

Битумная эмульсия—1
Жидкое стекло 40—45°—1
Мел . . . . . 1,5—2

Битумная эмульсия смешивается с жидким стеклом. Мел добавляется до рабочей консистенции. Мастика обладает высокими клеящими свойствами.

Примечание. В состав битумной эмульсии входят (в % по весу): битум № 3 — 40; канифоль—5; каолин—4 и вода — 50.

Наклеивание плит сухой штукатурки мастикой при отрицательной температуре не допускается.

При наклейке сухой гипсовой штукатурки непосредственно на стены и перегородки мастикой последняя намазывается на листы по их периметру полосками шириной 40—50 *мм* и промежуточными полосками такой же ширины или марками 60×60 *мм* на расстоянии не более 400 *мм* одна от другой. Для этого применяется густая мастика толщиной слоя 5 *мм*.

Наклейка плит на решетку из гипсовых полосок либо полосок с марками производится мастиками указанных выше составов.

К деревянным бревенчатым стенам гипсовые плиты крепятся по каркасу из реек не ранее чем через 1,5—2 года после сооружения здания, т. е. после его полной осадки.

Брусчатые стены, не имеющие значительных отклонений от вертикали, можно облицовывать, прибивая листы сухой штукатурки непосредственно к плоскости стены.

При устройстве перекрытий по деревянным балкам с накатом листы сухой штукатурки прибивают к деревянному каркасу (рис. 63) или непосредственно к балкам перекрытия (рис. 64).

Для прибивки листов сухой штукатурки к основанию рекомендуется применять оцинкованные гвозди.

Допускается применение обычных штукатурных гвоздей длиной 30 *мм*, диаметром 2—3 *мм* или толевых гвоздей тех же размеров, но предварительно проолифленных. Забивка гвоздей при креплении сухой штукатурки к стенам должна быть выполнена по всему периметру каждой плиты на расстоянии не более 15 *мм* от ее края, не реже чем через 100 *мм*, а по промежуточным рядам—не реже чем через 200 *мм*.

При креплении сухой штукатурки к перекрытиям расстояния между гвоздями должны составлять не более 100 *мм*

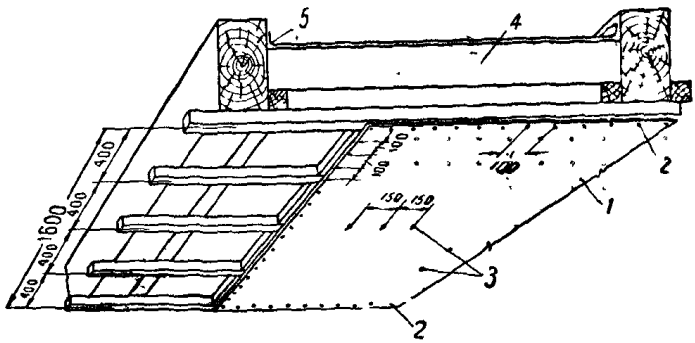


Рис. 63. Крепление сухой штукатурки к деревянному каркасу перекрытия: *1*—сухая штукатурка; *2*—крайний ряд гвоздей; *3*—средний ряд гвоздей; *4*—гипсовый блок наката; *5*—гидроизоляция.

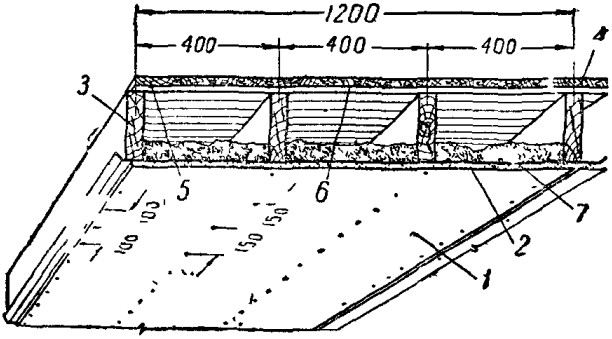


Рис. 64 Крепление сухой штукатурки к балкам перекрытия:

1—сухая штукатурка; *2*—минеральная шерсть; *3*—балка перекрытия; *4*—черный пол; *5*—чистый пол; *6*—гидроизоляция, *7*—пароизоляция.

по периметру и не более 150 *мм* в промежуточных рядах. Забивка гвоздей в этих рядах должна быть выполнена в шахматном порядке.

Для лучшей заделки вертикальных швов листы сухой штукатурки крепятся с зазором 3—5 *мм*.

Обшивка поверхностей сухой штукатуркой ведется в направлении от углов к оконным и дверным проемам.

Наличники, плинтусы, карнизы, розетки и другие архитектурные детали устанавливаются после облицовки сухой штукатуркой стен и потолков.

Оконные откосы в каменных стенах могут оштукатуриваться мокрой штукатуркой, отделываться плитами сухой штукатурки либо облицовываться готовыми гипсошлаковыми элементами (рис. 66), устанавливаемыми на растворе.

Последний способ наиболее рациональный и менее трудоемкий.

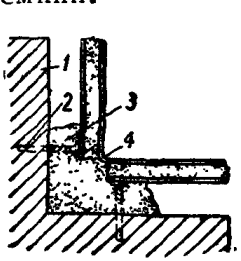


Рис. 65. Сопряжение листов сухой штукатурки, приклеенных мастикой, в вертикальных углах стен:

1 — каменная стена, *2* — гвоздь для упора (маячный гвоздь), *3* клеящая мастика; *4*- место перегиба лицевого картона.

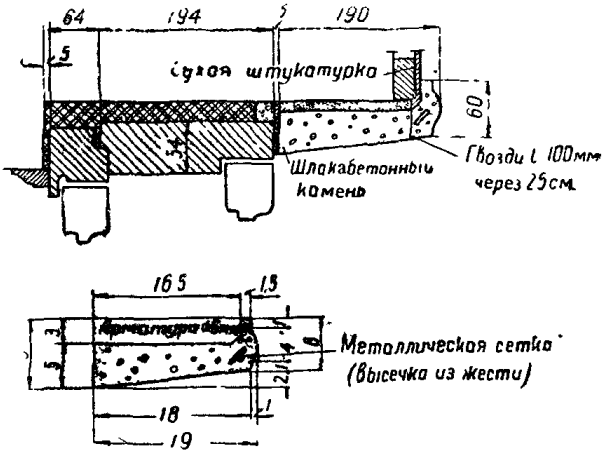


Рис. 66. Стык сборного оконного проема с сухой штукатуркой.

Обработка швов и отделка поверхностей. Швы сухой гипсовой штукатурки заделываются:

масляной шпаклевкой (при масляной окраске);

гипсовым раствором (при клеевой окраске);

перекрыванием швов штапиками и раскладками.

В последнем случае швы плит должны располагаться в соответствии со специальным чертежом. Закрываемые швы обычно заделывают заподлицо мастикой, а затем на шурупах или гвоздях крепят штапики (рис. 67, *б* и в)

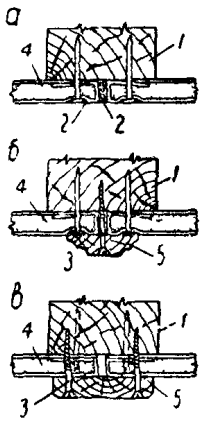


Рис. 67. Заделка швов сухой штукатурки:

а—мастикой, *б* и *в*— штапиками: *1*—рейки каркаса, *2*—мастика, *3*—шуруп; *4*—сухая штукатурка, *5*—деревянный штапик.

Под оклейку обоями стыки листов с прямоугольными кромками заделываются клеевой или гипсоклеевой шпаклевкой заподлицо с поверхностью (рис. 68, *а*).

Под клеевую и масляную окраску вертикальных поверхностей сты-

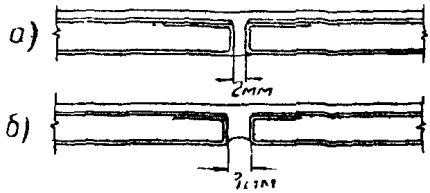


Рис. 68. Примеры обработки швов:

а—полное заполнение шва, *б*—заполнение с расшивкой шва.

ки листов выполняются с зазором в 3—4 *мм* (открытый шов, рис. 68, *б*) либо заподлицо с поверхностью заполняются шпаклевками, рецепты которых приведены ниже.

Для первой шпаклевки приготовляется густой раствор (на 1 *кг* сухой смеси 0,35—0,40 *л* воды). Для второй шпаклевки раствор приготовляется жидким, причем не рекомендуется за один прием растворять больше 250—300 *г* порошка. Вторая шпаклевка наносится не раньше чем через 24 часа после окончания первой, т. е. после полного просыхания.

Шпаклевки для заделки швов сухой гипсовой штукатурки:

Состав № 1
(в % по весу)

Гипс	25
Мел	74
Картофельный крахмал	1

Смесь сухих компонентов затворяется на следующем составе:

Мыло хозяйственное	200 *г*
Клей малярный	0,5 *кг*
или клей столярный	0,25 „
Вода	10 *л*

Состав № 2

Мел	7,5 *кг*
Грунт купоросный	2,7 *л*
Олифа	0,05 *кг*

Состав № 3

Клеевой раствор (17%-ный)	2,3 *л*
Олифа	0,4 *кг*
Мел	7,5 *кг*

Состав № 3 применяется для шпаклевки под масляную окраску.

Шпаклевка для органической штукатурки

Материалы (на 10 *кг* состава)	Единицы измерения	Виды шпаклевок						
		гипсоклеевая	клеевая для швов		на купоросном грунте		масляная (под масляную окраску)	
			густая	жидкая	густая	жидкая	густая	жидкая
17%-ный раствор клея	*л*	2,70	2,70	3,10	—	—	2,30	2,70
Олифа	*кг*	0,05	0,50	0,30	0,05	0,06	0,40	0,40
Гипс просеянный	*кг*	7,50	—	—	—	—	—	—
Мел	»	—	7,50	7,10	7,50	7,10	7,30	7,10
Грунт купоросный	*л*	—	—	—	2,70	3,10	—	—

Шпаклевать необходимо не только швы, но и головки гвоздей, места повреждения картона и т. п.

Для придания швам большей прочности и предотвращения появления трещин рекомендуется швы покрывать полосками перфорированной бумаги или марли шириной 5 *см*. Марля втапливается в первую шпаклевку сразу же после ее нанесения, пока она не схватилась. При вторичной шпаклевке марля перекрывается раствором и заглаживается.

Поверхности, облицованные сухой штукатуркой, отделываются клеевой, силикатной, казеиновой, масляной и эмалевыми красками, а также электролаками, обоями и линкрустом.

При клеевой окраске поверхностей сухой гипсовой штукатурки последние предварительно покрываются квасцовой грунтовкой.

При масляной окраске поверхности шпаклюются, покрываются масляной грунтовкой и затем окрашиваются.

Оклейка обоями производится непосредственно по поверхности сухой штукатурки после заделки швов гипсовой шпаклевкой и заклейки их узкими полосками бумаги.

Обработка поверхностей сухой штукатурки беспесчаной накрывкой. Новаторами треста „Мосграждануглежилстрой" предложен и внедрен на строи-

тельстве способ подготовки поверхности сухой гипсовой штукатурки под окраску — беспесчаная накрывка, при которой устраняется трудоемкий и дорогостоящий процесс разделки швов с затратой таких материалов, как олифа, марля и др. Этот способ заключается в том, что на поверхность сухой штукатурки наносится слой беспесчаной накрывки толщиной 1—3 *мм*, состоящей из гипсового раствора.

В гипсовый раствор вводится замедлитель в виде известкового теста в количестве 15% или клея в количестве 0,5—1,5% от веса гипса.

Точная рецептура смеси определяется лабораторией с учетом качества гипса и должна удовлетворять требованию отдаления срока начала схватывания раствора на 10—15 минут от момента его приготовления.

Заводка раствора приготовляется из расчета 8—10 *л* на 4—5 $м^2$ поверхности. Готовый раствор накладывается кельмой на стальной полутерок размером 12 × 65 *см* и наносится на поверхность слоем не менее 1 *мм* и не толще 3 *мм* в самой глубокой впадине.

Когда слой раствора нанесен на поверхность 4—5 $м^2$, штукатур, прижимая полутерок к поверхности под углом 10—15°, заглаживает ее до получения гладкой фактуры. Затем наносится очередная порция состава и производится окончательная отделка поверхности путем заглаживания стальной гладилкой размером 12 × 25 *см*.

Поверхность считается подготовленной под покраску после того, как она примет гладкую до глянца фактуру.

Просыхание тонкого беспесчаного слоя происходит за 1—2 дня, после чего могут выполняться малярные работы.

Перед клеевой окраской поверхность должна быть предварительно огрунтована «мыловаром» следующего состава: 250 *г* мыла, 250 *г* клея, 30 *г* олифы и 1,5—2,0 *кг* мела на 10 *л* воды. Масляной окраске должна предшествовать проолифка.

б. Перегородки из гипсовой сухой штукатурки с заполнением гипсо-шлакобетоном

Впервые внедренные на стройках Москвы каркасные перегородки с обшивкой гипсовой сухой штукатуркой и заполнением пространства между листами обшивки гипсо-шлакобетоном могут применяться во всех помещениях с нормальной влажностью.

Таблица 12

Характеристика перегородок

№№ п.п.	Назначение перегородок	Показатели на 1 $м^2$				Звукоизоляция в децибелах
		вес в *кг*	расход гипса в *кг*	расход древесины в $м^3$	расход гвоздей в *кг*	
1	Междукомнатная толщиной 10 *см*	90—100	13—25	0,01—0,02	0,05	42
2	Междуквартирная двойная общей толщиной 24 *см*, с воздушной прослойкой 5 *см*	180—190	26—50	0,224	0,10	50
3	Между кухней и санузлом толщиной 10 *см*, с обшивкой со стороны санузла, окрашенной асбофанерой	90—100	13—25	0,0112	0,04	41
4	Для школ, между классами толщиной 18 *см*	180—190	26—50	0,024	0,05	45—46

Несущим элементом перегородки является деревянный каркас, состоящий из горизонтальной верхней и нижней обвязок и вертикальных брусков, поставленных на расстоянии 60 *см* друг от друга.

При толщине заполнения в 16 *см* расстояние между стойками каркаса принимается в 40 *см*. Сечение элементов каркаса, их сопряжения и крепления указаны на рис. 69 и 70. Под стыки листов ставят бруски толщиной 50 *мм*, а в середине листов—бруски толщиной 40 *мм*.

Древесина каркаса должна быть обязательно проантисептирована и при установке изолирована от каменных конструкций слоем толя. Влажность древесины не должна превышать 23%.

Листы сухой штукатурки устанавливаются вертикально на высоту этажа и прибиваются к каркасу оцинкованными гвоздями длиной 30 *мм*, диаметром 2 *мм* через каждые 10 *см* по краям листов и через 20 *см* по промежуточным стойкам.

Для заполнения перегородки гипсо-шлакобетоном верхняя часть листа на высоту 30 *см* надрезается с внутренней стороны и отгибается наружу. После заполнения оставшийся не засыпанным верхний участок перегородки закладывается заранее заготовленными гипсо-шлаковыми вкладышами на гипсо-шлаковом растворе, а отогнутые участки листов поднимают и пришивают на место гвоздями.

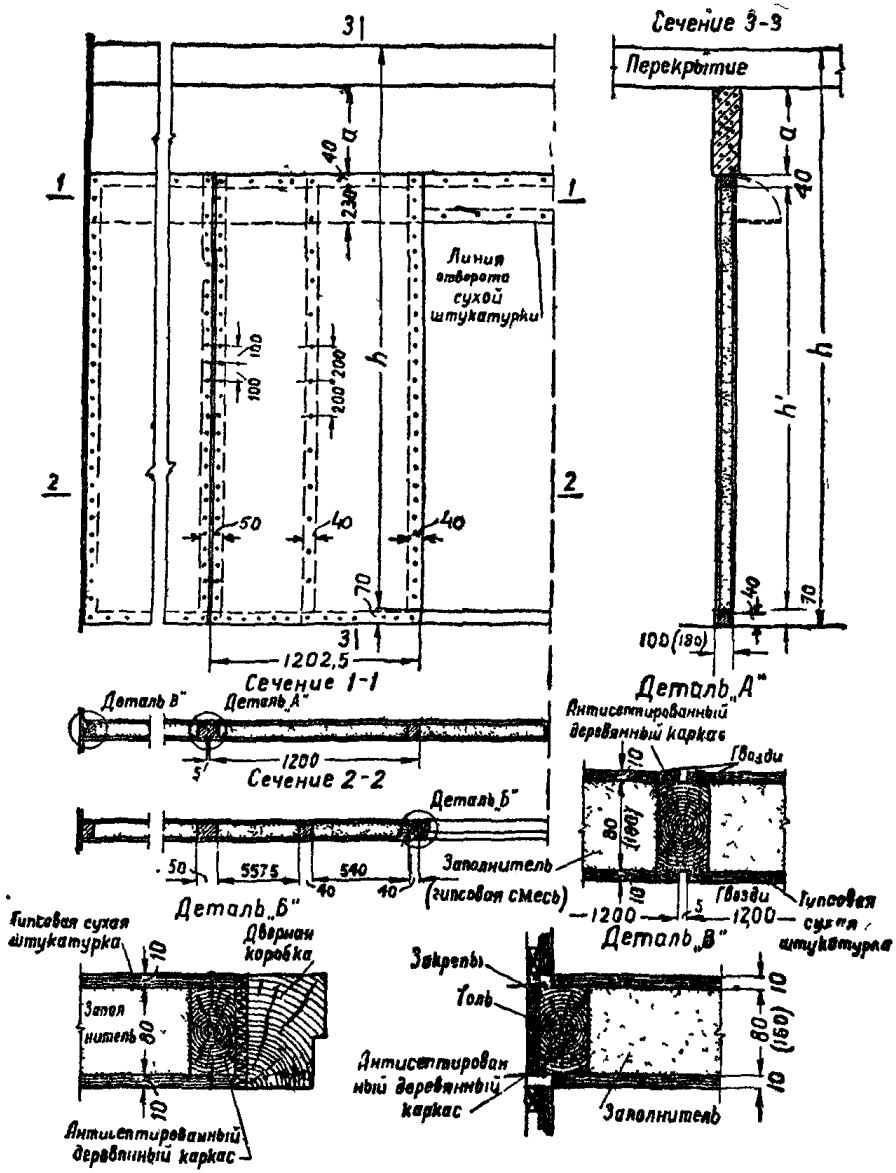


Рис. 69. Междукомнатная перегородка.

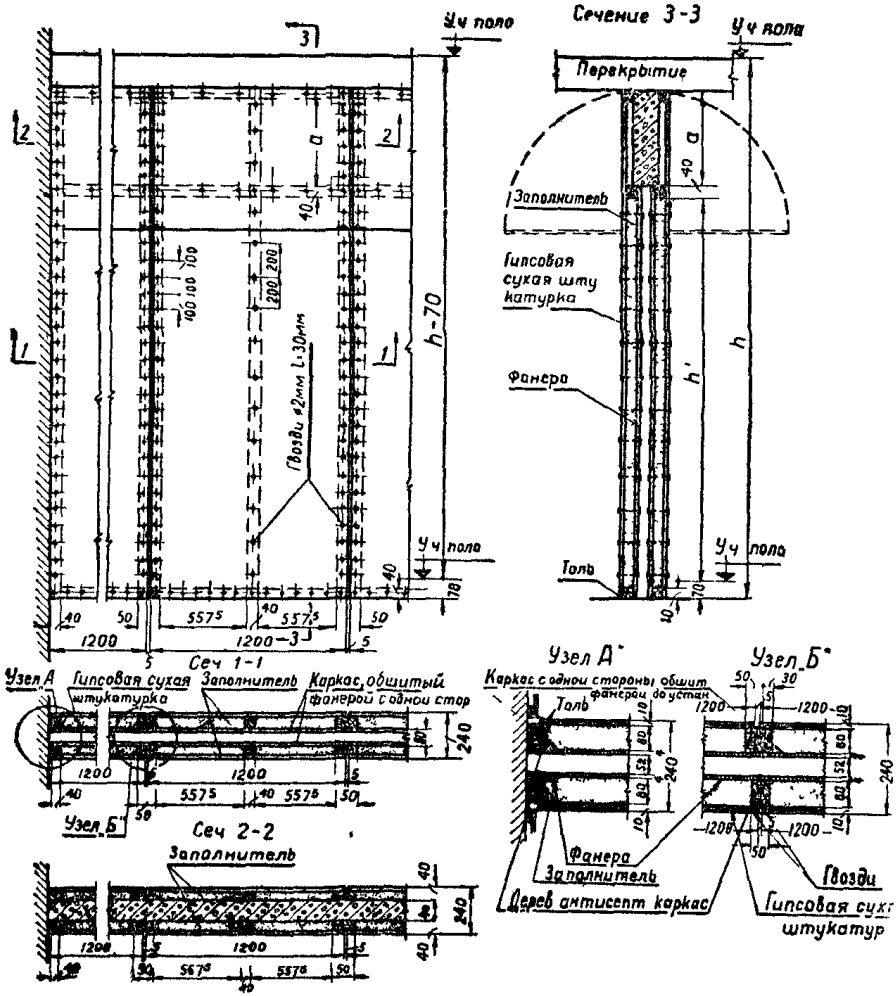


Рис. 70. Междуквартирная перегородка.

Для приготовления гипсо-шлакобетона применяются котельные шлаки без примеси мусора. Крупность зерен не должна превышать 25 *мм*.

Содержание частиц, проходящих через сито с отверстиями в 0,6 *мм*, не должно быть более 25%.

Привозимый на постройку шлак должен быть предохранен от намокания и загрязнения.

Рекомендуется следующий состав гипсо-шлакобетона (дозировка по объему): на 1 часть гипса 3—5 частей шлака (в зависимости от активности гипса).

Количество воды для затворения смеси зависит от влажности шлака и от его водопоглощения. Для спекшихся шлаков донецких углей влажность смеси должна составлять 15—25%, а для шлаков подмосковных углей, обладающих

большей водопоглощаемостью, влажность смеси принимается в пределах 30—35%.

Приготовление гипсо-шлакобетона производится перемешиванием насухо шлака и гипса, после чего смесь равномерно увлажняется требуемым количеством воды.

Предел прочности гипсо-шлакобетона должен быть не ниже 4 *кг/см²*.

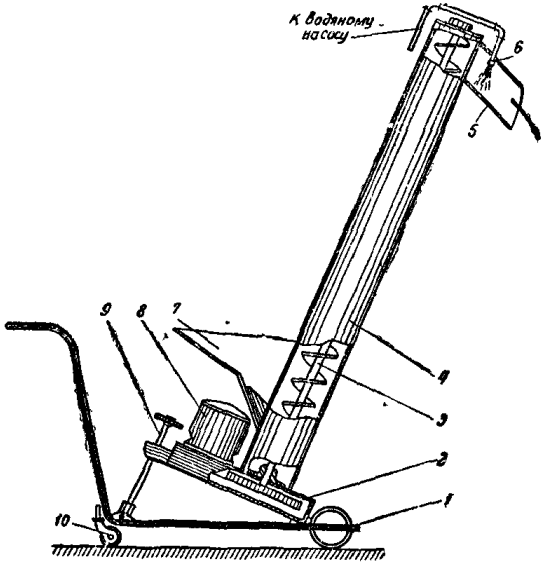


Рис. 71. Схема подъемника-смесителя:

1—трехколесная тележка; *2*—редуктор; *3*—винт смесителя; *4*—кожух; *5*—резиновый рукав; *6*—форсунка; *7*—загрузочная воронка; *8*—электромотор 1,5 *квт*; *9*—установочный винт; *10*—поворотное колесо тележки.

В настоящее время механизация приготовления гипсошлакобетона и заполнения им перегородок осуществляется несколькими способами.

В тресте „Мосжилгосстрой" для приготовления гипсошлакобетонной массы и заполнения ею перегородок сконструирован передвижной подъемник-смеситель (рис. 71).

Этот агрегат представляет собой металлическую трубу диаметром 160 *мм*, внутри которой вращается червячный винт, приводимый в движение электромотором 1,5—2,2 *квт*. Лопасти винта непрерывно и тщательно перемешивают шлак с гипсом, одновременно подают массу вверх и выбрасывают ее через лоток в отверстие перегородки.

Увлажнение смеси водой до требуемого предела производится после выхода смеси из трубы. Для этого смесь проходит через водяную завесу, создаваемую форсункой, помещенной в резиновом рукаве выпускаемого люка.

Подача шлака в поэтажные бункеры производится по мусоропроводу. Для подачи гипса в поэтажные бункеры монтирует-

ся металлический трубопровод, снабженный пневматическим винтовым питателем СПК (схемы монтажа, трубопровода приведены на рис. 37 и 38).

Для уплотнения засыпки применяются ручные вибраторы (рис. 72).

В последнее время разработана конструкция „передвижного опалубочного щита", с помощью которого заполнение гипсошлакобетонной смесью может быть произведено после прибивки листов сухой штукатурки только с одной стороны каркаса. При этом засыпка поддерживается с другой стороны щитом, постепенно передвигаемым вверх и слева направо по мере заполнения промежутка. Этот способ позволяет обойтись без устройства „окон" и дает возможность удалить влагу в засыпке в течение 1—2 суток.

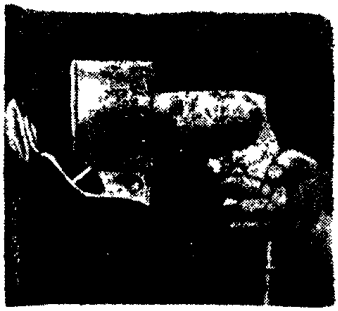


Рис. 72. Ручной вибратор для уплотнения засыпки.

Отделка поверхностей перегородок производится аналогично другим поверхностям, облицованным сухой гипсовой штукатуркой.

в. Сборные карнизы и тяги

Для изготовления известково-гипсовых элементов сборных карнизов и тяг применяют раствор состава 1 : 2,5 : 1 (известь: гипс: древесные опилки).

Густота известково-гипсового раствора должна соответствовать погружению конуса СтройЦНИЛ на 70—80 *мм*. Отливку карнизов производят в формах с вкладышами. Вкладышам придают профиль, соответствующий профилю карниза (рис. 73). Длина отливаемых сборных элементов не должна превышать 1 *м*. Перед заливкой раствором форму и вкладыши смазывают составом, приготовляемым из 1 *кг* хозяйственного мыла, растворенного в смеси из 1 *л* воды и 3 *л* керосина. Вновь изготовленные формы и вкладыши со всех сторон проолифливаются; поверхности, соприкасающиеся с отливкой, кроме того, окрашиваются масляной краской. Для армирования отливаемых карнизов применяют штукатурную дрань толщиной не более 15 *мм* в количестве 2—3 шт.

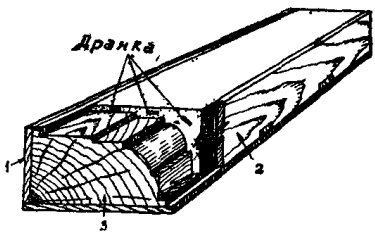


Рис. 73. Форма для отливки карнизов:

1—неподвижные стенки формы, *2*—откидная стена, *3*—вкладыш.

на одну отливку, а также паклю. Дранки и пакля втапливаются в раствор во время заливки формы.

Готовые карнизы устанавливаются на последний слой грунта. Поверхность этого слоя перед укреплением карнизной детали должна быть нарез---

VIII. ДЕКОРАТИВНЫЕ ШТУКАТУРКИ

Декоративные штукатурки с неполированной фактурой применяются преимущественно для отделки фасадов, а иногда и для внутренних поверхностей некоторых помещений (вестибюли, фойе, залы и пр.).

Полированные декоративные штукатурки (искусственные мраморы) применяются исключительно для внутренней отделки помещений.

1. ИЗВЕСТКОВО-ПЕСЧАНЫЕ (ЦВЕТНЫЕ) ШТУКАТУРКИ

К известково-песчаным (цветным) штукатуркам относятся штукатурки, в состав которых входят в качестве основного вяжущего известь и в качестве заполнителя мелкозернистый кварцевый песок. В этих штукатурках может частично применяться и цемент.

Материалы. Известь для цветной штукатурки может применяться всех видов и должна соответствовать требованиям действующего стандарта.

Цемент в известково-песчаных цветных штукатурках применяется в небольших количествах, являясь гидравлической добавкой.

Для накрывочного (цветного) слоя светлых тонов применяют белые и светлые портландцементы с гидравлической добавкой или трассовые портландцементы с повышенной активностью порядка 300—350 *кг/см*^{2}.

В качестве заполнителей применяются пески. Для грунта—пески горные или речные с крупностью зерен в 0,3—0,6 *мм* около 60% и с крупностью зерен в 0,6—2,5 *мм* не менее 15%.

Для накрывочного лицевого слоя штукатурок светлых тонов применяют чистый белый кварцевый песок или пески белого мрамора и белого известняка.

Для получения блеска вводят слюду, песок белого крупнокристаллического мрамора, кварца и др.

Красящие вещества применяют для цветных штукатурок в виде сухих красок для подкраски вяжущих. Проверенными в отношении прочности и устойчивости являются все земляные краски, закиси железа и некоторые органические краски.

Приготовление растворов. Для накрывочного (цветного) слоя штукатурки применяются известково-песчаные растворы состава 1 : 2—1 : 3 (известь : песок).

При повышенных требованиях к механической прочности и устойчивости штукатурки взамен извести в количестве до 15—20% в раствор может вводиться портландцемент.

Окраска чистых известковых растворов производится путем пропуска через мелкое сито части дозируемого известкового теста и краски с перетиранием этой смеси в пасту или перетиранием краски с частью извести в краскотерке и введением этой смеси в известковый раствор. Окраску можно производить также путем размешивания краски с водой с последующим введением полученной суспензии в известковое молоко, на котором и получают штукатурный окрашенный раствор.

Окраска известково-цементных растворов производится путем размешивания краски с водой с последующим введением полученной суспензии в известковое молоко.

Нанесение слоев и отделка поверхностей. Декоративную известково-песчаную (цветную) штукатурку наносят не менее чем в четыре слоя. Первые два слоя, обрызг и грунт (подготовительный слой) наносят из обычного известково-песчаного раствора по маякам, добавляя в него иногда небольшое количество цемента для более быстрого схватывания. Подготовительный слой под цветные штукатурки может быть выполнен также и на сложном растворе.

Общая толщина подготовительного слоя должна отвечать толщине маяков; нормальной считается толщина в 1,5 *см*. Толщина намета каждого слоя (обрызг, грунт) не должна превышать 1 *см*.

Накрывку декоративного слоя наносят в два приема без маяков цветным раствором по отвердевшему грунту, т. е. через 7—12 дней. За первый раз накрывку наносят жидким раствором слоем в 2—3 *мм*; второй слой, толщиной в 5—6 *мм*, делают раствором нормальной густоты.

Уплотнение и разглаживание накрывочного слоя производится теми же способами, что и при выполнении обычной (недекоративной) штукатурки.

Стыки в отделочном слое допускаются только по линиям архитектурных членений.

Отделка декоративной штукатурки производится непосредственно после нанесения накрывочного слоя до начала схватывания раствора.

Поверхность декоративных штукатурок отделывают под фактуры различных типов, из которых наиболее распространена фактура под циклевку. Фактура под циклевку получается обработкой циклей по схватившейся, но еще не затвердевшей поверхности, примерно через 1—2 часа после нанесения и затирки накрывки.

При помощи цикли с накрывки сдирается верхняя пленка, а затем поверхность обметают легкой щеткой или кистью.

В сухую погоду отциклеванную поверхность штукатурки следует смачивать водой в течение 2—3 дней.

Если в растворе цветной накрывки содержится цемент, то смачивание поверхности нужно производить в течение 5—7 дней по 2—3 раза в день.

Рецептура отделочного слоя (состав в % по весу)

а) Цвет желтый

Известь-пушонка	10
Портландцемент	20
Мраморная мука	10
Охра	4,5
Мумия	0,5
Горный желтый песок	15
Мраморный песок крупностью 0,5—2 *мм*	40

б) Цвет белый

Известь-пушонка	10
Портландцемент (светлый)	7
Песок мраморный	70
Пудра мраморная	13

в) Цвет светлозеленый

Известь-тесто	20
Портландцемент	4,0
Песок кварцевый	74
Ультрамарин	0,5
Окись хрома	1,5

г) Цвет розовый

Известь-тесто	20
Портландцемент	4,0
Песок мраморный	73
Мумия	3,0

2. МЕХАНИЗИРОВАННЫЙ СПОСОБ ОТДЕЛКИ ЗДАНИЙ ДЕКОРАТИВНЫМИ ЦВЕТНЫМИ ШТУКАТУРКАМИ

На стройках столицы Белоруссии г. Минска широко распространен механизированный способ нанесения декоративного слоя цветной штукатурки, предложенный и разработанный бывшим Главпромстроем при Совете Министров БССР.

Применение этого метода увеличивает производительность труда и снижает стоимость декоративных штукатурок. При этом полностью устраняются такие трудоемкие процессы отделки поверхности, как циклевка, набрызг через сетку или со щетки и др. Требуемая фактура поверхности создается за счет регулирования факела раствора.

Предложенный способ механизированного нанесения цветной штукатурки заключается в следующем. Подготовительный слой под декоративную штукатурку выполняется из сложных растворов составов 1 : 0,65 : 4 — 1 : 1 : 6 по маякам с особой тщательностью.

До нанесения декоративного слоя из цементно-песчаного раствора должно быть закончено в штукатурке архитектурное оформление фасада и установлены все архитектурные детали.

Поверхность подготовительного слоя должна быть шероховатой, для чего она обрабатывается мелкозубчатой пилой с глубиной борозды 2—3 *мм*.

По предварительно увлажненной поверхности подготовительного слоя наносится декоративный слой цветной штукатурки толщиной 5—7 *мм* из цементно-песчаного раствора состава 1 : 0, 5 : 4 (цемент : известь : заполнители—песок, крошка, стекло и др.). Гашеная известь добавляется в цементно-песчаный раствор для повышения пластичности, как разбелитель и замедлитель при быстросхватывающихся цементах.

Архитектурные детали покрываются декоративным слоем с мелкозернистым песком или мраморной крошкой крупностью 0,6—0,8 *мм*. Для отделки лица стены применяется песок (мраморная крошка, дробленое стекло, фарфор и др.) с крупностью зерен от 0,6 до 2 *мм*.

Содержание органических примесей в песках не должно превышать 1%, а глинистых и тонко-дисперсных частиц—не более 5%.

Краски дозируются в количествах, указанных в рецептурах декоративных штукатурок. Краски должны быть щелоче- и светоустойчивы.

Для декоративного слоя светлых тонов рекомендуется применять белые и светлые портландцементы марки не ниже 300.

Цоколи зданий декоративными штукатурками из цементно-песчаного раствора оштукатуривать не разрешается, они должны быть оштукатурены каменными штукатурками.

Цементно-песчаный раствор для цветной штукатурки приготовляется на растворомешалке. Сначала в растворомешалку заливается известковое молоко, затем засыпается цемент[1]. После перемешивания их в течение 1—2 минут засыпается песок, и смесь перемешивается еще 2 минуты. Затем готовый раствор подается на вибросито, после чего поступает в бункер растворонасоса, при помощи которого раствор транспортируется к месту нанесения его на поверхность по растворопроводу.

При оштукатуривании фасадов зданий высотой до шести этажей растворопровод составляется по длине на 50% из шлангов диаметром 38 *мм* и на 50% из шлангов диаметром 25 *мм*.

Сжатый воздух для распыления раствора поступает к соплу от компрессора 0—16 по 13 *мм* шлангу.

---

[1] В случае необходимости окраска цемента производится путем предварительного сухого перемешивания цемента и краски. Добавка краски непосредственно в раствор не разрешается.

Цементно-песчаный декоративный слой наносится на поверхность специальным соплом (рис. 74).

Отличительной особенностью этого сопла является возможность регулирования длины и формы факела раствора за счет изменения расстояния между мундштуками самого сопла и центральной воздушной трубки.

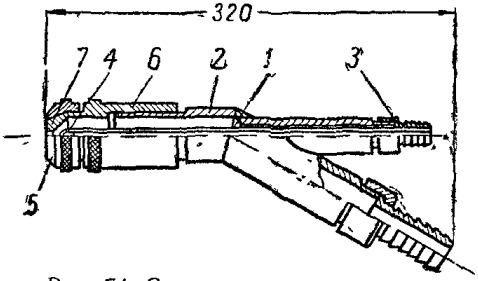


Рис. 74. Сопло для нанесения цветного раствора:

1—центральная воздушная трубка; *2*—корпус топла, *3*—муфта; *4*—мундштук; *6*—наконечник, *7*—вкладыш.

Сопло имеет следующее устройство, обеспечивающее изменение формы факела раствора.

Центральная воздушная трубка *1* крепится к корпусу *2* сопла при помощи нарезной муфты *3*. Мундштук *4* центральной воздушной трубки крепится к ней непосредственно. Выходной мундштук *5* крепится к наконечнику *6*.

Положение наконечника относительно корпуса сопла вдоль его оси может быть изменено, так как наконечник навинчен на нарезку корпуса сопла.

Для изменения выходного отверстия сопла предусмотрены сменные вкладыши *7* с отверстиями диаметром 4, 5, 6, 7 и 8 *мм*.

Вкладыши с отверстиями 4—5 *мм* применяются при отделке декоративным слоем архитектурных деталей и для получения мелкозернистой бархатистой фактуры.

Вкладыши с отверстиями 6, 7 и 8 *мм* применяются для создания крупнозернистой фактуры.

Таким образом, меняя расстояние между мундштуками (выходными и воздушными), можно менять форму факела раствора и бугристость поверхности декоративного слоя, а производя смену вкладышей—менять фактуру этого слоя.

3. ТЕРРАЗИТОВЫЕ ШТУКАТУРКИ

Терразитовые штукатурки выполняются из готовых растворов, для которых употребляют терразит—сухую смесь (заводского изготовления) пушонки и цемента с заполнителями и красками.

Терразит имеет различный цвет, который зависит от введенных в его состав минеральных красок.

Содержание вяжущих и состав заполнителей в терразите также различные. В зависимости от вида применяемых вяжущих сухие терразитовые смеси изготовляются: известково-

цементные (с преобладанием извести); цементно-известковые (с преобладанием цемента); цементные; известковые; гипсовые и гипсо-известковые.

Фактура терразита различается в зависимости от предельной крупности зерен заполнителя (в смеси).

Таблица 13

Ассортимент сухих смесей

Название сорта	Обозначение сорта	Предельная крупность зерен заполнителя в *мм*	Преимущественное назначение
Мелкий	М	0,6—1,2	Для гяг
Средний	С	1,2—2,5	„ стен
Крупный	К	2,5—5—8	„ цоколеи

Таблица 14

Составы некоторых марок терразита по данным московского завода „Терразит" (в объемных частях)

Цвет состава	Наименование составных частей	Мелкий	Средний
Белый	Цемент марки 200—300	0,75	0,75
	Известь-пушонка	3,0	3,0
	Мука белая мраморная	2,0	2,0
	Крошка мраморная (1—2 *мм*)	7,0	8,0
	Слюда	0,5	0,5
Кремовый	Цемент марки 300	1,0	1,0
	Известь-пушонка	3,0	3,0
	Мука белая мраморная	3,0	3,0
	Крошка белая мраморная (1—2 *мм*) . . .	7,0	8,0
	Слюда	0,5	0,5
	Охра (по весу ко всей сухой смеси) . . .	0,5%	0,5%

Декоративная терразитовая штукатурка фасадов должна выполняться в два этапа: для выравнивания поверхности стены наносится обычный грунтовый слой, а после его отвердения—цветной накрывочный слой.

Поверхность грунта нарезается волнистыми бороздами в горизонтальном направлении глубиной не менее 3*мм*.

Для грунтового слоя рекомендуются составы, указанные в таблице 15.

Таблица 15

Составы для грунтового слоя

Виды смесей для декоративного накрывочного слоя	Виды оснований под штукатурку					
	кладка из кирпича и шлакобетона марки не ниже 50			шлакобетоны марки ниже 50 и другие основания слабой структуры		
	Составы для грунтового слоя по объему					
	цемент	известь (тесто)	песок	цемент	известь (тесто)	песок
1. Известково-цементные . .	1 1	3 2	10—12 8—9	1 1	4 3	12—15 10—12
2. Цементно-известковые . .	1 1	1 0,65	6 4—6	— —	— —	— —
3 Цементные	1 1	0,33 0,15	3—4 3—3,5	— —	— —	— —
4. Известковые	—	1	2,5	—	1	3

Примечания: 1. Составы грунта по п. 3 предназначаются для поверхностей из плотного бетона, из плотного естественного камня, оснований из металлической сетки для баз колонн, пилястр и для лепных деталей

2 Дозировки таблицы относятся к цементам марки 200, 250, к извести кальциевой I сорта и к пескам среднезернистым.

Сухая масса терразита смешивается с водой в растворомешалке.

Нанесение декоративного слоя следует производить после отвердения грунта, т. е. примерно через 6—10 дней после его нанесения. Нанесенный на стену слой грунта смачивается водой.

Толщина декоративного слоя должна быть: при применении мелкозернистой смеси —8—10 *мм*; среднезернистой —10—12 *мм*; крупнозернистой —12—15 *мм*. Этот парный слой наносится в два приема — обрызг и намет.

Растворы, содержащие цементы, должны быть использованы не позднее чем через 2 часа после их затворения.

Мелкозернистая и среднезернистая фактуры получаются обработкой поверхности «циклевкой», т. е. снятием циклей пленки накрывочного слоя. Циклевка должна начинаться после схватывания раствора, примерно через $^1/_2$—1 час после его выравнивания.

Не допускается циклевка равномернозернистых составов в полузатвердевшем состоянии во избежание получения беловатых полос и пятен.

Равномерная крупнозернистая камневидная фактура получается обработкой цементной крупнозернистой штукатурки в затвердевшем состоянии либо пескоструйным аппаратом, либо наковкой инструментами (бучардами, троянками и пр.).

Промывная терразитовая штукатурка. Старый способ получения крупнозернистой камневидной фактуры цементной терразитовой штукатурки при помощи обработки декоративного слоя ударными инструментами (бучардами, троянками и др.) требует большой затраты рабочей силы и увеличенного расхода цемента для придания декоративному слою соответствующей прочности.

Новый метод обработки цементной терразитовой штукатурки под крупнозернистую камневидную фактуру при помощи промыва уменьшает расход цемента (до 3 *кг* на 1 $м^2$ за счет уменьшения излишней при промыве прочности декоративного слоя) и исключает трудоемкий процесс наковки поверхности, что дает большую экономию рабочей силы и значительно сокращает сроки обработки поверхности.

Обработка терразитовой штукатурки промывом заключается в том, что после нанесения и разглаживания декоративного слоя с его поверхности, при помощи малярного краскопульта, вымывается водой цемент и обнажается структура каменной крошки. При этом необходимо употреблять минимальное количество воды, необходимое только для смывания цемента с наружной поверхности каменной крошки. Излишек воды ослабляет связь верхнего слоя каменных зерен с основной массой декоративного слоя, в результате чего может произойти их выкрашивание.

Обработанный таким образом декоративный слой должен содержаться в увлажненном состоянии в течение недели после промывки.

Общая толщина декоративного слоя штукатурки должна быть 5—8 *мм*.

Приготовление растворов для терразитовой промывной штукатурки и нанесение их на поверхности аналогичны обычной терразитовой штукатурке, обрабатываемой ударными инструментами.

IX. ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ШТУКАТУРНЫХ РАБОТ

1. Без устройства прочных сплошных настилов по балкам перекрытий производить внутреннюю штукатурку помещений воспрещается.

2. В лестничных клетках работа на высоте с приставных лестниц не допускается.

3. При производстве штукатурных работ подмащивание на случайных предметах: приборах отопления, раковинах и т. п. воспрещается.

Оштукатуривание отдельных мелких мест (заделка отверстий после монтажа санитарно-технического оборудования и т. п.) производится с надежных подмостей или лестниц-стремянок.

4. Оштукатуривание наружных оконных откосов при отсутствии наружных лесов должно производиться с настилов, выпущенных из проемов окон. При оштукатуривании внутренних откосов должны быть приняты меры против возможного падения рабочих в проемы.

5. При работе с наружных лесов одновременно на нескольких ярусах расстановка рабочих на захватках, расположенных по одной вертикали, запрещается.

6. При просушивании свежей штукатурки специальной машиной или жаровнями вход рабочих в непроветренное помещение без противогаза запрещается.

7. Воспрещается вводить в растворы для цветной штукатурки краски свинцовые (свинцовый сурик, свинцовый крон и т. п.), медные и мышьяковистомедные (медянка и т. п.).

8. При оштукатуривании растворонасосом и цемент-пушкой оператор должен быть снабжен защитными очками.

9. Место растворонасосов и рабочее место оператора должны быть связаны исправно действующей сигнализацией. Моторист обязан внимательно следить за подаваемыми сигналами пуска и остановки насоса. Работа насоса без сигнализации воспрещается.

10. Растворонасос перед пуском в работу должен быть испытан на давление 15 *ат.* Результаты испытания оформляются актом. Превышение предельного давления растворонасоса во время работы категорически воспрещается.

11. Во время работы растворонасоса и цемент-пушки воспрещается перегибать шланги и производить затягивание сальников.

12. После окончания работы воспрещается снимать воздушный клапан и переходной патрубок, не убедившись в том, что давление упало до нуля.

13. В местах прохода рабочих шланги должны быть перекрыты переходными мостиками.

14. Воспрещается увеличивать давление сжатого воздуха в цемент-пушке выше предельного для данной конструкции.

15. Производить продувку шлангов сжатым воздухом для удаления пробок из шлангов разрешается только после удаления за пределы опасной зоны лиц, не участвующих в продувке.

16. Производить очистку и ремонт цемент-пушки разрешается лишь после отключения ее от компрессора (закрытием воздушных вентилей у компрессора и у цемент-пушки). После этого должно быть проверено падение давления в системе трубопровода и шлангов.

3. МАЛЯРНЫЕ РАБОТЫ

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Малярные работы производятся для предохранения частей зданий и сооружений от преждевременного разрушения под действием увлажнения, солнечного света, воздуха, газов и прочих явлений, для улучшения санитарно-технических условий, а также для архитектурно-художественного оформления.

В ряде случаев применяется специальная окраска для защиты деревянных конструкций от возгорания, окраска в целях маскировки и т. д.

Окраска поверхностей в зависимости от состава выполняемых работ разделяется на три основных вида: простую, улучшенную и высококачественную.

Малярные работы разрешается производить не ранее окончания общестроительных работ на отделываемой части здания или сооружения.

Влажность штукатурки перед ее окраской клеевыми и масляными составами не должна превышать 8%, а влажность окрашиваемой древесины — 12%.

Поверхности, подлежащие окраске, должны быть очищены от грязи, пыли, ржавых и жирных пятен, коррозии, окалины, потеков раствора и брызг купоросных грунтовок. Прежде окрашенные поверхности должны быть очищены от отстающей краски и шпаклевки.

II. ВИДЫ ОКРАСОК И МАЛЯРНЫЕ СОСТАВЫ

1. ИЗВЕСТКОВАЯ ОКРАСКА

Известковая окраска применяется для фасадов с кирпичными, оштукатуренными и бетонными поверхностями, для внутренней отделки ряда зданий общественного назначения, для временной окраски недостаточно просушенных штукатурных поверхностей, а также для окраски сырых и холодных помещений.

Таблица 1

Грунты под известковую окраску
(в *кг* на 10 *л* состава)

Материалы	Виды грунтов	
	известковый с поваренной солью	известковый с квасцами
Известковое тесто	2,5	2,5
Соль поваренная	0,1	—
Квасцы алюминиево-калиевые	—	0,2
Вода	до 10 *л*	до 10 *л*
Способ приготовления	Известковое тесто разводят в 5 *л* воды и вводят в этот раствор поваренную соль, растворенную в кипящей воде. При постоянном перемешивании добавляют воду до 10 *л*	В 1 *л* воды при кипячении растворяют 200 *г* квасцов и разбавляют 4 *л* воды. Полученный раствор вливают при постоянном перемешивании в известковое тесто, разведенное в 5 *л* воды
	Составы процеживают через сетку с 900 отв/*см*².	
Область применения	Под окраску колером с поваренной солью	Под окраску колером с квасцами

Таблица 2

Колеры для известковой окраски
(в *кг* на 10 *л* состава)

Материалы	Виды колеров			
	с поваренной солью	с квасцами	на известь-кипелке	с растительным маслом
Известковое тесто	2,5—3,5	2,5—3,5	—	—
Соль поваренная	0,1	—	0,1	—
Пигмент	До получения заданного тона, но не более 0,3 *кг*			
Квасцы алюминиево-калиевые	—	0,2	—	—
Известь-кипелка	—	—	1,2—1,5	1,2—1,5
Олифа или растительное масло	—	—	—	0,06—0,12
Вода	до 10 *л*	до 10 *л*	до 10 *л*	до 10 *л*

Продолжение таблицы 2

Материалы	Виды колеров			
	с поваренной солью	с квасцами	на известь-кипелке	с растительным маслом
Способ приготовления . .	Известковое тесто разводят в 5 *л* воды и добавляют поваренную соль или квасцы (соответственно рецептуре), предварительно растворенные в горячей воде. Замоченные в воде пигменты вводят до получения заданного тона		К загашенной перед приготовлением состава извести сначала добавляют раствор поваренной соли и пигмент до заданного тона, а затем остальное количество воды	Во время сильного парообразования при гашении извести вводят олифу, по окончании гашения пигмент, а затем остальное количество воды
	Все составы процеживают через сетку с 900 отв/*см*².			

Примечания: 1. Пигменты, применяемые при известковой окраске, должны быть щелочеустойчивыми (охра, мумня, сурик железный, умбра, окись хрома и т. д).

2. Известь-кипелка гасится тройным по весу количеством воды.

2. КЛЕЕВАЯ ОКРАСКА

Клеевая окраска применяется для внутренней отделки оштукатуренных поверхностей жилых и общественных зданий.

Таблица 3

Грунты под клеевую окраску
(в *кг* на 10 *л* состава)

Материалы	Виды грунтов			
	квасцовый	медноку-поросный	мыловар известковый	эмульсионный типа МВ
Квасцы алюмииево-калиевые	0,125	—	—	—
Мыло хозяйственное (40%)	0,25	0,25	0,2	—
Животный клей (10%-ный раствор)	2,0 *л*	2,0 *л*	—	1,0 *л*
Олифа	0,03	0,03	0,03	1,0
Мел	1,0—2,0	2,0—3,0	—	—
Купорос медный	—	0,1	—	—
Известь-кипелка	—	—	2,0	—
Щелочь (бура, сода, поташ)	—	—	—	0,15—0,2
Вода	до 10 *л*	до 10 *л*	до 10 *л*	до 10 *л*

Грунты приготовляются следующим образом:

Квасцовый и меднокупоросный грунт. Отдельно растворяют квасцы или медный купорос (в зависимости от вида приготовляемого грунта) в 1 *л* горячей воды; в подогретый клеевой раствор при энергичном перемешивании вводят мыло, а затем олифу и быстрым перемешиванием получают эмульсию. Затем приливают приготовленный ранее раствор квасцов или медного купороса; после этого, добавив некоторое количество воды, в состав вводят мел, а затем снова добавляют воду до объема 10 *л*.

Грунт мыловар известковый. Отдельно приготовляют раствор мела в горячей воде и в него при быстром перемешивании вводят олифу, добиваясь образования эмульсии непосредственно при приготовлении грунтовки. Известь гасят тройным по количеству весом воды.

Грунт эмульсионный типа МВ. В клеевом растворе размешивают щелочь, раствор помещают в эмульгатор и при перемешивании вводят олифу.

Выбор состава грунтов. Лучшими грунтовками служат квасцовая и купоросная, но они должны применяться по вполне просохшей штукатурке.

Грунт „мыловар" не применяется под колеры, составленные из неустойчивых к щелочи пигментов, но этот грунт можно применять по не вполне просохшей штукатурке.

Эмульсионный грунт целесообразно применять при эмульсионной окраске.

Таблица 4

Шпаклевки под клеевую окраску
(на 10 *л* основания)

Материалы	Единицы измерения	Виды шпаклевок		
		на животном клее	на грунтовочном составе	на растительном клее
Животный клей (15%-ный раствор)	*л*	1,0	—	—
Олифа	*кг*	0,025	—	—
Скипидар	»	0,025	—	—
Мыло хозяйственное	»	0,025	—	—
Грунт квасцовый или купоросный (рецепт по табл. 3)	*л*	—	10,0	—
Животный клей (10%-ный раствор)	»	—	1,5	—
Грунт квасцовый (рецепт по табл. 3)	»	—	—	10,0
Клейстер из растительного клея	»	—	—	3,0
Мел		до рабочей густоты		

Таблица 5

Составы некоторых колеров для клеевой окраски
(на 10 *л* воды)

Колеры	Составы красок	Колеры	Составы красок
Белый	Мел . . . . . 1 *кг* Ультрамарин (по известковому грунту) 80 *г* Клей . . . . 170 „	Сиреневый	Мел . . . 700—800 *г* Бакан розовый 165 „ Ультрамарин . . 62 „ Клей . . . . . 300 „
Голубой	Мел . . . . . 1 *кг* Лазурь . . . . 40 *г* Клей . . . . . 300 „	Палевый	Мел . . . . . 1 *кг* Охра золотистая 60 *г* Клей . . . . . 300 „
Апельсиновый	Мел . . . . . 500 *г* Крон желтый . 330 „ Киноварь . . . 230 „ Клей . . . . . 300 „	Зеленый	Мел . . . . . 800 *г* Крон желтый . . 190 „ Лазурь . . . . . 40 „ Клей . . . . . 300 „

Примечания: 1. Все колеры, кроме палевого и белого, требуют только купоросного грунта.

2. Сила тона изменяется увеличением или уменьшением количества краски за счет мела.

3. КАЗЕЙНОВАЯ ОКРАСКА

Казеиновая окраска применяется для фасадных кирпичных, оштукатуренных и бетонных поверхностей, а также для внутренней отделки помещений жилых и общественных зданий.

Казеиновая окраска является самой прочной из водных окрасок, но для ее применения требуются механически прочные, хорошо высохшие штукатурные поверхности. Поэтому перед окраской необходимо проверить прочность штукатурки и исправить все ее слабые места.

Крупные выбоины (свыше 5 *см* в диаметре и более 5 *мм* глубиной) заделываются известковым раствором, а небольшие трещины и мелкие выбоины — шпаклевкой, приготовленной на казеиновом клее.

Особые требования предъявляются к подготовке прежде окрашенных поверхностей. В этом случае старые набелы краски должны быть тщательно удалены до основания штукатурки с последующей промывкой поверхности водой и исправлением штукатурки, как уже было указано выше.

Недостатками казеиновых красок являются образование при окраске очень твердой поверхности пленки, затрудняющей ремонт казеиновых покрытий, и непригодность этих красок для наружных деревянных поверхностей.

При казеиновой окраске грунтовку приготовляют на основе казеинового клея или готовых красок. В случае отсутствия готовых красок или готового клея казеиновый клей можно приготовить по рецепту, приведенному ниже.

Казеиновый клей

Казеин кислотный	1,0 *кг*
Бура	0,15 „
или кальцинированная сода	0,18 „
или известь-пушонка	0,38 „
или нашатырный спирт (25%-ный раствор)	0,13 „
Антисептик (фенол или нафтол)	0,02 „
Вода	10,0 *л*

Способ приготовления клея. Воду в количестве 4 — 5 *л* подогревают до температуры 60 — 70°, замачивают в ней казеин и периодически (через каждые 10 — 15 минут) перемешивают состав на протяжении 3 — 4 часов. После этого в набухший казеин вливают раствор щелочи, приготовленный в 1 *л* воды, и непрерывно перемешивают состав 1,5 — 2 часа. Затем добавляют воду до 10 *л* и вводят антисептик. Раствор пропускают через сетку с 100 отв/*см*^{2},

Таблица 6

Грунты под казеиновую окраску
(в *кг* на 10 *л* состава)

Материалы	Виды грунтов		
	из сухих казеиновых красок	из сухого казеинового клея	из жидкого казеинового клея
Сухая казеиновая краска (цвет по потребности)	7,2	—	—
Олифа	0,21	0,25	0,3
Сухой казеиновый клей	—	1,0	—
Мел	—	7,5	7,0
Жидкий казеиновый клей (10%-ный раствор)	—	—	10 *л*
Вода	10 *л*	10 *л*	10 „

Примечание. Кроме грунтов, указанных в таблице 6, под казеиновую окраску пригодны известковые грунты и известковое молоко удельного веса 1,104 — 1,1255. Не разрешается применять меднокупоросные грунты.

Таблица 7

Шпаклевка под казеиновую окраску

Материалы	Единицы измерения	Виды шпаклевок	
		из сухой казеиновой краски	из казеинового клея
Краска казеиновая белая	*кг*	10,0	—
Мел	»	6,0	22,0
Олифа	»	0,3	0,3
Казеиновый клей (10%-ный раствор)	*л*	—	10,0
Вода	»	6,0	—
Способ приготовления		Разведенную в воде казеиновую краску подогревают до 60 — 70° и процеживают через сетку с 100 отв/*см*². Затем при быстром перемешивании вводят олифу и постепенно прибавляют предварительно замоченный мел до получения рабочей густоты	В раствор казеинового клея, приготовленного по указанному рецепту, при быстром перемешивании вводят олифу, перемешивают до полного раздробления ее и вводят предварительно замоченный в воде мел

Таблица 8

Колеры для казеиновой окраски

Материалы	Единицы измерения	Виды колеров	
		на сухой казеиновой краске	на казеиновом клее
Сухая казеиновая краска	*кг*	10,0	—
Олифа	»	0,3	0,3
Красочная паста (мел и пигмент)	»	—	10,0
Казеиновый клей (10%-ный раствор)	*л*	—	10,0
Вода	»	10,0	—

Примечание. С казеиновым клеем можно применять только щелочеустойчивые пигменты.

4. СИЛИКАТНАЯ ОКРАСКА

Силикатная окраска пригодна для кирпичных, оштукатуренных и бетонных поверхностей. Ввиду слабой запыляемости силикатная окраска применяется для фасадов зданий в фабрично-заводских центрах и в промышленных городах. Особенно рекомендуется силикатная окраска для бетонных бассейнов для плавания, фонтанов и других поверхностей, соприкасающихся с водой.

При окраске силикатными красками грунтовка приготовляется по указанному ниже рецепту:

Силикатная грунтовка

Мел	1,0 *кг*
Раствор жидкого стекла (удельный вес 1,12)	10,0 *л*

Состав силикатной краски
(на 10 *л* состава)

Мел	2,5 *кг*
Тонко молотый песок (сито 10000 отв/*см*²)	2,5 „
Тальк технический (сито 3600 отв/*см*²)	1,25 „
Цинковые сухие белила	0,60 „
Пигмент (для светлых колеров)	0,60 „
Калийное жидкое стекло (модуль 2,5, удельный вес 1,1398—1,1763)	7,5 *л*

Способ приготовления краски. Сухие компоненты состава замешиваются с жидким стеклом и тонко перетираются на дисковых или вальцевых краскотерках. Состав пригоден для употребления в течение 2—3 дней.

Окраска силикатными красками производится за два раза кистями или краскопультом; при этом необходимо защищать оконные стекла от попадания брызг.

5. ЭМУЛЬСИОННАЯ ОКРАСКА

Эмульсионные краски применяются двух видов: водорастворимые (МВ) и маслорастворимые (ВМ).

Составы, приготовленные на водорастворимых эмульсиях МВ (масло в воде), по прочности и устойчивости приближаются к клеевым; составы на маслорастворимых эмульсиях ВМ (вода в масле) — к масляным.

Эмульсионная окраска применяется для малярных отделок повышенного качества в помещениях жилых и общественных зданий.

Составы эмульсий (по объему)

Эмульсия ВМ

Олифа . . . . . 1 ч.
Раствор животного клея (8%-ный) . . . . . 2,7 „
Известковое молоко . . . . 0,8 „

Способ приготовления:

Известково-клеевой раствор порциями вливается в олифу и перемешивается вручную или в эмульгаторе.
Перед употреблением эмульсия разбавляется скипидарином или скипидаром (20 г на 100 г густой эмульсии)

Эмульсия МВ

Раствор животного клея (10%-ный) . . . . . 1 ч.
Щелочь (сода, бура, поташ) 0,02 — 0,03 „
Олифа . . . . . 0,1 „

Способ приготовления:

В водно-клеевой раствор со щелочью доливается олифа при быстром перемешивании вручную или в эмульгаторе

Таблица 9

Эмульсионные составы для окраски по дереву (в %% по весу)

Материалы	Для наружной окраски		Для внутренней окраски	
	М—1	М—2	М—3	М—4
Олифа натуральная	20,0	20,0	—	—
Олифа „оксоль"	—	—	29,3	28,3
Лак канифольный	4,36	4,36	2,20	4,0
Клей плиточный	10,4	—	9,40	—
Казеин кислотный	—	10,40	—	9,40
Известь-тесто	11,80	11,80	9,70	9,70
Вода	53,44	53,44	48,60	48,60

Сохранность эмульсии 5 — 6 суток.

Для огрунтовки поверхности под эмульсионные окраски применяются квасцовый, меднокупоросный и эмульсионные грунты, рецепты которых приведены в таблице 3.

В качестве шпаклевок под эмульсионную окраску применяются эмульсионная или гипсоклеевая шпаклевки.

6. МАСЛЯНАЯ ОКРАСКА

Масляная окраска применяется для защиты металла и дерева от разрушения.

Окраска штукатурных поверхностей производится в целях санитарно-гигиенических и отчасти декоративных во внутренних помещениях больниц, общественных столовых, буфетов, кухонь, бань, вокзалов, санузлов, магазинов и т. д.

Масляная окраска нецелесообразна для внутренней отделки жилых помещений, так как она нарушает естественный вентиляционный режим.

По фактуре и прочности различают глянцевую масляную окраску — высокой механической прочности и матовую — менее прочную.

Масляный состав для проолифки

Олифа	1,0	*кг*
Пигмент (для подцвечивания)	0,05	„
Растворитель	0,05—0,1	„

При приготовлении состава для ручной проолифки растворитель не вводится.

Грунт под масляную окраску

Олифа	1,0	*кг*
Густотертая масляная краска	0,5—1,0	„
Растворитель	0,07—0,1	„

Количество густотертой краски зависит от маслоемкости пигмента, поэтому густотертой краски берут столько, сколько нужно для того, чтобы грунт был только подцвечен в требуемый тон.

Растворитель вводится лишь при нанесении грунтовки механическим путем, при ручной огрунтовке кистью растворитель не применяется.

Таблица 10

Шпаклевки под масляную окраску

Материалы	Единицы измерения	Виды шпаклевок				
		на натуральной олифе	на олифе „оксоль"	обычная клеевая	клеевая с мылом	клеевая с разбавителем
Олифа натуральная	*г*	500	—	15	15	15
Жидкий сиккатив	„	50	25	—	—	—
Скипидар	„	100	—	—	—	15
10%-ный раствор животного клея	*см*³	100	100	—	—	—
Жидкое мыло	*г*	10	10	—	15	15
Мел	*кг*	≈ 2,7	≈ 2,7	1,4	1,43	1,28
Олифа „оксоль"	*г*	—	500	—	—	—
15%-ный раствор животного клея	*см*³	—	—	600	600	600

Продолжение таблицы 10

Материалы	Единицы измерения	Виды шпаклевок				
		на натуральной олифе	на олифе „оксоль“	обычная клеевая	клеевая с мылом	клеевая с разбавителем
Способ приготовления		В олифу вводят сиккатив, скипидар, мыло и клеевой раствор, а затем добавляют мел до рабочей консистенции		В клеевой раствор вводят олифу и первую порцию мела и тщательно размешивают. Затем, перемешивая, постепенно вводят остальной мел		

Известковая шпаклевка. В целях удешевления и ускорения отделочных работ и замены олифы, входящей в шпаклевку, разработан метод известковой шпаклевки оштукатуренных поверхностей под масляную окраску. Материалом для шпаклевки служит известковое тесто.

Подготовка под масляную окраску оштукатуренной поверхности производится как по новой, так и по старой штукатурке, но обязательно с предварительной перетиркой поверхности в последнем случае.

Оштукатуренная поверхность должна быть просушена и очищена от посторонних наростов.

Процесс шпаклевки известковым тестом состоит из двух операций.

1-я операция. Поверхность штукатурки при помощи кисти или окамелка обильно смачивается водой, после чего деревянным шпателем на нее наносится известковое тесто и производится шпаклевка.

Обильное смачивание штукатурки водой является обязательным, так как в противном случае известковое тесто плохо ложится на поверхность и сворачивается под шпателем. Кроме того, недостаточно смоченная поверхность штукатурки дает менее надежное сцепление шпаклевочного слоя со штукатурным.

1-я шпаклевка должна выполняться только деревянным шпателем, так как стальной шпатель не обеспечивает ровного наложения шпаклевочного слоя.

2-я операция. После затвердения первый слой шпаклевки также обильно смачивается водой, затем на поверхность наносится стальным шпателем известковое тесто и производится вторая шпаклевка. Тщательная шпаклевка дает ровную и гладкую поверхность, не нуждающуюся в дополнительной обработке.

После затвердения вторичной шпаклевки, которое происходит обычно в течение 1 — 2 дней, поверхность считается вполне готовой к обработке масляной краской, которую производят обычным способом.

Колеры для масляной окраски. Глянцевая масляная окраска в большинстве случаев применяется в утилитарных целях, а матовая окраска преследует цели декоративные.

Матовые колеры не выпускаются лакокрасочной промышленностью в готовом виде, а приготовляются на месте работ.

Рецептура масляного матового колера:

Белила цинковые (тертые)	1,0 *кг*
Белила цинковые сухие	0,5 „
Скипидар	0,5 „
Воск	0,01 „
Олифа натуральная	0,025 „
Сиккатив жидкий	0,10 „
Пигменты (сухие)	до требуемого колера

Матовые покрытия на воске характеризуются незначительной устойчивостью к трению. В целях устранения этого недостатка в настоящее время изготовляются матовые безвосковые колеры за счет уменьшения в составе олифы и составления тощих масляных составов, содержащих преобладающее количество пигментов.

Матовые безвосковые колеры
(в частях по весу)

Белила тертые	Белила сухие	Пигмент	Олифа „оксоль"	Скипидар	Сиккатив
4	1	2	2	3	0,1
3,2	1	1,5	1	3	0,1
5	2	3	3	1	0,1

Для получения высококачественной масляно-матовой окраски необходима сплошная высококачественная поверхность, огрунтовка и окраска нормальным (неразбавленным) колером для глянца. Лишь по такой поверхности производят одноразовое покрытие матовым колером.

Таблица 11

Состав некоторых колеров для глянцевой масляной окраски

Колеры	Состав красок	Колеры	Состав красок
Стальной	Белила . . . . 1,0 *кг* Ультрамарин . . 10 *г* Сажа . . . . . 25 „ Олифа . . . . 325 „	Голубой	Белила . . . . 1,0 *кг* Лазурь . . . . 15 *г* Олифа . . . . . 325 „
Палевый	Белила . . . . 1,0 *кг* Охра золотистая 100 *г* Олифа . . . . 350 „	Фисташковый	Белила . . . . 1,0 *кг* Зелень темная . . 15 *г* Ультрамарин . . 5 „ Олифа . . . . . 320 „

Примечания: 1. Количеством краски приведенных составов можно окрасить (за второй раз) 15 — 20 *м*².

2. Для окраски первый раз по грунту норма масла увеличивается на 30%. Расход краски остается без изменения.

Приготовление обычных масляных колеров сводится по существу к разведению олифой и растворителем готовых тертых масляных красок.

Количество олифы и растворителя для разведения тертых красок зависит от маслоемкости пигментов, входящих в состав красок.

При изготовлении колера за основу берется преобладающий в нем пигмент, к которому постепенно, небольшими порциями добавляют следующие пигменты, в порядке их преобладания в данном колере. Отдельные пигменты предварительно разбавляются олифой.

7. ЛАКОВАЯ (ЭМАЛЕВАЯ) ОКРАСКА

Лаковая окраска применяется для отделки внутреннего оборудования зданий: лестниц, решеток, встроенной мебели, приборов центрального отопления, а также специальных помещений, требующих повышенных гигиенических условий (операционные, ванные, душевые и т. д.).

Лаковые краски отличаются от масляных хорошим блеском, твердостью и способностью принимать полировку.

Лаковыми красками отделываются деревянные и металлические поверхности, хорошо прошпаклеванные или предварительно окрашенные масляными красками.

Состав операций при окраске дерева лаковыми (эмалевыми) красками следующий:

1) грунтовка олифой;

2) подмазка шпаклевкой, шлифовка;

3) шпаклевка за 3 раза с промежуточной шлифовкой;
4) первая окраска эмалью;
5) шлифовка пемзой с водой;
6) вторая и третья окраски эмалью;
7) шлифовка шкуркой с керосином, затем пемзой с водой;
8) располировка спиртом или шеллачной политурой.

8. МАЛЯРНЫЕ СОСТАВЫ ДЛЯ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ РАБОТ

Таблица 12

Грунты под клеевую окраску[1]
(на 10 *л* состава)

Материалы	Единицы измерения	Виды грунтов			
		квасцово-алюминиевый	купоросный	грунт мыловар известковый	клеевой
Квасцы алюминиево-калиевые	*г*	125	—	—	—
Мыло хозяйственное (40%-ное) . . .	„	250	250	200	500
Клей плиточный . .	„	250	250	—	250
Олифа „оксоль" . .	„	30	30	50	30
Медный купорос . .	„	—	200	—	—
Мел	*кг*	—	2—3[2]	—	1,2—2,5
Известь-кипелка (негашеная)	„	—	—	2	—
Вода		До получения объема состава в 10 *л*			

Колер для клеевой окраски:

Мел . . . . . 3,0 *кг*
Клей составной . . . 0,12 „
Пигменты около . . . 0,35 „
Вода . . . . . до рабочей консистенции

Составленный по заданному тону колер заклеивают составным клеем, который приготовляют из 1 ч. животного и 3 ч. растительного клея.

[1] Грунты употребляют после процеживания через сито с 1200 отв/*см*².
[2] Для второго грунта мел берется в количестве 6—7 *кг*.

Таблица 13

Колеры для казеиновой окраски

Материалы	Единицы измерения	Виды колеров	
		на сухой казеиновой краске	на казеиновом клее
Краска казеиновая (сухая)	*кг*	10,0	—
Олифа	»	0,3	0,3
Квасцы алюминиево-калиевые	»	0,08	0,08
Казеиновый клей (10%-ный раствор)	*л*	—	10,0
Красочная паста (мел и пигмент)	*кг*	—	10,0
Вода	*л*	10,0	—

Таблица 14

Шпаклевка и подмазка

Материалы	Единицы измерения	Виды шпаклевок и подмазок				
		клеевая подмазка	клеевая шпаклевка	масляная подмазка	лаковая шпаклевка	масляная шпаклевка
Грунт квасцовый	*л*	10,0	10,0	—	—	—
Клейстер мучной (10%-ный раствор)	»	—	3	—	—	—
Клей животный (10%-ный раствор)	»	1,5	—	—	—	0,01
Олифа „оксоль“	*кг*	—	—	1,0	—	1,0
Клей животный (10%-ный раствор)	»	—	—	0,05	0,05	—
Лак подмазочный	»	—	—	—	1,0	—
Сиккатив	»	—	—	—	—	0,05
Растворитель	»	—	—	—	—	0,25
Смесь из 2 ч. мела и 1 ч. гипса		до пастообразной массы	—	—	—	—
Мел молотый		—	до рабочей консистенции			1,75

Масляные составы

Масляные составы для работы механизмами приготовляются так же, как и для ручной окраски. Рабочая консистенция их определяется пистолетом-распылителем и регулируется растворителями.

Колер масляный

Масляная краска (густотертая) . .	1,0 *кг*
Олифа	0,15—0,6 „
Растворитель (скипидар, лаковый керосин, керосин и др) . . .	0,05—0,1 „

9. СОСТАВЫ И МАТЕРИАЛЫ, ЗАМЕНЯЮЩИЕ НАТУРАЛЬНУЮ ОЛИФУ В МАЛЯРНЫХ РАБОТАХ

Все материалы и красочные составы, заменяющие масляные краски на олифах из натуральных растительных масел, разделяются на следующие две группы:

красочные составы, экономящие расходование натуральной олифы;

материалы и красочные составы, заменяющие масляные краски и не требующие расходования на стройках натуральной олифы.

Подробные технические данные о применении указанных выше материалов, об изготовлении соответствующих составов и способах производства работ приведены в „Указаниях по применению заменителей натуральной олифы в малярных и стекольных работах"—V-71-48 МСПТИ (Стройиздат, 1949 г.).

Краткое описание отдельных мероприятий, направленных к экономии олифы и замене красочных составов, содержащих натуральную олифу, приводится в таблице 15.

Таблица 15

Малярные составы на основе заменителей

Наименование состава и что он заменяет	Составляющие по объему	Область применения
Масляные краски на эмульсиях типа ВМ; экономят от 60 до 75% олифы	Эмульсия ВМ Олифа . . 1 ч. Раствор животного клея (8%-ный) 2,7 ч. Известковое молоко . . . 0,8 ч.	Для внутренних и наружных красочных покрытий по штукатурке, дереву и металлу, для изготовления масляной шпаклевки

Продолжение таблицы 15

Наименование состава и что он заменяет	Составляющие по объему	Область применения
Казеиново-масляные эмульсионные краски; заменяют масляную окраску, экономят 90% олифы	Казеиновая краска сухая . . . 10 *кг* Олифа . . 1,0 „ Раствор алюминиево-калиевых квасцов (10%-ный) . 0,75 *л* Вода . . 10 „	Для наружных и внутренних покрытий по штукатурке и дереву (кроме оконных переплетов, дверей и полов); для окраски по металлу непригодны
Густотертые масляные краски на растворителях; экономят 100% олифы, необходимой для доведения окрасочных паст до рабочей консистенции	Растворители (лаковый бензин, скипидар, бензин или очищенный керосин) в количестве от 20 до 50% от веса пасты	Для внутренних и наружных покрытий по штукатурке, дереву и металлу, кроме полов и металлических кровель
Безолифные краски на канифольных лаках; заменяют олифу, которую экономят на 90% (10% олифы добавляется к колеру)	Канифольные лаки Канифоль . . 1 *кг* Керосин или бензин . . . . 1 *кг* или скипидар 1,5 „	Для внутренних покрытий по штукатурке, металлу и дереву, кроме полов
Безолифные и безбелильные грунтовки; заменяют белила мелом и олифу канифольным лаком	Канифольный лак 1 ч. (по весу) Мел 2 ч. (по весу)	Для внутренних покрытий по штукатурке и дереву
Битумно-алюминиевая краска; заменяет антикоррозийную краску	Лак битумно-алюминиевый № 177 . 1 *кг* Растворитель 0,15—0,20 „ Алюминиевая пудра . . . 0,11 „	Для наружных и внутренних покрытий по металлу и дереву с целью получения антикоррозийного покрытия
Клеевые шпаклевки; заменяют масляные, экономят 95—100% олифы	Клей (15%-ный раствор) . . 0,7 *кг* Олифа . . 0,015 „ Жидкое мыло 0,015 „ Мел . . 1,4 „	Для всех внутренних покрытий под масляную, эмалевую, нитроцеллюлозную окраски, включая высококачественную окраску

III ИНСТРУМЕНТЫ И МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ МАЛЯРНЫХ РАБОТ

1. РУЧНОЙ ИНСТРУМЕНТ

Наименование	Назначение
Кисть маховая (рис. 1—*1*)	Для окраски больших площадей различными составами
Кисть-макловица (рис. 1—*2*)	Для окраски поверхностей водными составами
Кисть-ручник круглая (рис. 1—*3*)	Для окраски небольших площадей масляными, спиртовыми и другими составами
Кисть-шеперка плоская (рис. 1—*4*)	Для окраски масляными красками в узких местах и разделки под дерево и другие рисунки
Кисть-флейц (рис. 1—*5*)	Для выравнивания свежеокрашенной масляными составами поверхности и удаления следов от щетинных кистей
Щетка-торцовка (рис. 1—*6*)	Для разделки окрашенной поверхности под шагрень (под торцовку)
Кисть филенчатая (рис. 1—*7*)	Для вытягивания филенок всеми составами
Шпатель металлический (рис. 1—*8*)	Для шпаклевки отделываемых поверхностей
Шпатель деревянный с резиновой прокладкой (рис. 1—*9*)	Для шпаклевки больших площадей
Скребок стальной (рис. 1—*10*)	Для очистки поверхности от набрызгов, набелов и т. д.
Гребешок стальной (рис. 1—*12*)	Для разделки под дерево и другие рисунки окрашиваемых поверхностей

Наименование	Назначение
Гребешок резиновый (рис. 1—*13*)	Для разделки под дерево и другие рисунки окрашиваемых поверхностей
Кисть-шеперка пальчиковая (рис. 1—*14*)	То же
Кисть-расхлестка (рис. 1—*15*)	То же

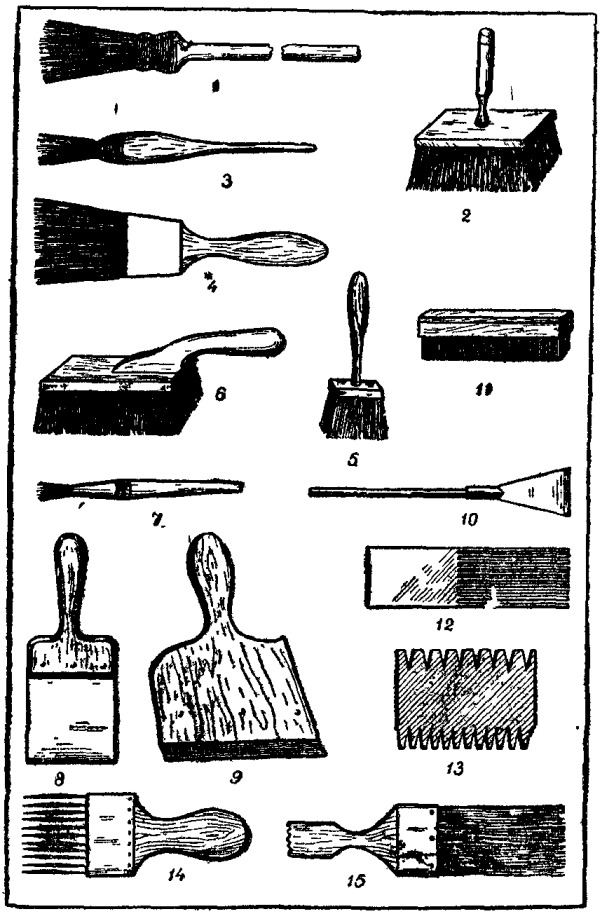


Рис. 1. Ручной инструмент:

1—кисть маховая; *2*—кисть-макловица; *3*—кисть-ручник; *4*—кисть-шеперка плоская; *5*—кисть-флейц; *6*—щетка-торцовка; *7*—кисть филенчатая; *8*—шпатель металлический; *9*—шпатель деревянный с резиновой прокладкой; *10*—скребок стальной; *11*—щетка стальная; *12*—гребешок стальной; *13*—гребешок резиновый; *14*—кисть-шеперка пальчиковая; *15*—кисть-расхлестка.

2. МЕХАНИЗМЫ

Для переработки комового мела и размельчения его до состояния, обеспечивающего прохождение его частиц через сетку с 225—400 отв/$см^2$, применяются шаровые мельницы (рис. 2) и мелотерки.

Мел и сухие краски просеивают на приводных мелосеялках (рис. 3) с сетками, имеющими не менее 900 отв/$см^2$, или на ручных ситах типа качающегося грохота.

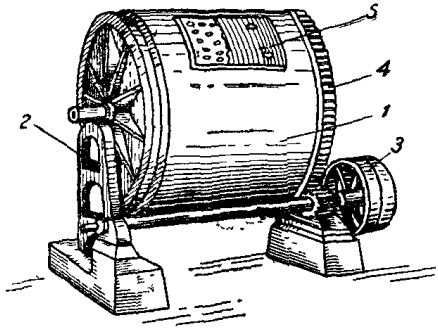


Рис. 2. Шаровая мельница:

1—барабан; *2*—станина; *3*—привод к шкивам; *4*—большая шестерня; *5*—загрузочный люк.

Перетирание меловых паст и шпаклевок рекомендуется производить на приводных жерновых краскотерках (рис. 4), перетирание клеевых и масляных составов — на приводных дисковых краскотерках (рис. 5). При отсутствии приводных краскотерок и при небольшом объеме работ для перетирания малярных составов допускается применение ручных жерновых краскотерок (рис. 6).

Механизированную шлифовку поверхностей производят дисковой шлифовкой Союзстроймеханизации (рис. 7). Для этой электрошлифовки использованы корпус и мотор электросверла по металлу типа ФД-9, у которого на диске может укрепляться шкурка или пемза.

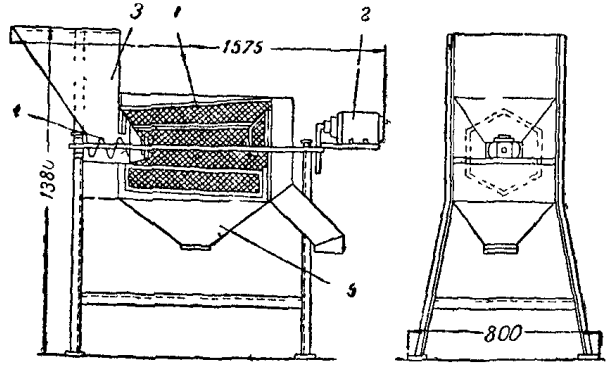


Рис. 3. Мелосеялка:

1—барабан, обтянутый сеткой; *2*—электромотор 0,25 *квт*; *3*—загрузочный бункер; *4*—шнек; *5*—разгрузочный бункер.

Аппараты для механической окраски по способу распыления делятся на две группы:

1) аппараты с механическим распылением под давлением — краскопульты и электрораспылители;

2) аппараты с распылением красок струей сжатого воздуха, получаемого от компрессора — пистолеты-распылители.

Краскопульты применяются для окраски поверхностей водяными красочными составами.

Пистолеты-распылители используются для окраски поверхностей всеми видами красочных составов (водяными и масляными), а также для нанесения шпаклевочных составов.

Краскопульты. Различают две основные группы краскопультов—краскопульты ручного действия и электрокраскопульты.

Ручные краскопульты различных конструкций в основном делятся на два типа—баллонные и безбаллонные.

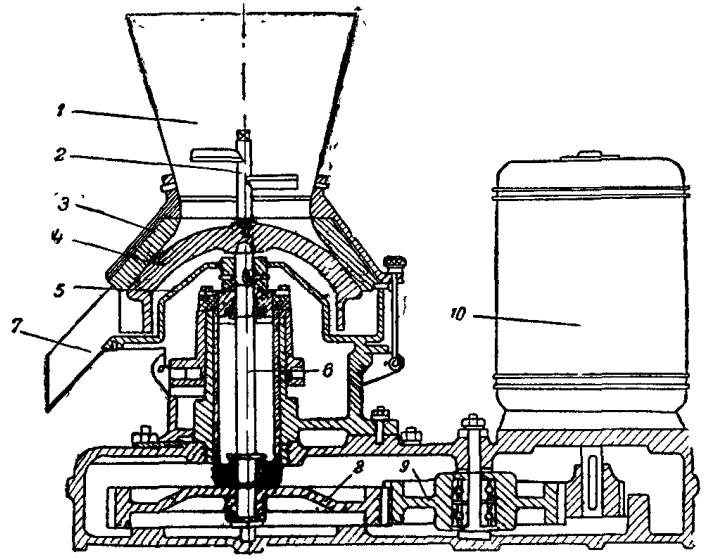


Рис. 4. Приводная жерновая краскотерка 0—10:

1—бункер; *2*—мешалка; *3*—верхний жернов; *4*—нижний жернов; *5*—чаша; *6*—вал; *7*—слив; *8* и *9*—зубчатая передача; *10*—электромотор.

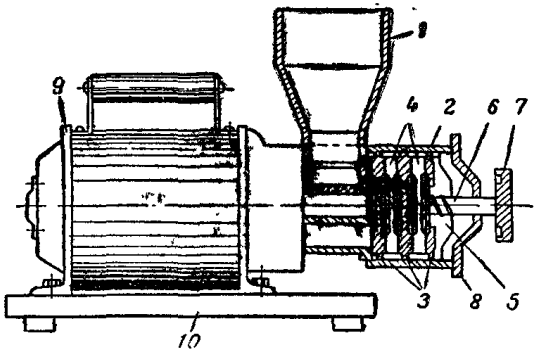


Рис. 5. Приводная дисковая краскотерка Госотделстроя:

1—бункер; *2*—корпус; *3*—неподвижные диски; *4*—подвижные диски; *5*—прижимная крышка; *6*—пружина; *7*—винт; *8*—крышка корпуса; *9*—электромотор; *10*—опорная плита

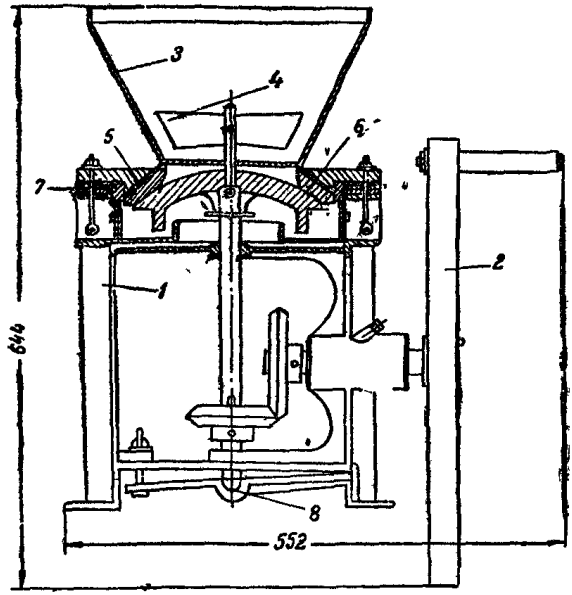


Рис. 6. Ручная жерновая краскотерка 0—9:

1—корпус; *2*—маховик; *3*—воронка; *4*—крыльчатка; *5*—верхний жернов; *6*—нижний жернов; *7*—регулирующие прокладки; *8*—регулировочная планка.

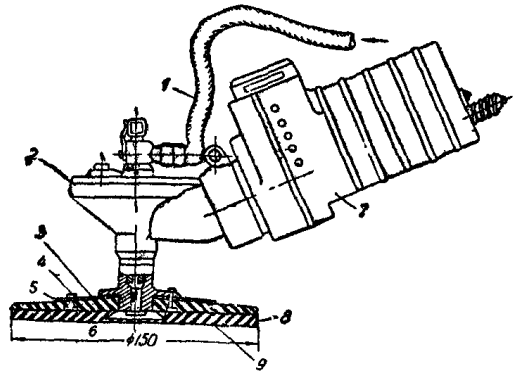


Рис. 7. Шлифовочный аппарат:

1—резиновая трубка д=8 *мм* для подачи смазки; *2*—редуктор; *3* и *6*—шайбы стальные; *4*—диск из обыкновенной резины; *5*—шпилька; *7*—электромотор ФД-9; 8—диск из микропористой резины; *9*—шкурка.

Краскопульты баллонного типа имеют резервуар для окрасочного состава и насос, а безбаллонного типа—только один насос.

Преимущественно пользуются баллонными краскопультами, так как они более производительны и равномернее окрашивают поверхность.

Из баллонных краскопультов наиболее распространены краскопульты 0—11 (рис. 8), а из безбаллонных—РКФ.

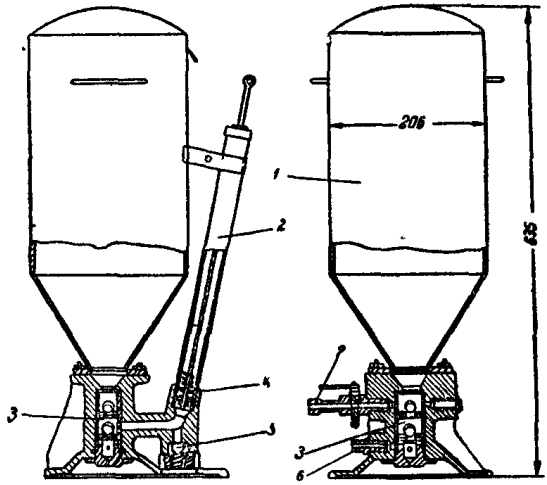


Рис. 8. Ручной краскопульт 0—11:

1—баллон; *2*—насос; *3*—клапанная коробка; *4*—манжет; *5*—предохранительный клапан; *6*—входной штуцер; *7*—выходной штуцер.

Электрокраскопульты по своей производительности намного превышают краскопульты ручного действия. Из электрокраскопультов, выпускаемых в серийном производстве, наиболее распространены краскопульты 0—17 и КП-4 (рис. 9).

Производительность электрокраскопульта 0—17 8—10 *л/мин*, а КП-4—4,5 *л/мин*. При использовании электрокраскопульта 0—17 можно окрашивать за 1 час до 400 $м^2$ поверхностей, а КП-4—до 143 $м^2$.

Краскопульты должны быть снабжены форсункой, удочкой, воронкой, шлангами и манометром.

Компрессорные окрасочные аппараты. Аппараты второй группы с распылением краски струей сжатого воздуха—пистолеты-распылители требуют применения компрессоров.

Установка для воздушного распыления красочных составов представляет собой агрегат, состоящий из: компрессора; масловодоотделителя, через который пропускается сжатый воздух для очистки его от паров воды и масла; материального пневматического бачка, из которого под давлением поступает для распыления красочный состав; пистолета-распылителя и шлангов.

В некоторых случаях при выполнении небольших по объему работ применяются пистолеты-распылители с прикрепленными к ним небольшими бачками для красочного состава; в этом случае потребность в отдельном материальном бачке отпадает.

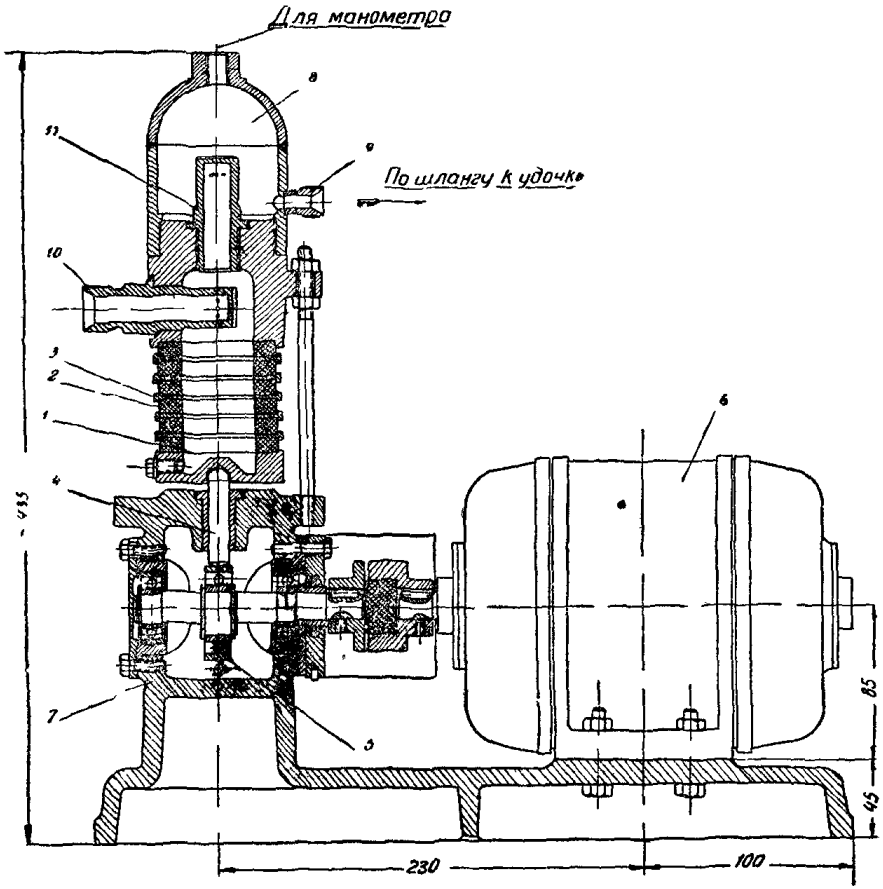


Рис. 9. Электрокраскопульт КП-4:

1—рабочая камера; *2*—резиновые кольца; *3*—металлические кольца; *4*—толкатель; *5*—эксцентрик, *6*—электромотор 0,25 *квт*; *7*—корпус; *8*—воздушный колпак; *9*—пробочный клапан и штуцер; *10*—всасывающий клапан; *11*—нагнетательный клапан.

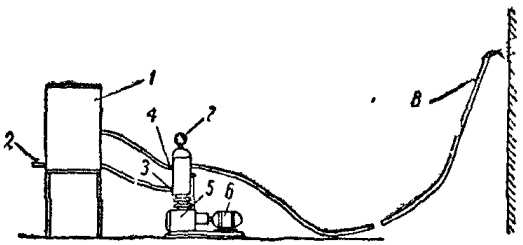


Рис. 10. Схема установки КП-4 для механизированной окраски:

1—бак для краски; *2*—спускной кран; *3*—всасывающий клапан; *4*—обратный клапан, *5*—электрокраскопульт КП-4; *6*—электромотор; *7*—манометр, *8*—удочка.

Работа компрессорных окрасочных агрегатов организуется по двум основным схемам (рис. 11).

По схеме I монтируются агрегаты в том случае, если применяются пистолеты-распылители без собственных наливных бачков.

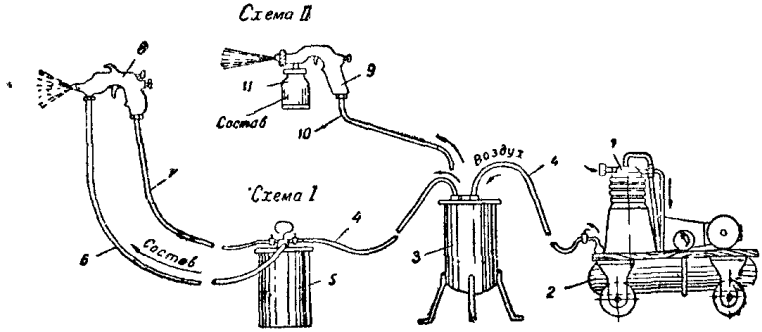


Рис. 11. Схема работы компрессорного окрасочного агрегата:

1—компрессор; *2*—рессивер-воздухосборник; *3*—масловодоотделитель; *4*—магистральный шланг; *5*—материальный бачок; *6*—шланг для подачи красочного состава; *7, 10*—воздушные шланги; *8, 9*—пистолеты-распылители; *11*—наливной бачок.

При применении пистолетов-распылителей с собственным наливным бачком агрегаты монтируются по схеме II. В этом случае отпадает необходимость в материальном бачке и материальном шланге, так как окрасочный состав наливается непосредственно в бачок пистолета-распылителя.

Для одновременной работы с несколькими пистолетами-распылителями без собственных наливных бачков компрессорные агрегаты монтируются по схеме, приведенной на рис. 12.

Для производства окрасочных работ наибольшее распространение получили компрессоры типа 0—22 производительностью 15 *м*³/*час*, предназначенные для обслуживания одного пистолета-распылителя, и компрессоры типа 0—16А производительностью 30 *м*³/*час* (рис. 13), которые могут обеспечить одновременную работу двух пистолетов-распылителей.

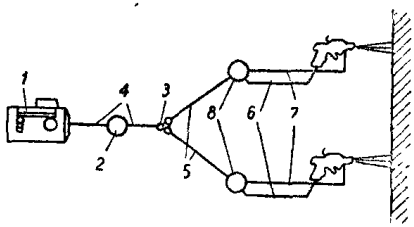


Рис. 12. Схема монтажа окрасочного агрегата для одновременной работы двух пистолетов:

1—компрессор; *2*—масловодоотделитель; *3*—тройник; *4, 5, 6*—воздушные шланги; *7*—материальные шланги; *8*—материальные бачки.

Для массовых работ по окраске стен и иотолков широко применяются пистолеты-распылители 0 — 12 (рис. 14) и 0—19 (рис. 15).

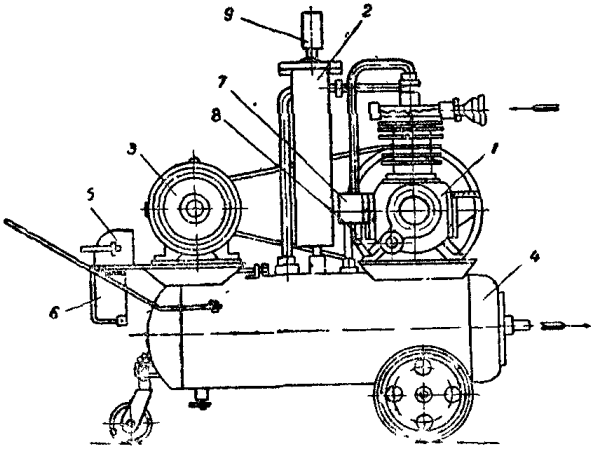


Рис. 13. Компрессорная установка 0—16А:

1—компрессор; *2*—масловодоотделитель; *3*—электродвигатель; *4*—ресснвер; *5*—пускатель; *6*—предохранительная коробка; *7*—регулятор давления; *8*—предохранительный клапан; *9*—манометр.

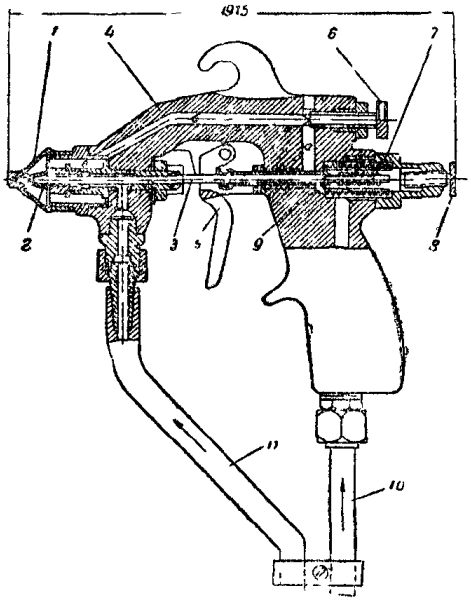


Рис. 14. Схема пистолета-распылителя 0—12:

1—насадка с капсюлем; *2*—сопло для краски; *3*—запорная игла; *4*—корпус; *5*—курок; *6*—регулятор воздуха; *7*—пружина; *8*—регулирующий винт; *9*—клапан, *10*—воздушный шланг; *11*—материальный шланг.

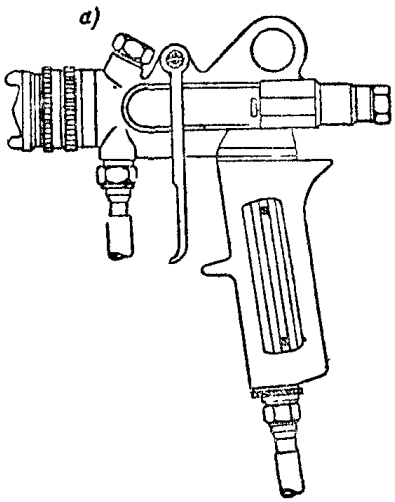


Рис. 15. Пистолет-распылитель 0—19.

Инструктором передовых методов труда Н. А. Беликовым сконструирован пистолет-распылитель НБ-3 улучшенного типа (рис. 16), который дает факел в виде плоской

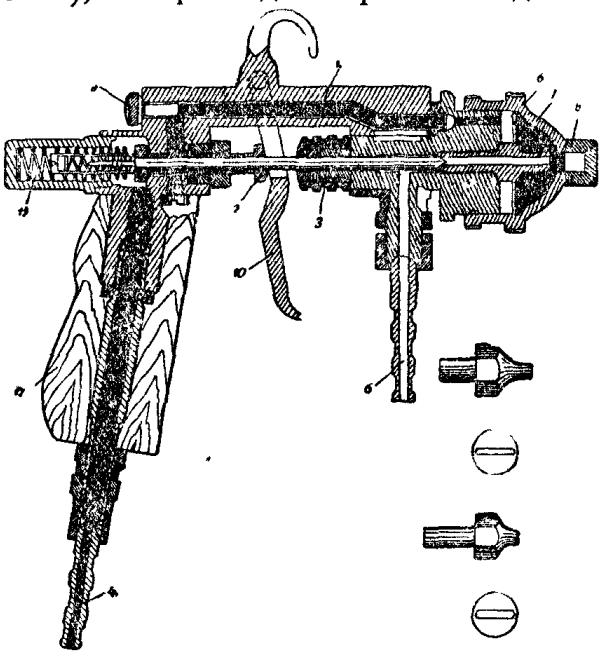


Рис. 16. Схема пистолета-распылителя НБ-3:

1—корпус; *2*—опорная шайба; *3*—запорная игла; *4, 5*—штуцеры для воздушного и материального шлангов; 6—смесительная головка; 7—сопло; *8*—щелевой капсюль; *9*—воздушный регулятор; *10*—курок; *11*—пружина; *12*—рукоятка.

струи шириной 600—700 *мм*. Для окраски стен и потолков с уровня пола на высоту до 3,5 *м* к пистолету НБ-3 сконструирован специальный удлинитель (рис. 17) длиной 1,1 *м*.

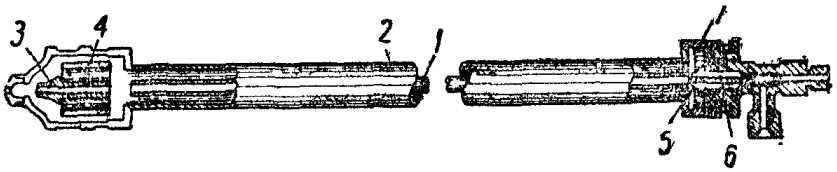


Рис. 17. Удлинитель к пистолету НБ-3:

1—материальная трубка диаметром 8 *мм*; *2*—воздушная трубка диаметром *12 мм*; *3*—смесительная головка с соплом, *4*—воздушные каналы; *5*—воздушный ниппель; *6*—опорный грибок; *7*—соединительный колпачок.

Для очистки сжатого воздуха от паров масла и воды, вредно влияющих на качество красочной пленки, сжатый воздух пропускают через масловодоотделитель.

Масловодоотделители бывают различных конструкций, скомпанованные с компрессором или отдельно стоящие (рис. 18).

Из материальных бачков для распыления красочных и шпаклевочных составов применяются пневматические бачки типа 0—20 емкостью 20 *л* (рис. 19), 0—25 емкостью 10 *л* и др.

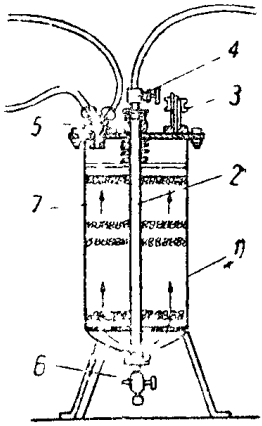


Рис. 18. Схема простейшего отдельностоящего масловодоотделителя:

1—резервуар, *2*—трубка для подачи сжатого воздуха; *3*—предохранительный клапан; *4*—пробочный кран; *5*—выпускной пробочный кран; *6*—кран для спуска масла и влаги, *7*—фильтр.

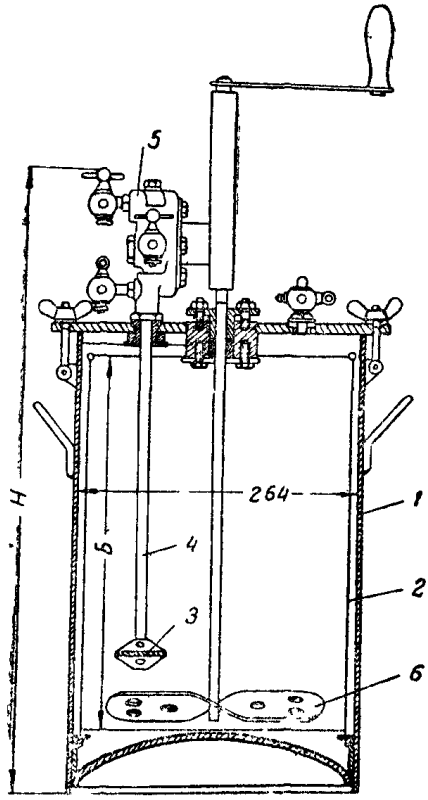


Рис. 19. Схема пневматического бачка 0—20:

1—корпус; *2*—ведро; *3*—фильтр; *4*—трубка; *5*—редуктор; *6*—мешалка.

IV. ПРОИЗВОДСТВО МАЛЯРНЫХ РАБОТ

1. СОСТАВ РАБОТЫ

Окраска поверхностей, включая их подготовку, обработку и отделку, должна состоять из операций, указанных в таблице 16 при применении водных красочных составов и в таблице 17 — при применении масляных и эмалевых составов.

Таблица 16

Состав работы по окраске поверхностей водными составами

№№ п. п.	Наименование операций	Клеевая			Известковая		Казеиновая	Силикатная
		Простая	Улучшенная	Высококачественная	По штукатурке	По дереву и кирпичу		
1	Очистка	+	+	+	+	+	+	+
2	Смачивание водой . . .	—	—	—	+	+	—	—
3	Сглаживание торцом дерева	+	+	+	+	—	+	—
4	Расшивка трещин . . .	—	+	+	+	—	+	—
5	Первая огрунтовка . .	+	+	+	+	+	+	+
6	Частичная подмазка . .	—	+	+	+	—	+	—
7	Шлифовка подмазанных мест	—	+	+	+	—	+	—
8	Первая сплошная шпаклевка	—	—	+	—	—	—	—
9	Шлифовка	—	—	+	—	—	—	—
10	Вторая сплошная шпаклевка	—	—	+	—	—	—	—
11	Шлифовка	—	—	+	—	—	—	—
12	Вторая огрунтовка . .	—	+	+	—	—	—	—
13	Третья огрунтовка (с подцветкой)	—	—	+	—	—	—	—
14	Окраска	+	+	+	+	+	+	+
15	Торцевание	—	—	+	—	—	—	—

Таблица 17

Состав работы по окраске поверхностей масляными составами

№№ п. п.	Наименование операций	По дереву			По штукатурке			По металлу
		Простая	Улучшенная	Высококачественная	Простая	Улучшенная	Высококачественная	
1	Очистка	+	+	+	+	+	+	+
2	Сглаживание торцом дерева	—	—	—	+	+	+	—
3	Вырезка сучков и засмолов с расшивкой щелей	—	+	+	—	—	—	—
4	Расшивка трещин . . .	—	—	—	+	+	+	—
5	Проолифка	+	+	+	+	+	+	+
6	Частичная подмазка с проолифкой подмазанных мест	+	+	+	+	+	+	+
7	Шлифовка подмазанных мест	+	+	+	+	+	+	+
8	Первая сплошная шпаклевка	—	+	+	—	+	+	—
9	Шлифовка	—	+	+	—	+	+	—
10	Вторая сплошная шпаклевка	—	—	+	—	—	+	—
11	Шлифовка	—	—	+	—	—	+	—
12	Огрунтовка	—	+	+	—	+	+	—
13	Флейцевание	—	+	+	—	+	+	—
14	Шлифовка	—	+	+	—	+	+	—
15	Первая окраска	+	+	+	+	+	+	+
16	Флейцевание	—	+	+	—	+	+	—
17	Шлифовка	—	+	+	—	+	+	—
18	Вторая окраска	+	+	+	+	+	+	+
19	Флейцевание или торцевание	—	+	+	—	+	+	—

Примечание к таблицам 16 и 17. Знаком + отмечены операции, выполняемые при данном виде окраски, а знаком — операции, которые при данном виде окраски не выполняются

2. УКАЗАНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ РАБОТ

Работы по окраске фасадов, а также внутренние малярные работы должны производиться сверху вниз.

При клеевой окраске шпаклевка поверхностей должна производиться преимущественно механизированным способом;

при этом нанесение шпаклевки должно выполняться теми же пистолетами, которыми производится окраска, или удочками (рис. 20).

Рабочая густота шпаклевки для механизированного распыления должна быть такой, чтобы при пробе деревянной палочкой диаметром 8 — 10 *мм* шпаклевка стекала в виде капель.

Давление в бачке для распыления шпаклевки должно быть 3 — 4 *ат* при длине шлангов от бачка до пистолета не более 6 *м*.

Нанесение шпаклевки пистолетом рекомендуется производить с применением сопла с отверстием 3 *мм* и насадки со щелью 14 × 2 *мм*.

Шпаклевка поверхностей вручную должна производиться:

потолков и стен — маховыми кистями или резиновыми полутерками;

полов — деревянными шпателями с удлиненной ручкой;

столярных и других профильных и мелких изделий — деревянными, резиновыми или металлическими шпателями обычных размеров.

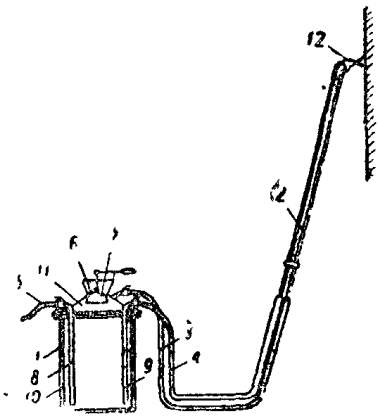


Рис. 20. Схема установки для механизированной шпаклевки:

1 — бачок, *2* — удочка, *3* — воздушный шланг; *4* — материальный шланг; *5* — шланг от компрессора, *6* — воронка; *7* — клапан, *8* — воздушная трубка; *9* — материальная трубка, *10* — ведро для шпаклевки; *11* — съемная крышка; *12* — форсунка.

Рабочая густота шпаклевки для нанесения кистями должна быть такой же, как и для механического распыления.

На потолки и верх стен шпаклевка наносится кистью с пола, а сглаживание шпателем или полутерком производится с инвентарных стремянок.

Огрунтовка и окраска потолков и стен внутри здания, а также огрунтовка и окраска фасадов должны выполняться звеном из двух маляров.

Фронт работ, обеспечивающий бесперебойную работу звена, должен определяться из расчета окраски за один раз одним краскопультом 900 — 1000 $м^2$ и одним пистолетом 700 — 800 $м^2$ в смену.

При окраске потолков и верхних частей стен удочкой, снабженной форсункой с цилиндрическим капсюлем, для получения равномерного слоя окраски удочку следует передвигать вдоль окрашиваемой поверхности плавными кругообразными движениями (рис. 21).

Для обеспечения равномерного и плотного оседания краски на поверхность с охватом наибольшей площади струей краски надо держать форсунку при постоянном нормальном давлении

(5 — 7 *ат*) на расстоянии 0, 75 — 1 *м* от окрашиваемой поверхности (рис. 22).

При больших расстояниях значительная часть краски не будет долетать до поверхности, а при меньших расстояниях

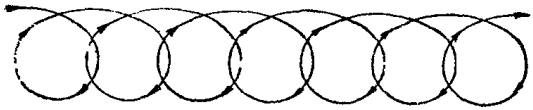


Рис. 21. Схема передвижения форсунки при окраске.

поверхность будет насыщаться краской, вследствие чего могут образоваться потеки.

Показателем предельного насыщения поверхности краской является переход матового вида окрашиваемой поверхности к глянцевому.

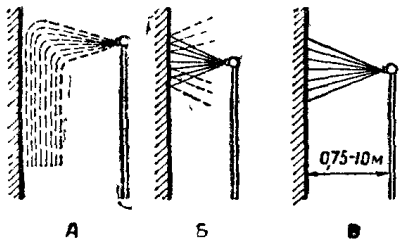


Рис. 22. Схема неправильного и правильного положения форсунки по отношению к окрашиваемой поверхности:

А и *Б* — неправильное, *В* — правильное.

Окраска пистолетами должна выполняться с соблюдением следующих правил:

пистолет держать так, чтобы его головка находилась на расстоянии 200 — 300 *мм* от окрашиваемой поверхности и чтобы струя краски падала на поверхность под прямым углом (рис. 23);

двигать пистолеты вдоль окрашиваемой поверхности равномерно на весь размах руки;

краску наносить полосами, перекрывая предыдущую полосу на 40 — 50 *мм* ;

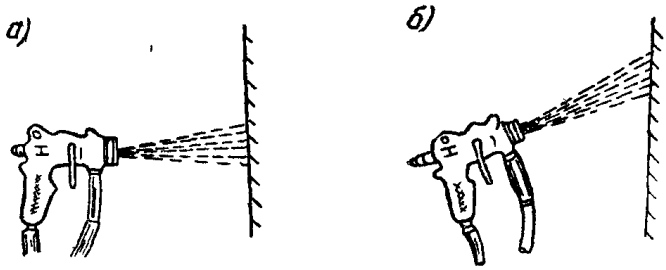


Рис. 23. Направление распыляемой струи:

а — правильное; *б* — неправильное.

при окраске руку с пистолетом двигать сверху вниз и снизу вверх; при переходе от одного направления к другому на мгновение отпускать курок пистолета (рис. 24).

Для предохранения потолка, тяг и прочих не окрашиваемых данным колером поверхностей их защищают предохра-

нительными щитками (рис. 25), прикладываемыми длинным ребром к линии, ограничивающей пределы окраски.

Фронт работы, обеспечивающий бесперебойную работу, должен определяться из расчета окраски за один раз пистолетом 700—800 $м^2$ в смену.

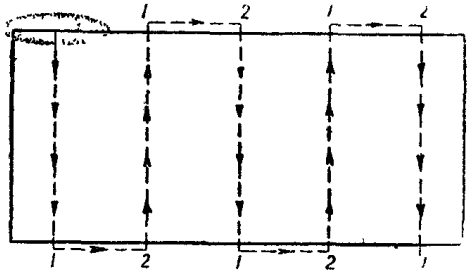


Рис. 24. Схема передвижения пистолета при окраске:

1—место прекращения нажима на курок пистолета; 2 — место нажима на курок пистолета вновь.

Окраска дощатых полов должна производиться не менее чем за два раза с легкой прочисткой шкуркой каждого слоя, за исключением последнего, до удаления глянца.

Для получения высококачественного покрытия дощатых полов поверхность их после проолифки, подмазки и шлифовки следует оклеивать серпянкой. Окончательно окрашенная поверхность должна быть прочищена шкуркой до удаления глянца, а затем покрыта лаком.

Для первого года эксплуатации дощатых полов, как правило, производится только их огрунтовка горячей олифой.

Гребни и фальцы кровель из кровельной стали следует перед окраской промазать суриковой замазкой. В желобах и разжелобах промазка фальцев должна быть особо тщательной.

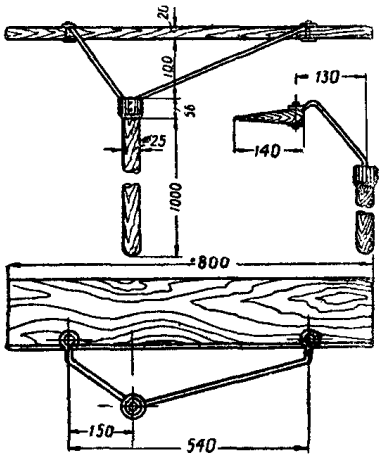


Рис. 25. Предохранительный щиток.

Производство внутренних малярных работ разрешается при температуре воздуха не ниже +5°, а наружных — при температуре не ниже +3°.

Температуру внутри зданий следует измерять около наружных стен на высоте 0,5 $м$ от пола.

В неотложных случаях производство масляной окраски при более низкой температуре допускается с соблюдением следующих условий:

окраска производится только в сухую погоду при температуре не ниже —10°;

обрабатываемые поверхности не должны иметь наледи;

масляные и лаковые составы должны быть разжижены скипидаром или лаковым керосином;

при нанесении на окрашиваемую поверхность эти составы должны иметь температуру не ниже +15°.

3. Передовые методы организации производства механизированных работ

Новатор в области малярных работ Н. А. Беликов организует работу поточно-операционным методом специализированными бригадами, оснащенными передвижными малярными станциями.

В зависимости от объемов малярных работ, сроков их выполнения и наличия механизмов т. Беликов применяет два типа станций.

Для малоэтажного строительства и ремонтных работ оборудуется малая малярная станция, в состав которой входят: компрессор 0-16; два пистолета НБ-3; механическая удочка, три нагнетательных бачка НБ-28; жерновая приводная краскотерка, вибросито 0-26, комплект шлангов диаметром 10 — 12 *мм* —90 *м* и диаметром 19 *мм* — 38 *м* и др.

Для выполнения больших объемов малярных работ комплектуется большая малярная станция, которая оборудуется компрессором производительностью 6 $м^3$/мин, пистолетами НБ-3 (12—16 шт.), механическими удочками (14 шт.), бачками НБ-28 (16 — 20 шт.), жерновыми краскотерками 0-10 (2 шт.), виброситами 0-26 (4 шт.) и газовыми трубами для подачи воздуха.

Специализированная бригада для производства малярных работ поточно-операционным способом состоит из 19 человек, в которую входит также звено из 3 человек для выполнения стекольных работ.

Работа производится по следующей схеме:

Первое звено маляров в количестве 7 человек (2 — IV разряда и 5 — III разряда) производит: прочистку, подмазку и купоросную огрунтовку с мелом потолков и стен; проолифку и шпаклевку панелей под масляную окраску; вторую огрунтовку потолков с мелом; очистку и огрунтовку труб грунтом на белилах; окраску потолков механизированным краскопультом; вторую огрунтовку стен без мела крепким купоросным грунтом; очистку и грунтовку радиаторов; уборку мусора и мытье полов.

2 маляра первого звена покрывают огнезащитной краской деревянные элементы крыши, 2 маляра после шпаклевки панелей переходят на шпаклевку полов; стекольщики, закончив остекление, производят окраску водосточных труб и выступающих частей здания, покрытых кровельным железом. Отделку лестничных клеток выполняет также первое звено.

Второе звено маляров из 3 человек (1—V разряда, остальные — IV разряда) производит: покрытие стен клеевыми красками пистолетом НБ-3 на загустителе, предложенном стахановцем Крекшиным; подмазку и грунтовку столярных изделий и покрытие оконных откосов, тяг фризов и филенок.

Третье звено из 4 маляров (2 — V разряда и 2 — IV разряда) выполняет: проолифку, подмазку и шпаклевку полов; очистку и огрунтовку панелей; окраску начисто окон и дверей; грунтовку, прочистку полов; покрытие масляной краской панелей и радиаторов; окраску полов начисто.

Четвертое звено (2 маляра III разряда) работает в малярной мастерской.

V. ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МАЛЯРНЫХ РАБОТ

1. Котел, в котором варится олифа, запрещается наполнять более чем на $^3/_4$ его объема. Следует особо следить, чтобы в олифу при варке не попадала вода.

2. Запрещается варить олифу на открытом воздухе и переносить горячие смеси и составы в открытых сосудах.

3. Добавлять различные летучие растворители к расплавленным составам (воску и пр.) можно только после снятия котла с огня.

Не разрешается доводить температуру растворителей до точки кипения.

4. Работа с кислотами, огнеопасными веществами (керосин, бензин, скипидар, нитролаки и т. п.) должна поручаться только опытным рабочим.

5. При окраске масляными красками внутри помещения должна быть обеспечена естественная и искусственная вентиляция; оставлять в этих помещениях на длительный срок (например, на ночь) рабочих воспрещается.

6. Если при пневматической окраске применяются составы, образующие опасные летучие пары, должны быть приняты особые меры по удалению этих паров.

Вблизи производства таких работ нельзя оставлять открытых источников огня.

7. Работу в помещениях с быстро сохнущими лаками и красками, содержащими летучие растворители (например, нитрокраски), а также при пневматической окраске разрешается производить только с применением респираторов.

8. Применение свинцовых белил, а также бензола в качестве растворителя красок запрещается.

9. При пневматической окраске клеевыми и масляными составами с применением вредных пигментов (зеленые краски) рабочие снабжаются предохранительными очками с чешуйчатой оправой.

10. Краскопульты и другие пневматические аппараты для нанесения краски должны быть предварительно опробованы

и испытаны на гидравлическое давление не ниже 10 *ат*, о чем должен быть составлен соответствующий акт.

11. При обнаружении неисправностей резервуаров краскопультов и других пневматических аппаратов (вмятины, неплотности и т. п.) работа с ними не разрешается.

При неисправности манометра и отсутствии пломбы на нем пускать аппараты в работу под давлением запрещается.

12. При выжигании старой масляной краски при помощи паяльной лампы в закрытом помещении должна быть обеспечена эффективная вентиляция.

13. При удалении старой масляной краски химическим способом очищенная масса должна быть тщательно собрана в ящик и отнесена в назначенное для этого место.

14. Все работающие с вредными или ядовитыми веществами должны через каждые 3 месяца подвергаться медицинскому осмотру.

15. Подмости и леса для малярных работ должны соответствовать требованиям раздела VII «Правил техники безопасности при производстве строительно-монтажных работ».

Производить малярные работы, стоя на отдельно положенных досках, и покраску фасадов с висячих лестниц воспрещается.

16. Окраска наружной стороны глухих летних переплетов должна производиться с наружных лесов.

17. При окраске переплетов фонарей запрещается становиться непосредственно на переплеты.

И. РАЗНЫЕ РАБОТЫ

1. ПОЛЫ

1. ДОЩАТЫЕ ПОЛЫ

Дощатые полы устраивают из строганых шпунтованных досок (брусков) толщиной 37 *мм* и шириной 74, 94 и 114 *мм* (рис. 1, *9*, доски типов 1 и 3) по лагам или из 22 *мм* шпунтованных досок (брусков) шириной 74, 84, 94, 104 и 114 *мм* (рис. 1, *9*, доски типов 2 и 4) по косому настилу из обрезных досок толщиной 25—30 *мм*, укладываемых под углом 45° к балкам (рис. 1, *3*).

Доски, применяемые для чистых дощатых полов, должны удовлетворять требованиям ГОСТ 6310-52.

При настилке чистых полов доски (бруски) укладываются: в коридорах, проходах и проездах — по направлению движения, в прочих помещениях — по направлению света. Укладка досок должна производиться сердцевинной стороной вверх.

Крепление досок (брусков) к лагам или балкам при влажности древесины досок не более 10% должно осуществляться путем прибивки гвоздями каждой доски к каждой лаге или балке; при влажности досок более 10% они должны

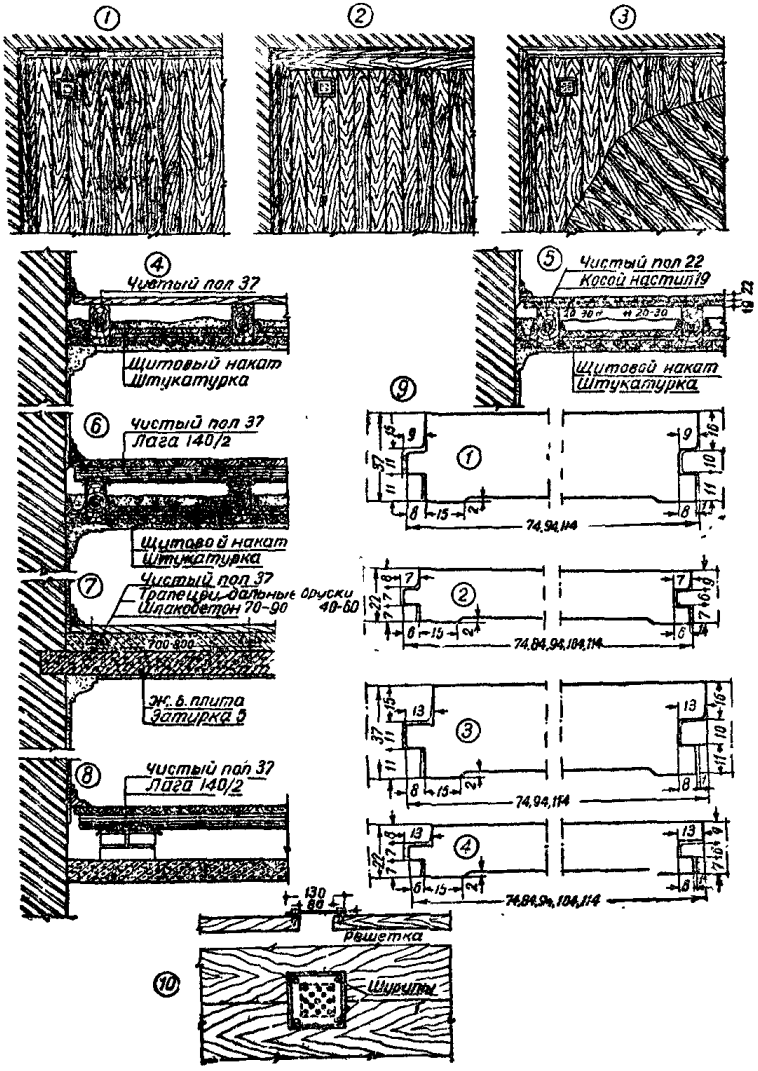


Рис. 1. Дощатые полы.

1—простые дощатые полы; *2*—фризовые полы; *3*—полы по косому настилу (двухслойные); *4*—безлаговые полы; *5*—двухслойные полы; *6*—полы на лагах по балкам; *7*—беспустотные полы по втопленным лагам; *8*—полы ва лагах по столбикам; *9*—доски для настилки чистых полов; *10*—установка половых решеток.

закрепляться временно прибивкой каждой пятой доски через одну лагу или балку. Временное крепление досок или брусков заменяется постоянным путем перестилки (сплачивания) дощатого покрытия не ранее просушки древесины.

Длина гвоздей должна превышать толщину прибиваемых досок (брусков) в 2,5 раза при постоянной прибивке и в 1,5—2 раза—при временной. Гвозди должны забиваться в боковые кромки (пазы) досок при постоянной прибивке и в пласти досок при временной.

Торцевые стыки досок (брусков) дощатых полов в зданиях I и II классов должны обделываться фризом (рис. 1, 2).

В фризовых полах фризовые доски укладываются вдоль стен (по периметру помещения), связываются в углах „в ус" и для примыкания перпендикулярного к ним настила имеют по длине либо четверть, либо шпунт.

Лаги и доски для беспустотных дощатых полов (рис. 1,*7*), а также лаги и деревянные подкладки под них для дощатых полов с подпольем должны антисептироваться. Нижнюю поверхность досок для беспустотных полов необходимо покрывать битумом или доски должны укладываться по слою толя или пергамина.

Плинтусы, вентиляционные решетки и другие отделочные детали (рис. 19, *3*) устанавливают после острожки полов.

2. ПАРКЕТНЫЕ ПОЛЫ

а. Рисунки укладки паркета и подготовка клепки

В зависимости от требований, предъявляемых к отделке помещений, укладка паркетной клепки может иметь различные рисунки (рис. 2).

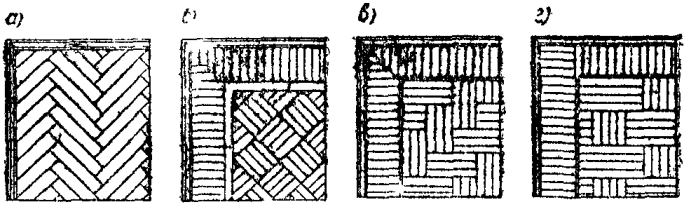


Рис. 2. Наиболее применяемые рисунки укладки паркета:
а—без фриза „в елку", *б*—с фризом и раскладкой; *в* и *г*—с фризом и жидкой.

Все паркетные клепки должны быть отбракованы и отсортированы по размерам, цвету и рисунку слоев. После этого производится профуговка кромок и торцов клепок на специальных верстаках. Профугованные клепки должны иметь точно прямоугольную форму с равными, прямолинейными кромками.

б. Паркетные полы на асфальте

Паркетные полы на асфальте устраиваются по бетонной подготовке, железобетонным и керамическим перекрытиям.

Для устройства бетонной подготовки применяются бетоны марок не выше 70.

Для паркетных полов на асфальте употребляют клепки с косым фальцем, которые должны удовлетворять требованиям ГОСТ 862-52.

Паркет укладывается по горячему слою асфальта толщиной 2 *см* следующих ориентировочных составов (в %% по весу):

Состав № 1		*Состав № 2*	
Асфальтовая мастика . .	56%	Нефтяной битум марки 2 .	18—20
Нефтяной битум марки 3 . .	3%		
„ „ 4 . .	3%	Суглинок	80—82
Песок	38%		

Асфальт варят в котлах при температуре 160—170°.

Перед настилкой паркета по асфальту укладывают на расстоянии 2—2,5 *м* маяки (марки) из паркетных клепок для определения уровня пола. После установки маяков посередине помещения натягивают шнур (перпендикулярно к стене с окнами) для определения направления рисунка паркета. Затем подсобные рабочие подносят в специальном бачке к рабочему месту горячий асфальт, выкладывают его на основание вдоль шнура и разравнивают лопатами слоем толщиной немного большей 2 *см*.

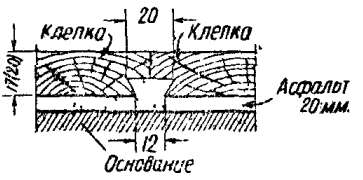


Рис. 3. Укладка клепки на асфальт.

Мастер-паркетчик начинает настилку паркета с укладки маячного ряда вдоль натянутого шнура. Перед укладкой каждой клепки паркетчик кельмой разравнивает слой асфальта, затем, загребая асфальт, вдавливает клепку в постель и выравнивает ее заподлицо с прежде уложенными клепками. Асфальт, выжимаемый клепкой, заходит в косой фальц и образует сковородень, который при затвердении удерживает клепку на месте (рис. 3).

Выступивший за клепку асфальт снимается кельмой; попадание его в швы с лицевой стороны не допускается. Асфальт следует выкладывать на основание в таком количестве, чтобы иметь возможность укладывать клепку в массу, не потерявшую свою пластичность. Затвердевший и остывший слой асфальта должен быть обязательно удален с основания.

Уложенные клепки сверху прижимают грузом весом 7—10 *кг*, распределяя его на деревянной рейке. Для предотвращения отхода клепок в сторону их сбоку прижимают кирпичом (рис. 4). Рейку с грузом передвигают вперед по мере укладки каждых 3—5 клепок, а прижимающие кирпичи—через 4—5 уложенных клепок.

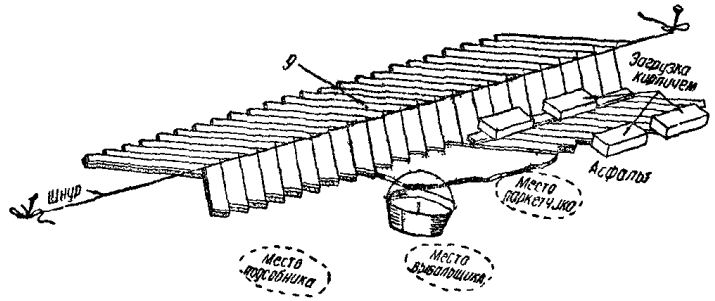


Рис. 4. Рабочее место укладки паркета на асфальте.

Все остальные ряды паркета также укладываются под шнур, натягиваемый с боков ранее уложенных клепок на расстояние ширины ряда клепки.

в. Паркетные полы на мастике

Паркетные полы на мастике устраиваются по бетону марки не ниже 50, железобетонным и керамическим перекрытиям, выравнивающим слоям из цементно-песчаного раствора или литого асфальта и по деревянным основаниям.

По термо- и звукоизоляции из сыпучих и нежестких материалов укладывается выравнивающий слой из бетона марки 50, толщиной 4—5 *см*.

По сборным элементам железобетонных перекрытий и по легким бетонам марки ниже 50 укладывается выравнивающий слой толщиной 1,5 — 2,5 *см* из бетона или цементно-песчаного раствора марки 50 при температуре воздуха в помещении не ниже + 10°.

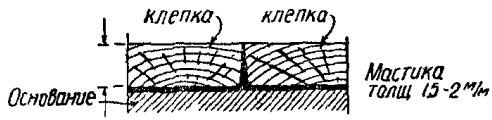


Рис. 5. Укладка клепки на мастику.

При укладке выравнивающего слоя в помещениях с температурой воздуха ниже + 10° допускается применение литого асфальта. Укладка литого асфальта по сыпучим и нежестким материалам не допускается. По гидроизоляции из рулонных материалов выравнивающий слой должен укладываться только из литого асфальта.

Бетон для выравнивающего слоя необходимо применять с осадкой конуса 4—5 *см* и раствор с подвижностью 4—5 *см* по конусу СтройЦНИЛ.

Для укладки на битумной мастике применяется паркет с косой кромкой (рис. 5).

В качестве мастики для наклейки паркета следует применять смесь битума с волокнистыми, пылевидными или комбинированными (содержащими волокнистые и пылевидные наполнители в равных количествах по весу) наполнителями.

Количество битума в смеси должно составлять при волокнистом наполнителе 70—90%, при комбинированном—60—80% и при пылевидном 50—75% по весу.

Подбор состава битумной мастики производится в следующем порядке.

В отвешенное количество разогретого до 170—180° битума добавляется небольшими порциями отвешенное количество подогретого до 110—120° наполнителя при постоянном перемешивании. Для каждой смеси определяется температура размягчения по прибору „кольцо и шар". В качестве оптимального принимается один из составов с температурой размягчения от 75 до 85°, обладающий при температуре 150° достаточной подвижностью, т. е. способностью легко разливаться по горизонтальной поверхности слоем толщиной 2—3 *мм*, площадью около 0,1 $м^2$.

Приготовление битумной мастики на строительстве производится в асфальтоварочных котлах емкостью 0,6—0,75 $м^3$. Отвешенное количество битума загружается в котел, а затем расплавляется и обезвоживается до прекращения вспенивания.

В случае применения сплава битумов вначале расплавляется и обезвоживается мягкий битум, а затем более твердый. Температура битума доводится до 180°—200°, а в зимних условиях—до 220°, после чего в котел при подогреве загружается небольшими порциями отвешенное количество предварительно высушенного и подогретого наполнителя при непрерывном перемешивании. Температура мастики при этом не должна понижаться ниже 150°. При охлаждении мастики добавка наполнителя должна быть прекращена до ее разогрева во избежание появления комков. По окончании загрузки наполнителя температура мастики поднимается до 180°—200° при непрерывном перемешивании.

Для обеспечения сцепления битумной мастики с бетонным основанием поверхность последнего должна быть тщательно прогрунтована раствором битума марки 3 или 4 в зеленом масле или другом растворителе (состав 1 : 1 по весу).

Укладка паркета на прогрунтованное основание допускается не ранее прекращения липкости грунтовки.

Температура воздуха в помещении при укладке паркета на мастике должна быть не ниже + 5°. Основание не должно быть промерзшим.

На основание мастику наносят ровным слоем толщиной 2—3 *мм* на площадь не более, чем под одну-две клепки. Паркет укладывается немедленно вслед за разливом мастики. Каждая паркетная клепка укладывается вплотную к ранее уложенным и на одном уровне с ними. Зазоры между клепками допускаются не более 0,3 *мм*.

Температура мастики в бачке при укладке паркета должна быть не менее 150°.

г. Паркетные полы на рейках

Для паркета, укладываемого на рейках (по деревянному настилу), применяют паркетные клепки со шпунтом на кромках или со шпунтом и гребнем.

Доски настила под паркет должны быть шириной не более 120 *мм*, а толщиной не менее 35 *мм*. Зазоры между досками настила не должны превышать 10 *мм*. Провесы досок не допускаются. Влажность досок настила (обрешетки) иод паркет при укладке не должна превышать 20%.

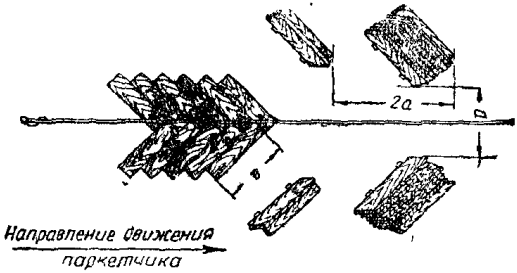


Рис. 6. Схема раскладки паркетной клепки по методу стахановца Е. И. Бойцова.

Лаги и деревянные подкладки под них в паркетных полах с подпольем должны быть антисептированы.

Настилка паркета производится с прокладкой слоя тонкого строительного картона или двух слоев бумаги.

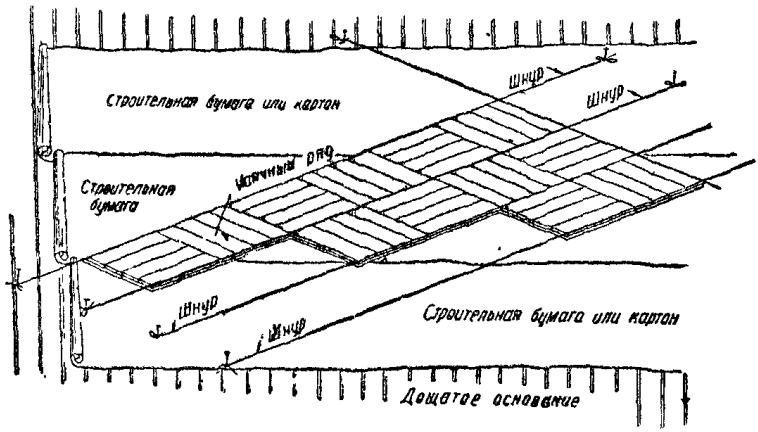


Рис. 7. Общий вид рабочего места при укладке паркетной клепки на рейках.

Для соединения клепок шпунтованного паркета применяются вставные сосновые рейки толщиной 4 *мм*, шириной 18 *мм* с влажностью не более 7—9%, вырезанные под углом 45° к волокнам древесины. Каждую клепку прибивают к настилу тремя гвоздями длиной 40 *мм*, диаметром 1,8—2 *мм*;

два из них забивают наискось с утапливанием шляпок стальным добойником в шпунт продольной стороны, один — в шпунт торца (рис. 8).

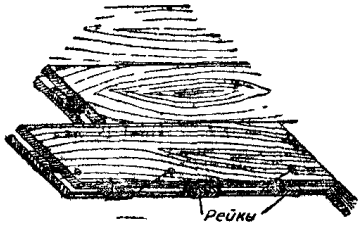


Рис. 8. Вставка реек в клепку.

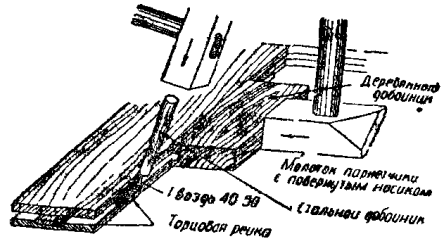


Рис. 9. Добивка гвоздей и уплотнение клепок деревянным добойником.

Зазоры между отдельными паркетинами не допускаются. Для того чтобы все клепки плотно прилегали одна к другой, их сплачивают ударами молотка по добойникам (рис. 9).

д. Отделка паркетных полов

После настилки паркета производится острожка провесов паркетострогательной машиной 0—1.

Плинтусы, галтели и другие отделочные детали устанавливаются после острожки.

По окончании в помещении всех отделочных работ производится циклевка (шлифовка) паркета стеклянной бумагой разной крупности и натирка его мастикой.

3. ПОЛЫ ИЗ КЕРАМИЧЕСКИХ (МЕТЛАХСКИХ) И ЦЕМЕНТНЫХ ПЛИТОК

а. Виды плиточных полов и подготовительные работы

В зависимости от типов применяемых плиток, наиболее часто встречаются следующие виды плиточных полов: без вставок — четырех- и шестигранные и со вставками — восьмигранные (рис. 10).

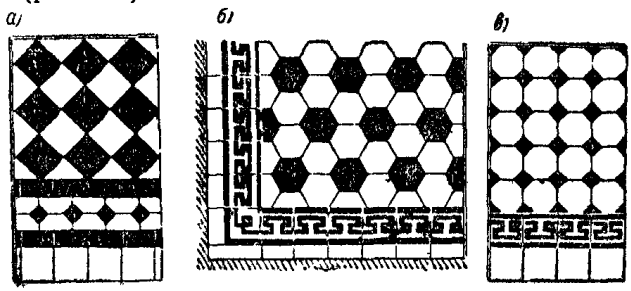


Рис. 10. Виды плиточных полов:

а — с четырехгранными плитками; *б* — с шестигранными; *в* — с восьмигранными со вставками.

Плитки, поступающие на строительство, отбраковывают и сортируют по цветам, оттенкам, качеству и размерам.

б. Подготовка основания и настилка полов

Полы из керамических (метлахских) и цементных плиток настилаются на цементном растворе (прослойке), мастике или растворах на жидком стекле по бетонной подготовке, железобетонным и керамическим перекрытиям и, реже, по деревянному основанию. Составы растворов для прослоек под керамические и цементные плитки приведены в таблицах 1, 2 и 3.

Поверхность основания, подготавливаемая под настилку плиточных полов, должна быть тщательно выравнена. Просветы между рейкой длиной 2 *м* и поверхностью подготовки не должны превышать 15 *мм*, а по направлению уклонов—10 *мм*.

При неровностях и отклонениях, превышающих 15 *мм*, их заполняют (предварительно произведя насечку и промывку) материалами, из которых выполнено основание.

Деревянное основание должно быть прочным, хорошо изолированным от влаги сплошным ковром из двух слоев рубероида, склеенных мастикой, и иметь поверх изоляции слой цементного раствора, армированного металлической сеткой.

В этих случаях деревянные перекрытия оставляют открытыми снизу для вентиляции (рис. 13).

Таблица 1

Составы цементных растворов для прослоек под плиточные полы

(в частях по объему)

Наименование составляющих	№ составов			
	1	2	3	4
Цемент марки 200—300	1	1	1	1
Песок	3	3	3	3
Глина мятая . . .	—	0,1	—	0,1
Известковое тесто или пушонка . .	—	—	0,1	—
Церезит	—	—	—	0,12

Таблица 2

Составы мастик для прослоек под плиточные полы
(в %% по весу)

Наименование составляющих	Битумный состав	Дегтевые составы	
	1	2	3
Битум нефтяной марки 2 или 3	60	15—20	—
Каменноугольный деготь: каменноугольный пек . . .	—	—	35—40
Каменноугольный деготь: каменноугольное масло . .	—	—	15—10
Песок (мелкий)	—	50	—
Минеральный порошок (каменная мука и другие мелкие заполнители) . . .	20	35—30	35
Волокнистые заполнители (асбест № 6 или 7, опилки и т. п.)	20	—	15

Примечания: 1. Для кислотостойких составов в качестве заполнителя применяются тонкомолотые андезит, бештаунит, фельзит, диабаз, базальт и т. п., а для щелочностойких составов—шамот, кварцит, диабаз, известняки и т. п.

2. Маслостойкими являются только дегтевые (пекосмоляные) составы 3.

3. Битумные составы при укладке их в дело должны иметь температуру 165—170°, а дегтевые 110—120°. Влажность волокнистых заполнителей должна быть не более 7—8% (по весу).

Таблица 3

Составы растворов на жидком стекле для прослоек под плиточные полы
(в %% по весу)

Наименование составляющих	№ составов		
	1	2	3
Растворимое натриевое стекло (38° по Боме)	25	25	32—39
Кремнефтористый натрий	4	—	5—6
Минеральный порошок (бештаунитовая, андезитовая или фельзитовая мука). .	71	55	—
Кислотостойкий цемент	—	20	—
Кирпичная пыль или измельченное стекло	—	—	63—55

Примечание. Растворы на жидком стекле являются водонеустойчивыми и применяются при воздействии на полы масел и кислот высокой агрессивности.

Перед укладкой плитки должны замачиваться водой: керамические за 2 часа, а цементные за 10—15 минут до настилки.

До укладки плиток вся поверхность размечается согласно рисунку будущего пола; определяется месторасположение фриза и проверяется прямоугольность углов.

Фриз размечают таким образом, чтобы по его длине и ширине, а также в фоне, заключенном внутри фриза, укладывалось целое число плиток.

При разбивке угловые маячные плитки выставляют с отступом от стен на ширину фриза, а для полов без фриза — на ширину одного-двух рядов плиток.

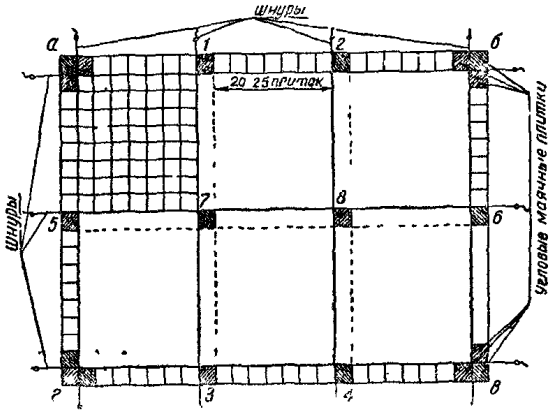


Рис. 11. Схема укладки маячных плиток.

1, 2, 3, 4, 5, 6—промежуточные фризовые маячные плитки; *7, 8*—промежуточные маячные плитки.

При такой разбивке неравенство углов и сторон проявляется не во фризе или общем поле, а в полосах, примыкающих к стене, что почти незаметно.

Все угловые маячные плитки фризового ряда укладывают сперва насухо и после проверки углов осаживают на раствор до уровня чистого пола. В каждом углу помещается по три плитки. Для получения правильного положения промежуточных фризовых маячных плиток (1, 2, 3, 4, 5, 6) вдоль внутренней стороны фризовых рядов между угловыми маячными плитками натягиваются шнуры по линиям *аб, бв, вг, га* (рис. 11).

Промежуточные фризовые маячные плитки располагаются через 20—25 плиток друг от друга на расстоянии длины рейки. После укладки маяков по контуру помещения укладывают промежуточные маячные плитки (7, 8) на поверхности всего пола.

Для определения их положения натягивают шнуры между фризовыми маячными плитками 1—3, 2—4, 5—6 (рис. 11). Пересечения этих линий определяют место промежуточных маячных плиток 7 и 8.

После укладки всех маячных плиток приступают к на-

стилке маячных рядов—фризовых и промежуточных, идущих параллельно короткой стороне фриза, а затем плитками заполняются и остальные промежутки пола.

Вначале между маяками по натянутому шнуру разверстывают плитки насухо, срубая на них неровности и притесывая их в небходимых местах. Подобранные насухо плитки снимают, сохраняя порядок подборки, и по смоченному водой основанию раскладывают лопатой цементный раствор для нескольких плиток. Затем раствор для каждой плитки тщательно разравнивается и заглаживается кельмой до увлажнения поверхности выступившим из раствора цементным молоком.

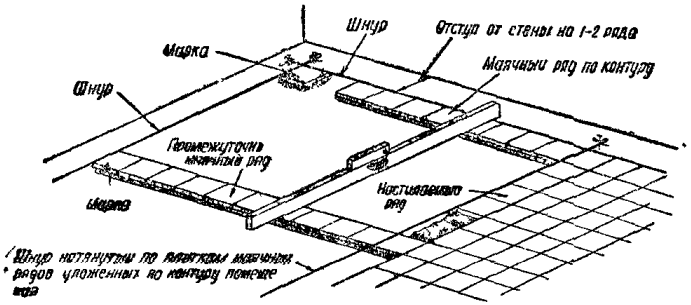


Рис. 12. Настилка плиточных полов.

Подготовленная таким образом постель для керамических плиток должна быть на 1—2 *мм* выше требуемого уровня, а для цементных—запас раствора в постели должен быть увеличен до 5 *мм*, так как эти плитки имеют большие допуски, чем керамические.

На подготовленную постель по шнуру укладывается плитка, которая осаживается до требуемого уровня ударами рукоятки молотка или кельмы. Уложенные плитки проверяют уровнем и правилом, концы которого опираются на маячные плитки (рис. 12).

После укладки 20—30 плиток их поверхность выравнивают легкими ударами молотка по уложенному сверху деревянному бруску.

Толщина слоя цементного раствора под осаженными плитками должна быть 10—15 *мм*, а ширина швов не должна превышать 2 *мм*.

При настилке плиток, имеющих вкладыши, последние следует вставлять после укладки не более четырех рядов.

После укладки плиток на цементном растворе швы между ними тщательно заливают цементным молоком, а его излишки удаляют с поверхности до начала схватывания. По окончании настилки и заливки швов плиточные полы покрывают слоем влажных опилок и выдерживают под ним 5—7 дней

до полного схватывания раствора, а затем вся поверхность полов протирается опилками.

Перед укладкой плиток на прослойке, в состав которой в качестве вяжущего входят битум, деготь или жидкое стекло, поверхность подстилающего и выравнивающего слоев должна быть прогрунтована теми же вяжущими или растворами, приготовленными из них. Плитки, укладываемые на прослойки из черных вяжущих или растворов на жидком стекле, должны быть совершенно сухими.



Рис. 13. Плиточный пол по деревянному основанию.

При укладке плиток на черных вяжущих тыльную сторону их необходимо покрыть разжиженным битумом или дегтем, а при укладке их на растворе, приготовленном на жидком стекле, тыльная сторона и все ребра плиток за день до настилки покрываются тонким слоем того же раствора.

При укладке плиток на прослойке из черных вяжущих толщина прослойки должна быть 5 *мм*, а при укладке их на растворах, приготовленных на жидком стекле, — 10 — 15 *мм*.

Швы между плитками, укладываемыми на растворах, приготовленных на жидком стекле или на черных вяжущих, заполняются после их просушки теми же растворами, но более жидкой консистенции.

При укладке полов на растворах на жидком стекле заливку швов производят не ранее чем через 3 дня. Окончательная обработка таких полов заключается в промывке швов крепкой 40%-ной серной кислотой.

В полах из керамических и цементных плиток устраиваются цементные плинтусы или галтели или плинтусы из плиток (рис 19, *I*).

4. ПОЛЫ ИЗ КОВРОВОЙ МОЗАИКИ

Основание под ковровую мозаику подготавливается таким же образом, как и для полов из керамических плиток на цементном растворе.

Работу по настилке полов начинают с разбивки рисунка будущего пола, при которой поверхность основания размечают по картам (рис. 14).

Угловые маячные карты укладывают, отступая от стен на ширину фриза или одной карты. Затем по контуру помещения, под натянутые от угловых маяков шнуры, настилают промежуточные карты маячного ряда. При укладке карты выверяются правилом и уровнем.

По картам маячного ряда укладывают по шнурам остальные карты пола.

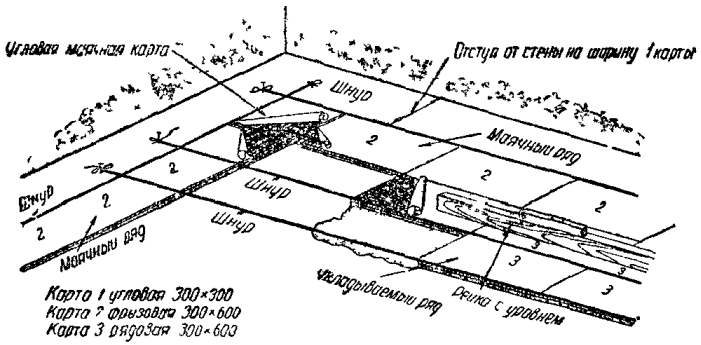


Рис. 14. Настилка полов из ковровой мозаики.

Карты мозаики настилаются на прослойку толщиной 15—20 *мм* из жидкого цементного раствора состава 1 : 3 — 1 : 4. Для соблюдения одинаковой толщины слоя раствора последний укладывают между рейками толщиной, равной толщине слоя раствора.

При настилке карты погружаются в слой раствора бумагой вверх до тех пор, пока раствор не заполнит швы на всю толщину плитки до наклеенной сверху бумаги, что будет заметно по промоканию последней в швах.

Карты выравнивают посредством деревянного бруска, прикладываемого к ним в разных направлениях. Осаживание карт осуществляется ударами молотка до ликвидации провесов.

Толщина подстилающего слоя под осаженными картами мозаики не должна быть более 15 *мм*, а швы между картами не шире 1,5 *мм*.

Через 2—3 дня после настилки пола плитки освобождают от бумаги, смывая последнюю теплой водой, а швы между ними заливают цементным молоком. Излишки раствора удаляются с поверхности пола до начала схватывания.

После затвердения раствора поверхность пола протирается опилками.

5. МОЗАИЧНЫЕ (ТЕРРАЦЕВЫЕ) ПОЛЫ

Мозаичные (террацевые) полы устраиваются из смеси цемента и мраморной крошки состава 1 : 2, укладываемой на слой цементного раствора состава 1 : 3 — 1 : 4.

а. Подготовка оснований

Мозаичные (террацевые) и другие виды монолитных полов устраиваются по железобетонным и керамическим перекрытиям и подстилающим слоям из бетонов марки 35—70.

Поверхность готового основания под полы не должна иметь неровностей; при проверке 2-метровой рейкой просвет между рейкой и поверхностью основания должен быть не более 10 *мм*.

При неровностях и отклонениях, превышающих 10 *мм*, после предварительной насечки и промывки производится укладка выравнивающего слоя толщиной не менее 2 *см* из жесткого цементного раствора состава 1 : 3 — 1 : 4 (цемент : крупнозернистый песок).

Выравнивающий слой укладывают по маячным рейкам и уплотняют легкими поверхностными вибраторами, оставляя поверхность шероховатой.

б. Приготовление и укладка террацевой смеси

Для смеси террацо состава 1 : 2 (цемент : мраморная крошка), употребляемой для полов, можно применять различные цементы: белый или цветной, а также простой силикатный с минеральными красителями или без них.

Мраморная или каменная крошка должна быть одинаковая по прочности на истирание и иметь зерна с крупностью от 0,5 — 2 до 10 — 12 *мм*. Рекомендуется для получения террацевой смеси большей плотности брать 50% крошки с крупностью зерен 5 — 8 *мм* и 50% с крупностью 0,5 — 2 *мм*.

При приготовлении смеси сухой цемент перемешивается в растворомешалке с крошкой и затворяется водой с добавлением известкового молока в количестве 10% от веса цемента для пластичности. Марка террацевого состава должна быть не ниже 100.

В случае применения подкрашенного цемента подкраска последнего производится путем перемешивания сухого цемента с сухими минеральными красками в количестве не более 15% от веса цемента.

Укладку мозаичных (террацевых) полов производят следующим образом.

На смоченное водой основание между маячными рейками, уложенными на расстоянии 1,5 *м* друг от друга, укладывают нижний подготовительный слой толщиной 20—40 *мм* из жесткого цементного раствора состава 1 : 3 — 1 : 4 (цемент :

крупнозернистый песок). Уложенный раствор разравнив? между маячными рейками и выверяют правилом, а зат? уплотняют поверхностными вибраторами или ручным катком, оставляя поверхность шероховатой для лучшего сцепления с верхним мозаичным слоем. После уплотнения маячные рейки вынимают, а оставшиеся от них борозды заполняют тем же раствором.

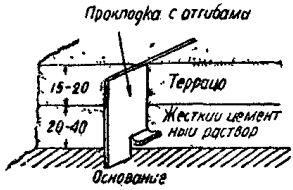


Рис. 15. Крепление прокладок.

По свежеуложенному подготовительному слою (не позже 1—2 часов после его укладки) между маячными рейками выкладывают мозаичную (террацевую) смесь слоем толщиной 15—20 *мм*, выравнивая и уплотняя его кельмой до появления на поверхности цементного молока. Правильность укладки проверяется правилом по маячным рейкам.

После проверки из выравненного слоя вынимают маячные рейки, а оставшиеся борозды заделывают такой же мозаичной смесью.

Уложенный слой уплотняют ручными катками или легкими поверхностными вибраторами.

Для большей декоративности и во избежание появления усадочных и температурных трещин мозаичные полы рекомендуется устраивать не монолитными, а разрезными многоколерными, прокладывая по линиям рисунка узкие полосы (жилки) из латуни, меди, алюминия и других материалов. Эти прокладки закрепляются (отгибами или другими видами анкеровки) в нижнем подготовительном слое (рис. 15). Верхние ребра прокладок должны находиться на уровне маячных реек.

Уложенные по рисунку прокладки образуют каркас, в клетки которого укладывается мозаичная смесь (рис. 16).

В этом случае уплотнение нижнего слоя необходимо производить кельмой без применения катков, чтобы не сбить прокладок (жилок).

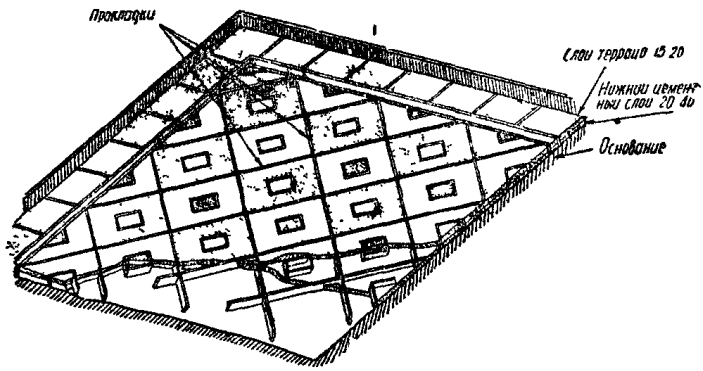


Рис. 16. Расположение прокладок в мозаичных полах.

Помимо применения прокладок, различные рисунки многоцветных полов получают при помощи каркаса из деревянных реек и шаблонов, собираемого по форме требуемого рисунка (рис. 17).

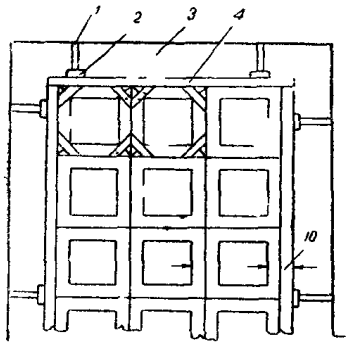


Рис. 17. Расположение маячных реек и рамок для устройства пола по рисунку:
1—распорка, *2*—клин, *3*—фриз; *4*—маячная рейка.

Изготовленный каркас укладывают на поверхность нижнего слоя, после чего в отдельные секции каркаса выкладывают мозаичную смесь требуемых колеров. Затем каркас вынимают, а оставшиеся промежутки заполняют мозаичной смесью, имеющей другой колер.

На следующий день после укладки мозаичной смеси пол покрывается влажными опилками, которые поддерживаются во влажном состоянии на протяжении 5—7 дней.

После приобретения мозаичной смесью прочности, исключающей возможность выкрашивания уложенного слоя (через 5—7 дней после укладки), поверхность полов шлифуют, при постоянном смачивании водой, камнями разной крупности и твердости, с необходимой заделкой (шпаклевкой) раковин цементным раствором соответствующих цветов.

Плинтусы в мозаичных полах изготовляют из материала покрытия (рис. 19—*2*).

6. БЕТОННЫЕ И ЦЕМЕНТНЫЕ ПОЛЫ

а. Подготовка оснований

Бетонные и цементные полы устраиваются по таким же основаниям, как и мозаичные; подготовка поверхности оснований производится аналогичным образом.

б. Устройство бетонных полов

Бетонные полы изготовляют толщиной 25—40 *мм* из бетона жесткой консистенции (с осадкой стандартного конуса не более 20 *мм*) марки не ниже 150.

Бетон сплошных полов укладывают полосами, шириной 1,5—2,5 *м*, ограниченными маячными рейками, по смоченному водой основанию.

Бетонирование полос должно производиться через одну (рис. 18). Промежуточные полосы следует бетонировать через сутки, причем маячные рейки, ограничивающие ранее уложенные полосы покрытия, должны быть удалены. При

бетонировании промежуточных полос аячными рейками служат ранее забетонированные полосы покрытия, поверх которых вдоль краев устанавливаются укладочные рейки.

Температура воздуха в помещении во время укладки бетона, а также во время его последующего твердения должна быть не ниже + 10°.

Уплотнение бетона производится катками или поверхностными вибраторами до появления на поверхности цементного молока, после чего поверхность заглаживают прорезиненными или брезентовыми лентами шириной 40—50 *см* или стальными кельмами.

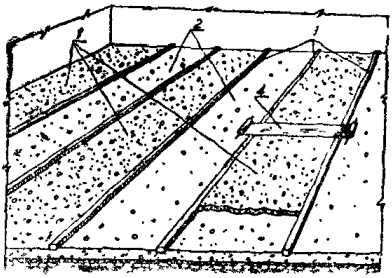


Рис. 18. Схема укладки покрытий сплошных бетонных полов:

1—первые полосы уложенного пола; *2*—полосы пола, укладываемые во вторую очередь; *3*—маячные рейки; *4* прорезиненная или брезентовая лента.

При заглаживании поверхности лентами последние натягивают поперек полосы, концы ленты прижимают к маячным рейкам и протягивают ее по бетону взад и вперед поперек полосы, смещая каждый раз вдоль полосы на 5—10 *см*.

в. Устройство цементных полов

Цементные полы делают толщиной 20—30 *мм* из цементного раствора состава 1 : 2—1 : 3 (цемент: песок), укладываемого между маячными рейками по смоченному водой основанию при температуре воздуха в помещении не ниже + 10°.

Для цементного раствора должны применяться цементы марок 300—400 и крупнозернистые пески с модулем крупности 2—2,5.

Для получения цветного слоя применяют подкрашенные цементы. Укладку цветного слоя необходимо производить в один прием и из одного замеса по всей площади помещения, без перерыва.

Во избежание появления усадочных и температурных трещин поверхность цементных и бетонных полов разрезают на отдельные участки такими же прокладками (жилками), как и в мозаичных полах.

Плинтусы в цементных и бетонных полах (рис. 19—2) изготовляют из материалов покрытия. При изготовлении плинтусов для бетонных полов применяют заполнитель с крупностью зерен не более 5 *мм*.

г. Уход за полами

После укладки поверхность бетонных и цементных полов покрывают влажным слоем опилок и поддерживают его во влажном состоянии на протяжении 5—7 суток.

7. АСФАЛЬТОВЫЕ ПОЛЫ

Асфальтовые полы устраиваются из одного или двух слоев литого асфальта, ориентировочные составы которого приведены в таблице 4.

Однослойные полы имеют асфальтовое покрытие толщиной 20—30 *мм*, а двухслойные состоят из верхнего слоя литого асфальта толщиной 15—25 *мм* и нижнего слоя толщиной 20—25 *мм*.

Асфальтовые полы укладываются по железобетонным, керамическим и деревянным перекрытиям и подстилающим слоям: гравийным или щебеночным (необработанным вяжущими материалами), из черного щебня (обработанного вяжущими материалами) и бетонным подготовкам из бетона марки 35—70.

Деревянные перекрытия перед укладкой асфальта покрывают толем.

Укладка асфальтовой смеси должна производиться по очищенной и сухой поверхности основания при температуре в помещении не ниже — 10°.

Асфальтовая смесь на битумных составах должна иметь при укладке ее в полы температуру не ниже 150°, а на дегтевых — не ниже 110°. При отрицательной температуре воздуха в помещении температура асфальтовой смеси в начале укладки должна быть не ниже 170°.

Асфальтовую смесь укладывают полосами шириной 1,5—2 *м* между маячными рейками, разравнивая ее лопатами и уплотняя ручными деревянными вальками или металлическими катками.

После уплотнения поверхность асфальта рейбуют (затирают) деревянными терками с присыпкой мелкого песка.

При укладке полов в два слоя нижний слой должен только выравниваться и разглаживаться вальками. Верхний слой укладывается по свежеуложенному нижнему слою.

Таблица 4

Составы литых асфальтовых смесей
(в % % по весу)

Наименование составляющих	На битумных вяжущих			На дегтевых вяжущих		
	1	2	3	4	5	6
Нефтяной битум марки 2 . . .	10	15	18—20	—	—	—
Каменноугольный деготь: каменноугольный пек	—	—	—	8	16	—
Каменноугольный деготь: каменноугольное масло	—	—	—	3	4	—
Древесная смола (древесный деготь) с отгонкой легких фракций .	—	—	—	—	—	30—20

Продолжение таблицы 4

Наименование составляющих	На битумных вяжущих			На дегтевых вяжущих		
	1	2	3	4	5	6
Минеральный порошок (известняк, доломит, молотый шлак и др.)	25—30	25	—	18	—	—
Глина	—	—	—	—	—	70—80
Суглинок	—	—	80—82	—	—	—
Песок	30—40	60	—	34	45—50	—
Гравий или щебень	25—30	—	—	37	30—35	—

Примечания: 1. Для кислотостойких асфальтовых смесей должен применяться минеральный порошок из базальта, диабаза, фельзита, бештаунита, кварцита и т. п., для щелочестойких—молотые известняки, доломиты, диабазы, кварциты и др.

2. Для приготовления маслостойких асфальтовых смесей допускаются только дегтевые материалы.

3. Для щелоче- и кислотостойких асфальтовых смесей могут применяться как битумные, так и дегтевые вяжущие.

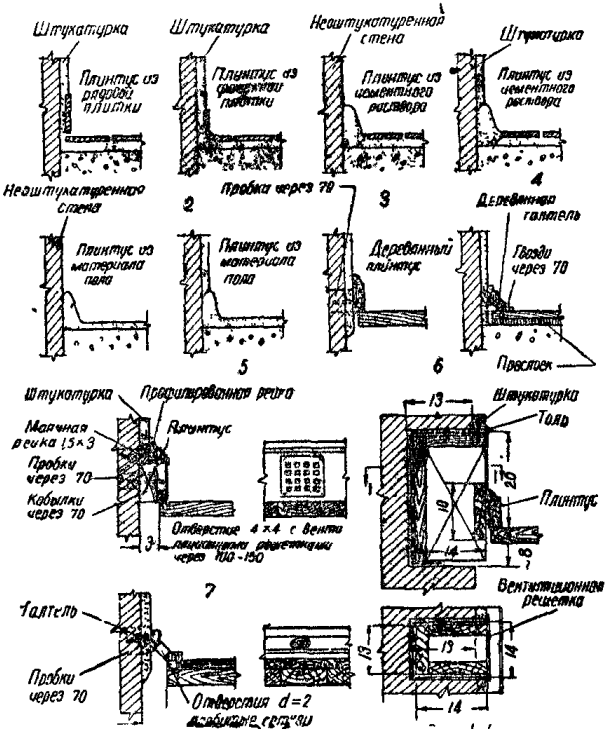


Рис. 19. Детали устройства плинтусов и вентиляции подполья:

1—плинтусы в полах из керамических или цементных плиток; *2*—плинтусы в цементных и мозаичных полах; *3*—плинтусы в дощатых полах; *4*—галтели в паркетных полах; *5*—плинтус с вентиляционными решетками; *6*—установка вентиляционной решетки в стене, *7*—галтели с вентиляционными отверстиями.

Готовая асфальтовая смесь должна иметь сопротивление сжатию не менее 30 *кг/см²* при температуре 22°.

Гравий, применяемый для асфальтовой смеси, не должен содержать органических примесей более 1%, а частиц мельче 2 *мм*—более 5%. Щебень должен быть изготовлен из камня прочных пород, т. е. с временным сопротивлением сжатию не менее 600 *кг/см²*—для верхнего слоя покрытия и не менее 400 *кг/см²*—для нижнего двухслойного покрытия.

Наибольший размер крупных составляющих асфальтовой смеси должен быть не более 0,6 толщины одного слоя покрытия.

Песок не должен содержать глинистых частиц более 3% и органических примесей более 0,5%.

8. КСИЛОЛИТОВЫЕ ПОЛЫ

Ксилолитовые полы делаются из смеси каустического магнезита, древесных опилок и водного раствора хлористого магния преимущественно в два слоя—нижнего, состава 1 : 4 толщиной 10—12 *мм*, и верхнего, состава 1 : 2,5 толщиной 8—10 *мм*.

Ксилолитовые полы можно делать бесшовными, но для предупреждения появления трещин рекомендуется их разрезать на отдельные квадраты или фигуры.

а. Подготовка оснований

Ксилолитовые полы устраиваются по железобетонным перекрытиям, бетонным подстилающим слоям и деревянным основаниям.

В деревянных основаниях пиломатериал не должен иметь влажность более 20%. Настил выполняется из досок (реек) не шире 100 *мм* с зазорами между ними в 2—3 *мм*.

По доскам укладывают толь, который прибивается толевыми гвоздями, причем гвозди забиваются на $^2/_3$ их длины на расстоянии 6—8 *см* друг от друга.

Рекомендуется применять оцинкованные гвозди и устраивать по верхней части гвоздей плетение из оцинкованной проволоки для лучшей связи ксилолитового покрытия с дощатым настилом.

Ксилолитовые покрытия укладываются по бетонным поверхностям только после окончательной просушки последних.

б. Приготовление ксилолитовой массы

В деревянный ящик насыпают магнезит и заполнители и перемешивают в сухом виде до получения однородной смеси, после чего, при непрерывном перемешивании, ее затво-

ряют раствором хлористого магния концентрации в 18—20° по Боме

Для нижнего слоя покрытия применяются опилки крупностью до 4 *мм*, а для верхнего слоя или для однослойного покрытия—крупностью до 2 *мм*. Влажность опилок должна быть не выше 20%.

Хлористый магний должен применяться по возможности заводского изготовления.

На месте хлористый магний приготавливается следующими способами:

обработкой каустического магнезита соляной кислотой крепостью в 18—20° по Боме;

замачиванием в воде раздробленного на мелкие куски плавленного хлористого магния.

в. Укладка ксилолита

Перед укладкой ксилолита поверхность бетонного или железобетонного основания смазывается раствором хлористого магния концентрации 15—17° по Боме. Смазка производится по частям с таким расчетом, чтобы укладываемая масса ложилась на влажную поверхность.

Укладка магнезиальной смеси должна производиться слоями толщиной меньше запроектированной на 20% с учетом увеличения объема массы в процессе схватывания.

Приготовленную смесь для нижнего слоя раскладывают между маячными рейками и тщательно уплотняют легкими ручными трамбовками под правило вровень с маяками. Затем рейки вынимают, а их места заполняют такой же смесью.

Поверхность нижнего слоя не заглаживают, а оставляют шероховатой для лучшего сцепления с верхним слоем.

Укладка верхнего слоя покрытия допускается только после достаточного затвердения нижнего слоя (через 1—2 дня). Перед его укладкой поверхность нижнего слоя смачивают раствором хлористого магния.

Магнезиальная масса верхнего слоя разравнивается и затирается стальными гладилками.

К обработке поверхности ксилолитовых покрытий (затирке, циклевке, шлифовке) приступают не ранее, чем через 36 часов после укладки покрытия.

Окончательно затвердевший ксилолитовый пол (не ранее, чем через 10 суток после окончания шлифовки) покрывают олифой и после ее просушки натирают мастикой и воском.

II. ПЕРЕГОРОДКИ[1]

1. ДЕРЕВЯННЫЕ ПЕРЕГОРОДКИ ПОД ШТУКАТУРКУ[2]

а. Дощатые однослойные перегородки

Однослойные перегородки устраивают из вертикальных сплоченных впритык досок толщиной 50 *мм*, забранных стоймя в обвязку (рис. 20).

В перегородках доски связываются между собой шипами, устанавливаемыми по вертикали на расстоянии 1,4 *м* в шахматном порядке.

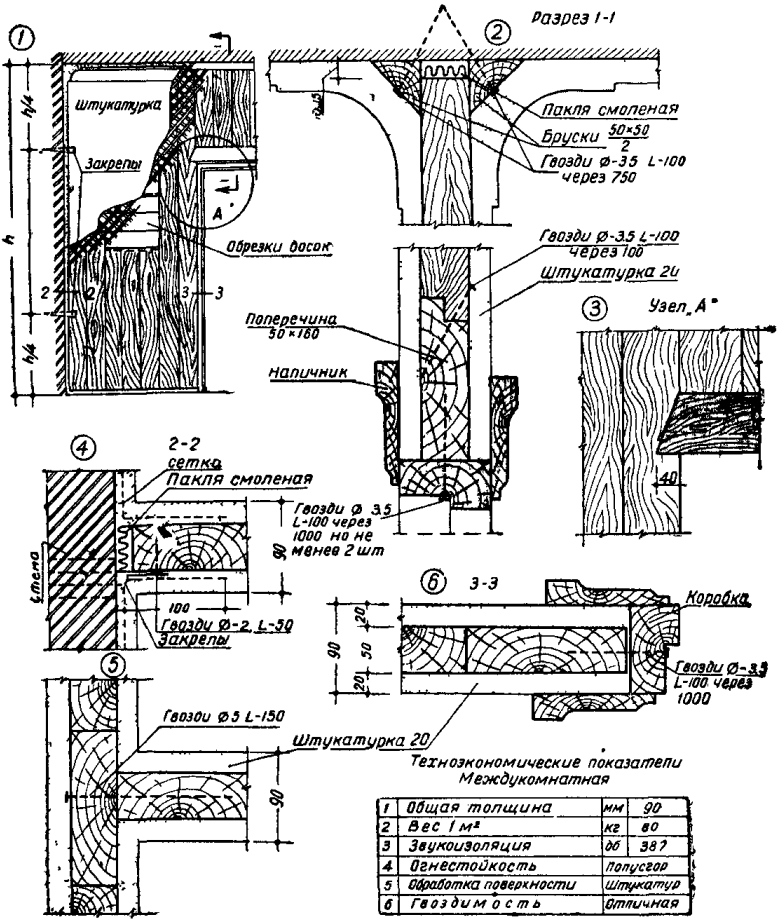


Рис. 20. Дощатые однослойные перегородки:

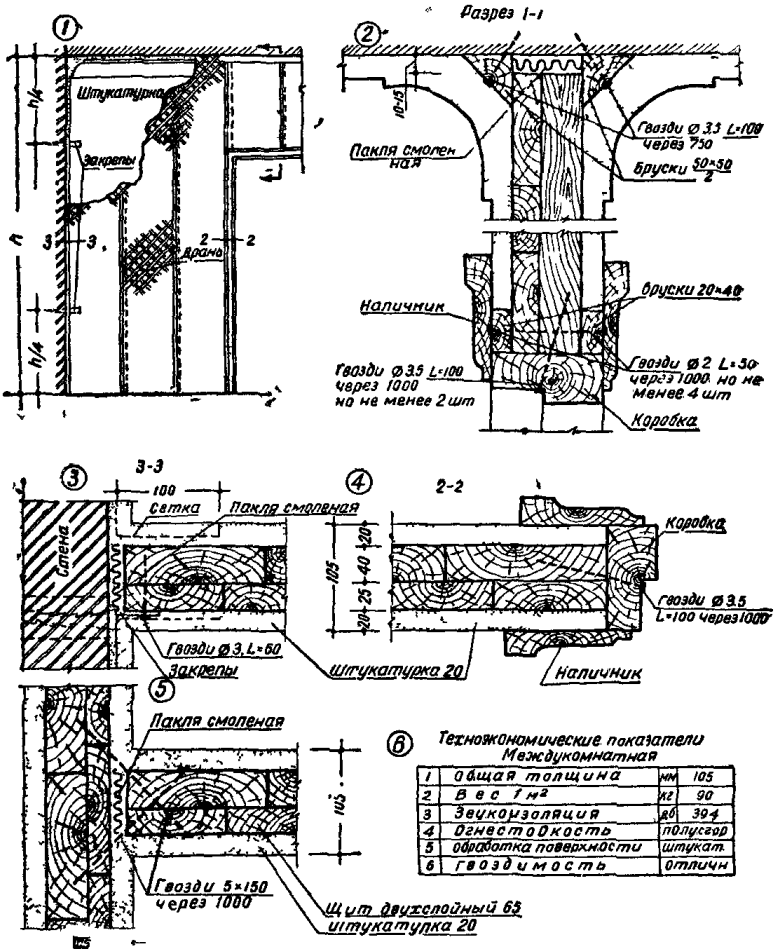
1—фасад; *2*—разрез 1—1; *3*—узел «А», *4*—примыкание перегородки к стене; *5*—примыкание перегородки к перегородке; *6*—примыкание перегородки к коробке.

[1] Перегородки из гипсовой сухой штукатурки с заполнением гипсо-шлакобетоном см. отдел «Штукатурные работы».

[2] Применение деревянных перегородок в строительстве в городах Москве, Ленинграде, Киеве, Минске, Сталинграде, Челябинске и Ростове-на-Дону с 1955 года запрещается.

б. Сборные щитовые перегородки

Щитовые перегородки собираются из готовых двух- или трехслойных щитов (ГОСТ 1006-49), обшитых дранью (рис. 21).



Технико-экономические показатели Междукомнатная

1	Общая толщина	мм	105
2	Вес 1 м²	кг	90
3	Звукоизоляция	дб	394
4	Огнестойкость	полусгор	
5	Обработка поверхности	штукат.	
6	Гвоздимость	отличн	

Рис. 21. Сборные перегородки из двухслойных щитов:

1—фасад, *2*—разрез 1–1, *3* примыкание перегородки к стене, *4*—примыкание перегородки к коробке, *5*—примыкание перегородки к перегородке.

в. Установка деревянных перегородок

Деревянные перегородки устанавливаются поперек балок, поперек лаг, вдоль по балкам и на ригелях между балками (рис. 22) Для обеспечения звукоизоляции под перегородками устанавливается дощатая диафрагма с заглублением в засыпку (рис. 23).

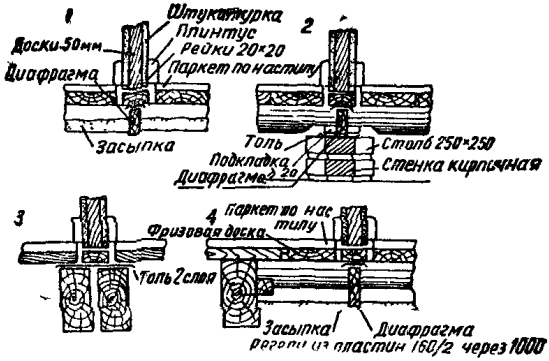


Рис. 22. Опирание перегородок:

1—поперек балок; *2*—поперек лаг; *3*—вдоль балок; *4* — на ригелях.

Основанием для деревянных перегородок служит нижняя обвязка, которая устраивается из бруса с пришитыми к нему двумя брусками (рис. 24, *1*) или из бруса с выбранным пазом (рис. 24, *2*). Последний вид обвязки применяется преимущественно для однослойных перегородок из досок, забранных стоймя в обвязку. В этом случае доски заводятся в паз по одной через специальный вырез в обвязке.

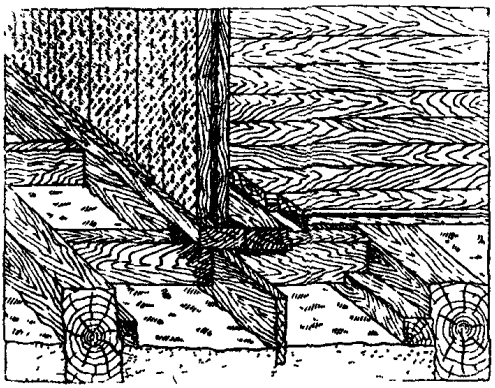


Рис. 23. Дощатая диафрагма.

Перегородки должны быть надежно прикреплены к смежным деревянным и каменным конструкциям. Между перегородкой и потолком должны быть оставлены зазоры на осадку величиной не менее 1 *см* в зданиях с каменными и каркасными стенами и не менее 5% от высоты этажа в зданиях с рубленными стенами. Зазоры заполняются просмоленной или пропитанной гипсовым раствором паклей.

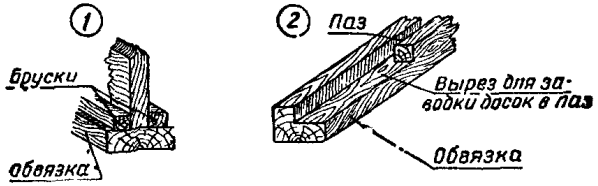


Рис. 24. Основания деревянных перегородок:

1 — обвязка с брусками; *2* — обвязка из бруса с выбранным пазом.

2. ПЛИТНЫЕ И БЛОЧНЫЕ ПЕРЕГОРОДКИ

Рациональным типом перегородок являются перегородки из гипсовых или гипсо-шлаковых плит, керамических и шлакобетонных блоков (рис. 25).

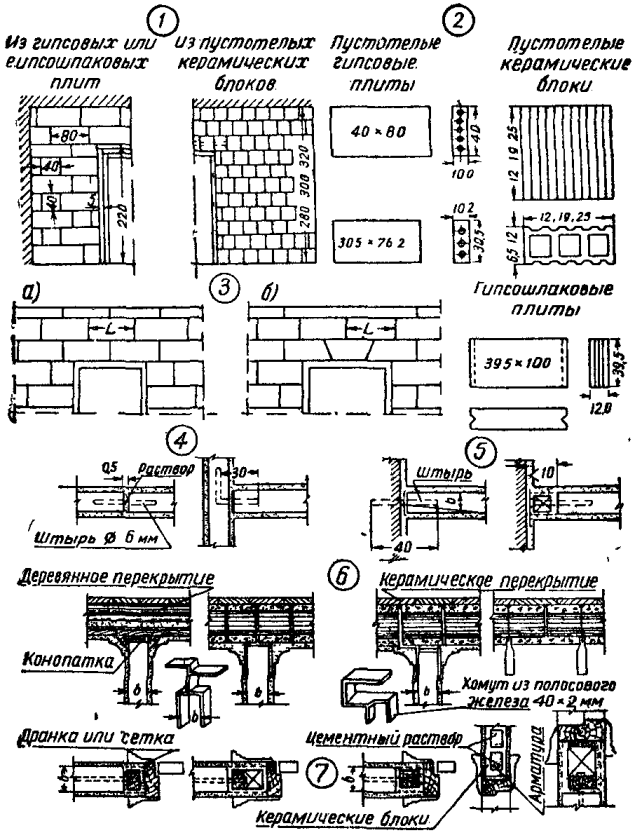


Рис. 25. Плитные и блочные перегородки:

1 — монтажные схемы перегородок; *2* — типы плит и блоков; *3* — перемычки над дверными проемами в перегородках из гипсовых плит: *а* — при пролете $\leqslant 1{,}5$ L гипсовых плит; *б* — при пролете $> 1{,}5$ L гипсовых плит; *4* — сопряжения плит; *5* — примыкания к стене; *6* — примыкания к потолку; *7* — примыкания к дверной коробке.

а. Область применения плитных и блочных перегородок

Перегородки из сплошных и пустотелых гипсовых или гипсошлаковых плит устраиваются в помещениях с нормальным влажностным режимом (с относительной влажностью воздуха не более 60%).

В помещениях с повышенным влажностным режимом (санитарные узлы и др.) применяются перегородки из пустотелых керамических и шлакобетонных блоков.

При возведении перегородок из сплошных гипсовых плит в помещениях высотой до 3 *м* толщина перегородки должна составлять не менее 80 *мм*, а в помещениях высотой 4 *м* — не менее 100 *мм*. При устройстве перегородок из гипсовых пустотелых плит в помещениях, имеющих высоту до 4 *м*, следует применять плиты толщиной 100 *мм*.

б. Установка перегородок

Перегородки должны устанавливаться до настилки чистых полов.

При наличии деревянных перекрытий перегородки, расположенные поперек балок, в целях увеличения звукоизоляции устанавливаются на дополнительные лаги (рис. 26, *1*); перегородки, идущие вдоль балок, опираются на дополнительные балки (рис. 26, *3*) или на дополнительные лаги (рис. 26, *4*).

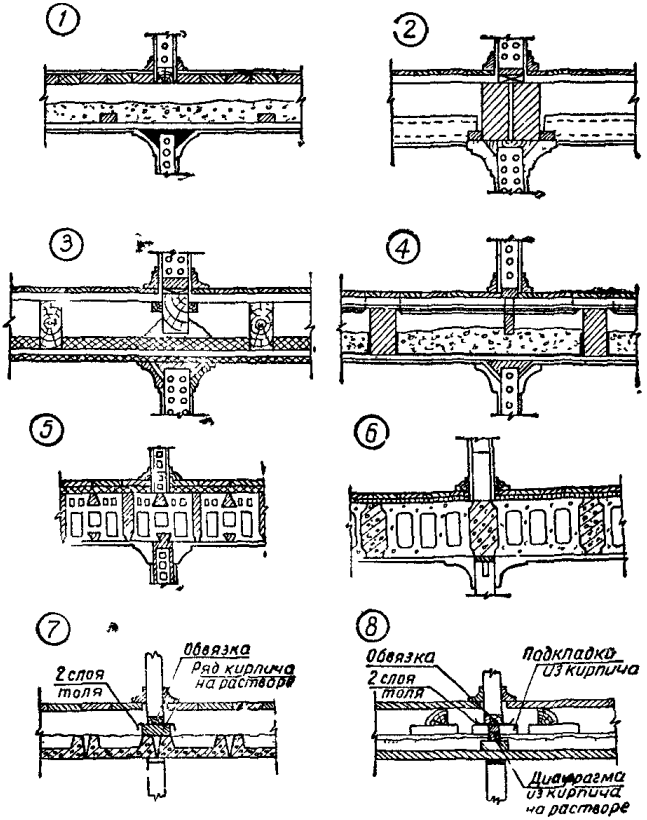


Рис. 26. Опирание плитных и блочных перегородок на перекрытия:

1 — на поперечно расположенные балки перекрытия, *2* — на спаренные балки перекрытия, *3* — на дополнительную балку, *4* — на дополнительные лаги перекрытия *5* — на перекрытие из керамических балок *6* — на блочно балочное перекрытие из шлакобетонных блоков, *7* — на сборные железобетонные плиты перекрытия (вдоль продольных ребер), *8* — на сборные железобетонные плиты перекрытия (поперек плит).

В последнем случае для звукоизоляции под перегородками устанавливается дощатая диафрагма.

При устройстве сборных железобетонных перекрытий перегородки, расположенные на продольных ребрах железобетонных плит, опираются на уложенные поверх ребер обвязку из бруска сеч. 80 × 100 *мм* и сплошной ряд кирпича (рис. 26,*7*).

При установке перегородок плиты укладываются с соблюдением перевязки на половину длины плиты.

Гипсовые плиты, не имеющие желобков, устанавливаются на гипсо-песчаном растворе состава 1 : 0,5 или 1 : 1 по объему (гипс: песок). При этом рекомендуется добавлять замедлители схватывания („БС", кератиновый в количестве 0,1% от веса гипса и др.).

При наличии на ребрах гипсовых плит желобков соединение плит осуществляется путем заливки образовавшихся вертикальных отверстий жидким гипсовым тестом состава 1 : 0,8—0,9 (гипс : вода), которое заполняет также и горизонтальный шов. После схватывания теста (через 12 — 15 мин.) устанавливается насухо второй ряд плит и опять заливается в вертикальные отверстия гипсовое тесто. Последующие ряды плит устанавливаются в таком же порядке.

Перегородки из шлакобетонных и керамических блоков укладываются в перевязку на известковом растворе. Перемычки над проемами устраиваются путем укладки в пустоты керамических блоков арматуры, которая заливается цементным раствором через специально пробиваемые отверстия в стенках блоков.

в. Отделка перегородок

Поверхность перегородок из гипсовых и гипсо-шлаковых плит покрывается слоем затирки толщиной 7 — 9 *мм* из известково-песчаного раствора состава 1 : 2,5 по объему (известь : песок).

При отделке перегородок под окраску их поверхность покрывают слоем беспесчаной гипсо-известковой накрывки толщиной 2 — 3 *мм*.

Перегородки из пустотелых керамических и шлакобетонных блоков оштукатуриваются в обычном порядке известковым или сложным раствором.

III. ЛЕСТНИЦЫ

1. ЛЕСТНИЦЫ НА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОСОУРАХ

Для лестниц применяются два типа железобетонных ступеней: массивные и пустотелые (рис. 27, *2*).

Бетонные ступени изготовляются из бетона марки 110. При длине до 110 *см* ступени не армируются, а при длине,

превышающей этот предел, они армируются тремя продольными стержнями ∅6 *мм*.

Поверхности бетонных ступеней в соответствии с ГОСТ 90098-42 делаются железненными или шлифованными мозаичными с мраморной или другой цветной крошкой.

Площадки лестниц на металлических косоурах изготовляются сборными из железобетонных плит, укладываемых по площадочным балкам.

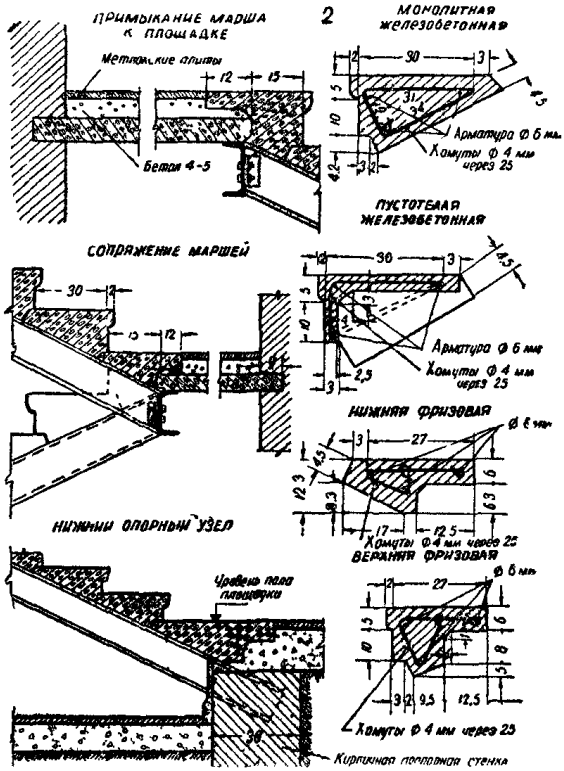


Рис. 27. Детали лестниц на металлических косоурах с железобетонными ступенями:

1 — детали узлов; *2* — типы ступеней.

Сборку лестниц начинают с укладки площадочных балок, концы которых углубляются в кирпичные стены обычно на $^1/_2$ кирпича. Для уменьшения давления на кладку под концы балок подкладываются листы из стали толщиной 10 *мм* и размером 12×20 *см*. После предварительной установки косоуров (швеллеров) и выверки их уклона гнезда балок заделываются кирпичом, а вся система скрепляется окончательно. Ступени подливаются цементным раствором состава 1 : 2—1 : 3.

Балясины или металлические стойки перил устанавливаются в оставленные для них гнезда и заливаются серой или цементом высокой марки. Наиболее прочной заделкой является свинцовая. Гнезда для укрепления стоек перил делаются в проступи со стороны торцевого валика на 7 *см* от края размером $3 \times 3 \times 9$ *см*.

По верху балясины соединяются железной полосой 6×25 или 5×30 *мм*. На полосу накладывается деревянный поручень, который скрепляется с железной полосой шурупами (рис. 31, *в*).

2. МОНОЛИТНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ЛЕСТНИЦЫ

Монолитные лестницы (бетонируемые на месте) сложны в производстве и не отвечают требованиям индустриального строительства. На практике такие лестницы применяются при сложных формах и больших размерах лестничных клеток.

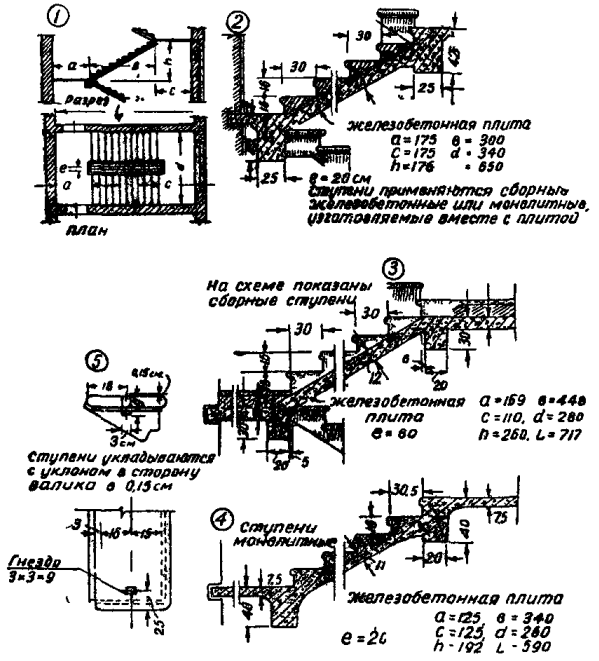


Рис. 28. Монолитные железобетонные лестницы:

1 — общая схема; *2, 3,4* — монтажные схемы лестниц; *5* — деталь лестничной ступени.

3. СБОРНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ЛЕСТНИЦЫ

Применяется два типа сборных железобетонных лестниц: лестницы с маршами, состоящими из отдельных ступеней, консольно заделываемых в кирпичную кладку стены лестнич-

ной клетки (рис. 29), и лестницы с монолитными маршами, укладываемыми на площадочные балки (рис. 30).

В лестницах первого типа ступени при ширине марша до 1 *м* заделываются в кладку стены на $^1/_2$ кирпича, а при маршах шире 1 *м* — на один кирпич. Толщина стены должна быть не менее $1^1/_2$ кирпичей.

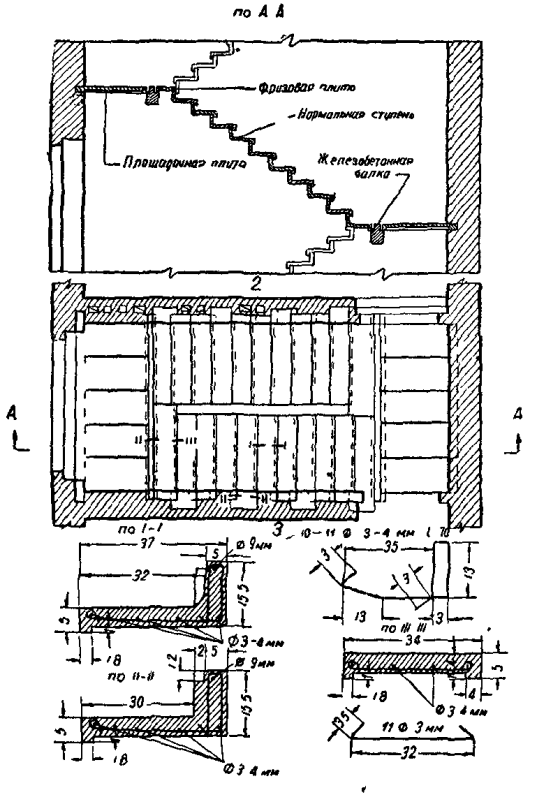


Рис. 29. Сборная железобетонная бескосоурная лестница:
1 — разрез; *2* — план; *3* — конструкция ступеней.

По своей конструкции монолитные марши сборных лестниц бывают косоурные и бескосоурные — в виде плиты со ступенчатой поверхностью (рис. 30, *1*). Бескосоурные марши монтируются одновременно с кладкой стен здания.

Укладка пола площадок и мозаичных проступей или другие виды отделки лестничных маршей производятся после окончания основных строительных работ,

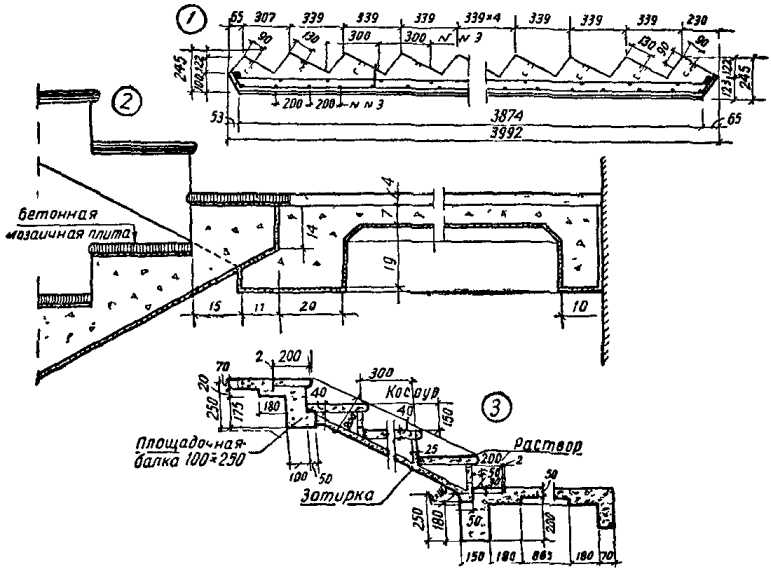


Рис. 30. Детали сборных железобетонных лестниц:

1 — монолитный бескосоурный маршевый блок лестницы, *2* – лестница из монолитных бескосоурных маршей и площадочных плит с мозаичной облицовкой ступеней, *3* —лестница с маршами, состоящими из косоуров, объединенных понизу плитой с образующими подступенок ребрами, на которые укладываются мозаичные плиты — проступи.

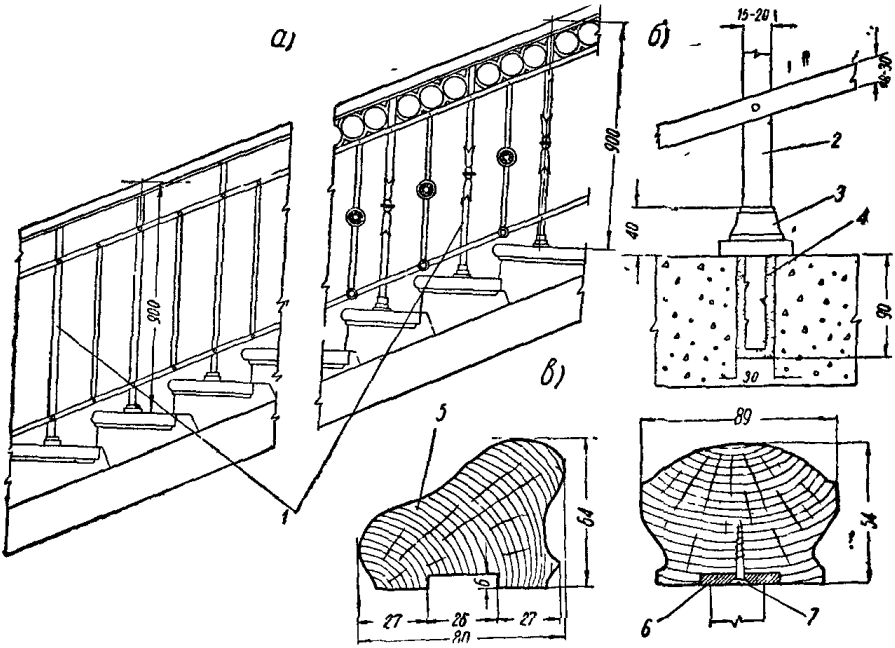


Рис 31 Детали лестниц:

а — устройство стальных перил несгораемых лестниц *1* — перила; *б* — укрепление стоек перил; *2* — стойка, *3* цоколь, *4* – заделка серой, цементным раствором или сгинцом; в — виды поручней; *5* — поручень, *6* — стальная полоса; *7* — шуруп.

4. ДЕРЕВЯННЫЕ ЛЕСТНИЦЫ[1]

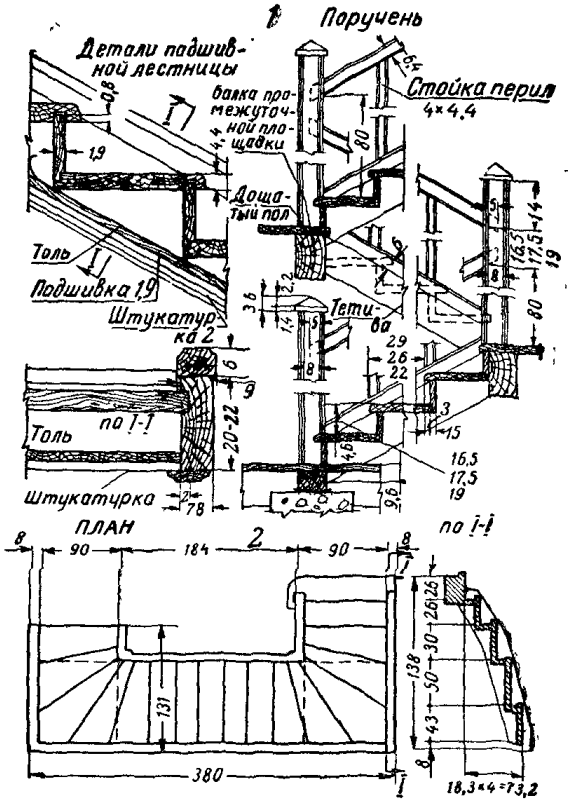


Рис. 32. Детали деревянных лестниц на тетивах:

1 — двухмаршевая лестница; *2* — внутриквартирная лестница с забежными ступенями.

---

[1] Устройство в каменных домах деревянных лестниц (за исключением внутриквартирных), как правило, не допускается.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ПРАВИЛА ИСЧИСЛЕНИЯ ОБЪЕМОВ РАБОТ

(Составлено по Сметным нормам на строительные работы СНиП'а, издания 1954 г.)

I. ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ

1. Объем земляных работ при разработке экскаваторами следует исчислять без добавления объема выемки пионерных траншей и водоотводных канав в забоях; объем работ по срезке недоборов и по устройству въездов в котлованы определяется дополнительно по проектным данным.

2. Объем работ по устройству ирригационных каналов в дамбах должен исчисляться по проектному объему дамб без учета переуплотнения грунта.

3. Объем работ по разработке грунта способом гидромеханизации надлежит исчислять:

а) при укладке грунта в профилированное сооружение или в бункер — по проектному объему насыпи или бункера;

б) при укладке грунта в отвал — по проектному объему выемки.

4. Глубина котлованов или траншей для фундаментов должна приниматься по проектным отметкам от подошвы заложения фундамента (или подушки под фундамент) до черной отметки земли.

5. Глубина котлованов для подвалов зданий должна приниматься по проектным отметкам от подошвы подстилающего слоя под полы до черной отметки земли.

Примечание. Глубина траншей, разрабатываемых в пределах дна котлована (например, траншей под фундаменты подвальных стен), должна определяться от отметки дна котлована, а не от поверхности земли.

6. Глубина траншей для трубопроводов должна приниматься по проекту от отметки заложения трубопровода (или подошвы основания под трубопровод) до черной отметки земли.

7. Глубина котлованов и траншей, исчисленная согласно указаниям пп. 1, 5, 6, должна быть уменьшена на толщину слоя срезки растительного грунта, если объем срезки подсчитан отдельно.

8. Ширина по дну траншей и котлованов для фундаментов при рытье с откосами должна приниматься равной ширине фундамента.

9. Ширина по дну траншей и котлованов для фундаментов при наличии креплений должна приниматься равной ширине фундамента с добавлением 0,15 *м* с каждой стороны; при наличии шпунтового ограждения — с добавлением 0,2 *м* с каждой стороны, а при вертикальной гидроизоляции поверхностей наружных стен и фундаментов — с добавлением 0,3 *м* с каждой стороны.

10. Ширина по дну траншей для укладки трубопроводов (без учета креплений) должна приниматься согласно таблице 1.

Таблица 1

№№ п.п.	Способ укладки трубопроводов	Ширина траншей в *м* для трубопроводов		
		стальных и чугунных	бетонных и железобетонных раструбных и керамических	бетонных и железобетонных фальцевых и на муфтах
1	В виде плетей или отдельных секций независимо от диаметров (*D*) труб	$D + 0{,}3$ *м*	—	—
2	Отдельными трубами диаметром (*D*) до 0,5 *м* .	$D + 0{,}5$ *м*	$D + 0{,}6$ *м*	$D + 0{,}8$ *м*
3	Отдельными трубами диаметром (*D*) более 0,5 *м*	$D + 0{,}8$ *м*	$D + 1$ *м*	$D + 1{,}2$ *м*

Ширина траншей для трубопроводов, укладываемых в каналах или защищаемых специальной конструкцией, должна приниматься равной $A + 0{,}2$ *м*, где A — ширина (внешний диаметр) канала или конструкции трубопровода.

Примечания: 1. При глубине траншей до 2 *м* и наличии креплений следует добавлять к указанной в таблице 1 ширине траншей 0,1 *м*, а при наличии шпунтового ограждения траншей — 0,4 *м* При глубине траншей до 3 *м* и наличии креплений следует увеличивать ширину траншей на 0,2 *м*, а при наличии шпунтового ограждения — на 0,6 *м*, на каждый метр глубины траншеи сверх 3 *м* следует дополнительно добавлять к ширине траншей по 0,2 *м*

2. Наименьшая ширина траншей в свету между досками креплений или шпунтом, а также между основаниями откосов должна составлять не менее 0,7 *м*, а при механизированной разработке траншей — соответствовать размерам режущей кромки рабочего органа землеройной машины.

3. При кирпичных и монолитных бетонных и железобетонных трубопроводах, при необходимости устройства дренажных лотков или специальных водоотливных приспособлений, при сложных искусственных основаниях под трубопроводы и каналы, а также при наличии вблизи траншей трубопроводов, тоннелей и других подземных сооружений ширина траншей может приниматься по проектным данным.

11. Объем приямков, необходимых для заделки стыков трубопроводов, должен определяться в процентах от объема траншей согласно таблице 2.

Таблица 2

№ № п.п.	Вид труб	Глубина траншей в *м*	Объем приямков в % от объема траншей
1	Чугунные, асбестоцементные, керамические, бетонные и железобетонные	До 3 Более 3	2 1
2	Стальные — при укладке плетями (звеньями)	До 3 Более 3	1 0,5
3	Стальные — при укладке отдельными трубами	До 3 Более 3	3 2

Примечание. Для уличных газопроводов при глубине траншей до 2 *м* объем приямков следует принимать в размере 4% от объема траншей.

12. Объем работ по вертикальной планировке территории следует исчислять по проектному объему за вычетом объемов грунта между черной и красной отметками, учтенных при подсчете объемов работ по копанию траншей, котлованов и т. п.

13. Ограждение стенок траншей и котлованов надлежит измерять: а) при креплении досками — по площади стенок котлована; б) при креплении шпунтом — по площади шпунтового ограждения, считая высоту его от дна траншеи до верха ограждения.

14 Объем излишнего грунта, подлежащего отвозке или планировке на месте, следует принимать:

а) при возведении сооружений без подвалов — равным объему фундаментов и стен, находящихся ниже черной отметки земли;

б) при возведении зданий с подвалами или заглубленных в землю сооружений (резервуаров, бассейнов, хранилищ и т. п.) — равным объему подвала или заглубленного сооружения; при исчислении объема подвала или заглубленного сооружения их площадь следует измерять между наружными гранями стен, а высоту — от подошвы заложения до черной отметки земли;

в) при прокладке трубопроводов — равным объему труб, ко-

лодцев, оснований под трубопроводы и специальных песчаных засыпок приямков и траншей.

15. Дальность отвозки грунта, кроме особо оговоренных случаев, должна приниматься равной расстоянию между центрами тяжести выемки и насыпи (отвала).

16. Объем грунта, укладываемого в насыпь, должен исчисляться в плотном теле по проектным профилям.

Примечания: 1. Для насыпей, возводимых без искусственного уплотнения, дополнительная отсыпка грунта по высоте насыпи на осадку при исчислении профильного объема насыпей учитываться не должна.

2 В случаях, когда плотность макропористых грунтов при уплотнении в насыпи превосходит их плотность в естественном залегании (в резервах), объемы насыпей, исчисленные по профилям, надлежит умножать на коэфициент уплотнения, равный отношению объема грунта в естественном залегании к объему в уплотненном состоянии.

17. Число циклов обкатки насыпей на болотах должно приниматься по техническим условиям или проектным данным.

18. Объем работ по планировке площадей, верха и откосов земляных сооружений следует исчислять в квадратных метрах спланированной площади

19. Объем работ по укреплению земляного полотна должен исчисляться в квадратных метрах укрепляемой площади по видам укрепления (одерновка, мощение и т п.). Укрепление каменными отсыпями и габионами должно исчисляться по объему укладываемого камня.

II. СВАЙНЫЕ РАБОТЫ И ИСКУССТВЕННОЕ ЗАКРЕПЛЕНИЕ ГРУНТОВ

1. Объем деревянных свай из бревен следует определять по диаметру бревна в верхнем отрубе и по полной проектной длине сваи, включая ее заостренный конец.

Примечание Отходы древесины при спиливании верхушек свай, а также при устройстве сопряжений в наращиваемых сваях нормами учтены и при подсчете объемов работ не учитываются.

2. Объем работ при забивке деревянного шпунтового ряда должен приниматься по проектным размерам ряда с учетом длины заостренного конца шпунтовых свай; при этом направляющие и маячные сваи отдельно не учитываются.

3. Объем работ при устройстве набивных бетонных свай надлежит исчислять по объему бетона в скважине путем умножения площади поперечного сечения фрезера или муфты обсадной трубы на полную глубину скважины.

4 Объем работ при забивке стальных шпунтовых свай надлежит исчислять по проектному весу свай, а при выдергивании свай — по фактическому весу выдернутых свай.

Стоимость обрезков, получаемых после срезки голов свай, учитывается по цене металлолома.

5. Объем работ при забивке оболочек стальных трубчатых свай следует исчислять по проектному весу стали в оболочках свай, а железобетонных свай — по проектному объему железобетона.

6. Объем работ по креплению шпунтового ряда должен исчисляться:

а) крепление стального шпунтового ряда — по проектному весу крепления в деле;

б) крепление деревянного шпунтового ряда — по проектному объему древесины крепления в деле.

Необходимость крепления шпунтового ряда должна быть установлена проектными данными.

7 Объем работ при устройстве подмостей под копер следует исчислять:

а) для забивки свай под опоры деревянных мостов и коренных подмостей — по площади подмостей, причем ширину последних следует принимать по расстоянию между осями крайних свай с добавлением по 2,5 *м* в каждую сторону;

б) для забивки свай в котлован — по площади котлована, измеренной по верху на уровне бровок.

8. Определение объема фактически выполненных работ по забивке свай должно производиться по указанным выше правилам.

Глубина забивки свай в грунт должна определяться по данным журнала свайной бойки.

9. Объем работ по силикатизации грунта должен исчисляться по объему закрепляемого грунта, причем:

а) площади закрепляемого участка грунта следует определять по контуру, расположенному на расстоянии 0,75 R от линии, соединяющей центры крайних скважин, где R — принятый проектом радиус действия скважины;

б) глубину закрепления грунта следует определять:

при наличии ограничений сверху и снизу (например, существующий фундамент или водоупор) — по расстоянию между плоскостями ограничения;

при отсутствии ограничений с одной стороны — по проектной толщине закрепляемого массива, увеличенной на 0,75 R;

при отсутствии ограничений и сверху и снизу — по проектной толщине закрепляемого массива, увеличенной на 1,5 R.

Примечания: 1 При подсчете объемов работ должна быть указана глубина, с которой начинается закрепление грунта, толщина закрепляемого массива, а также категория закрепляемого грунта.

2 В случае закрепления грунта не с поверхности, а с какой-либо определенной глубины, при подсчете объема работ должны быть указаны число скважин и глубина холостой забивки инъекторов, а также категории грунтов, проходимых инъектором до закрепляемой поверхности.

Сметные нормы на строительные работы СНиП'а предусматривают следующие типы наружного оформления стен:

а) гладкие, к которым относятся стены внутренние и фасадные без архитектурных деталей, за исключением простейших карнизов и тяг;

б) с простым архитектурным оформлением, к которым относятся стены фасадные с содержанием архитектурных деталей до 15% от площади стен;

в) со средним архитектурным оформлением, к которым относятся стены фасадные с содержанием архитектурных деталей до 30% от площади стен;

г) со сложным архитектурным оформлением, к которым относятся стены фасадные с содержанием архитектурных деталей более 30% от площади стен.

Нормы предусматривают установку, перестановку и разборку подмостей для кладки стен высотой до 5 *м*.

При кладке отдельно стоящих стен высотой более 5 *м* или стен зданий с этажами высотой более 5 *м*, а также при заполнении каркасов и фахверков устройство лесов следует нормировать дополнительно. В этом случае затраты труда на кладку стен принимать по §§ 1, 3, 4, 6 и 7 Сметных норм на строительные работы с коэфициентом 0,85 и по § 5 — с коэфициентом 0,95.

Ниже приводятся правила исчисления объемов работ.

1. Объем работ по кладке фундаментов следует исчислять отдельно для массивов и отдельно для ленточных и столбовых фундаментов.

Фундаменты шириной более 2 *м* считать массивами.

2. Объем работ по бутовой кладке стен с облицовкой кирпичом должен исчисляться по полному объему кладки (с учетом объема облицовки).

3. Боковая гидроизоляция фундаментов и стен, кроме глиняной, должна подсчитываться отдельно по площади изолируемой поверхности, а изоляция глиной — по объему изоляционного слоя.

4. Объем кладки стен надлежит исчислять за вычетом проемов по наружному обводу коробок.

При наличии в проемах двух коробок площадь исчислять по обводу наружной коробки.

5. Объем кладки архитектурных деталей, как-то: пилястр, полуколонн, карнизов, парапетов, эркеров, лоджий, поясков и т. п. должен учитываться особо и включаться в объем кладки стен.

Примечания: 1. При кладке стен с архитектурным оформлением мелкие архитектурные детали (сандрики, пояски и т. п.) высотой до трех рядов кирпича нормами учтены и в объем кладки не включаются.

2. Если по проектным материалам не представляется возможным точно определить объем кирпичной кладки стен, надлежит пользоваться следующими данными:

Толщина стен в кирпичах	Объем кладки в $м^3$ на 100 $м^2$ стены (за вычетом проемов)			
	стены гладкие	стены с архитектурным оформлением		
		простым	средним	сложным
$1^1/_2$	38	41,5	—	—
2	51	54,5	58	65
$2^1/_2$	64	67,5	71	78
3	77	80,5	84	91

6. Объем конструкций, выполненных из материалов, отличных от материала кладки (железобетонные колонны, перемычки, рандбалки и т. п.), следует исключать из объема кладки.

7. Объемы ниш для отопления, вентиляционных и дымовых каналов, гнезд и борозд для заделки балок, ступеней и тому подобных мелких отверстий не должны исключаться из объема кладки.

Объем ниш для встроенного оборудования следует исключать из объема кладки.

8. Объем кладки дымовых труб, выходящих за габариты стен, следует исчислять отдельно согласно указаниям п. 17.

9. Объем работ по устройству перегородок из кирпича и керамических блоков должен исчисляться по проектной площади перегородок за вычетом проемов по наружному обводу коробок.

Объем работ по устройству перегородок из гипсовых плит надлежит исчислять аналогично предыдущему, измеряя высоту перегородок от уровня чистого пола.

10. Объем работ при расшивке швов кладки следует исчислять отдельно по площади расшиваемой поверхности для всех видов кладки, кроме стен из кирпича с облицовкой в процессе кладки и стен из крупных блоков, расшивка швов которых нормами учтена.

11. Объем работ при устройстве перекрытий из гипсовых деталей надлежит исчислять по площади перекрытий в свету, т. е. между теми капитальными стенами, на которые они опираются.

12. Объем работ при кладке сводов цилиндрических, сомкнутовспарушенных и двоякой кривизны должен исчисляться по площади горизонтальной проекции перекрытия или покрытия в свету, т. е. между теми капитальными стенами, на которые они опираются.

13. Объем работ по устройству лестниц надлежит исчислять по суммарной площади горизонтальной проекции маршей, включая фризовые ступени (без учета заделки ступеней в стены).

14. Объем работ по устройству лестничных площадок надлежит исчислять по площади их за вычетом фризовой ступени и без учета заделки площадок в стены.

15. Объем работ по устройству перил на лестницах надлежит исчислять по суммарной длине маршей и площадок, ограждаемых перилами.

16. Объем работ по устройству крылец надлежит исчислять по площади входных площадок, включая фризовые ступени.

17. Объем работ по кладке печей местного отопления, очагов и дымовых труб надлежит исчислять по объему без вычета пустот. При этом объем вертикальных и горизонтальных разделок и холодных четвертей учитываться не должен.

Объем кладки изразцовых печей определяется по размерам кладки печей без учета облицовки изразцами.

Площадь печей при исчислении их объема принимать по сечению печей на уровне топливника, а высоту — от основания до верха печи.

IV. БЕТОННЫЕ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

1. Объем подготовки под железобетонные, бетонные и бутобетонные фундаменты нормами не учтены и должны исчисляться отдельно.

2. Объем бетонных и железобетонных фундаментов под оборудование следует исчислять за вычетом объемов, занимаемых нишами, проемами и колодцами.

Примечание. Объем пробок для болтов из объема фундамента не исключается.

3. Объем монолитных железобетонных колонн надлежит определять по их сечению, умноженному на высоту колонн.

Высоту колонн следует принимать:

а) при ребристых перекрытиях — от верха башмака до нижней поверхности плиты;

б) при каркасных конструкциях — от верха башмака до верха колонны;

в) при безбалочных перекрытиях — от верха башмака до низа капители.

При наличии консолей их объем включается в объем колонн.

4. Объем монолитных железобетонных балок следует определять по их сечению, умноженному на длину балок, при этом:

а) длина прогонов и балок, опирающихся на колонны, принимается равной расстоянию между внутренними гранями колонн или прогонов; длина балок, опирающихся на стены, определяется с учетом длины опорных частей балок, входящих в стены;

б) при каркасных конструкциях и отдельных балках принимается полное сечение балок; при ребристых перекрытиях сечение балок определяется без учета плиты.

При наличии вутов их объем должен включаться в объем балок.

5. Объем монолитных железобетонных плит надлежит определять как произведение всей площади перекрытия на толщину плиты, при этом должны учитываться также опорные части плиты, входящие в стены.

При наличии вутов их объем включается в объем плит.

6. Объем сборных железобетонных конструкций (колонн, балок, плит и т. п.) надлежит принимать по спецификациям к проекту.

7. Объем стен и перегородок надлежит определять за вычетом проемов по наружному обводу коробок.

8. Объем монолитных ребристых перекрытий должен определяться с учетом объемов балок и плит, а объем безбалочных перекрытий с учетом объемов плит и капителей.

9. Объем работ по устройству железобетонных перекрытий с вкладышами из легкобетонных камней, пустотелых керамических блоков и т. п. следует исчислять по площади перекрытия в свету, т. е. между капитальными стенами, на которые опираются перекрытия.

10. Объем железобетонных этажерок электростанций с бункерами надлежит исчислять по проекту, причем объем каркаса бункерной этажерки и объем бункеров должен подсчитываться отдельно; объем фундаментов должен включаться в объем каркаса бункерной этажерки.

V. СТАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

1. Объем работ по сборке и установке стальных конструкций промышленных и гражданских зданий, а также литых конструкций мелких и средних промышленных печей и сушил надлежит исчислять по весу конструкций.

2. Вес стальных конструкций надлежит принимать по проектной спецификации с учетом веса головок заводских заклепок, наплавленной стали и постоянных болтов.

Примечание. Вес анкерных фундаментных болтов включать в вес стальных конструкций не допускается, так как эти болты учитываются при устройстве фундаментов.

VI. ДЕРЕВЯННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

1. Объем работ по устройству цоколей следует исчислять по площади вертикальной проекции цоколя, считая высоту цоколя от спланированной отметки земли до верха сливной доски (в точке примыкания ее к стене).

2. Площадь рубленых и каркасных стен должна исчисляться за вычетом проемов.

При определении площади стен принимать:

а) длину наружных рубленых и каркасных стен — по наружному обводу;

б) длину внутренних рубленых стен — между наружными гранями наружных стен;

в) длину внутренних каркасных стен — между внутренними гранями наружных стен;

г) высоту рубленых стен — между наружными гранями нижнего и верхнего венцов с добавлением 5% на осадку;

д) высоту каркасных стен — между наружными гранями нижней и верхней обвязок.

3. Площадь перегородок всех типов должна исчисляться за вычетом проемов; высоту перегородок надлежит измерять от уровня чистого пола до потолка (или до верха перегородок, если они не доводятся до потолка).

4. Объем работ по укладке балок в перекрытиях каменных и деревянных зданий надлежит исчислять по площади перекрытия в свету, т. е. между капитальными стенами, на которые опираются перекрытия, без вычета мест, занимаемых печами.

5. Объем работ по устройству накатов и по утеплению перекрытий надлежит исчислять по площади перекрытий в свету (между капитальными стенами) без вычета площади, занимаемой балками и печами.

6. Площадь оконных и дверных проемов во всех случаях надлежит исчислять по наружному обводу коробок.

Площадь дверных проемов с фрамугами в общей коробке надлежит исчислять по наружному обводу коробок, принимая импост (или при его отсутствии нижний брусок фрамуги) за верхний брусок коробки.

7. Площадь ворот с деревянными коробками надлежит исчислять по наружному обводу коробок. При устройстве ворот без коробок или с металлическим обрамлением проемов объем работ надлежит исчислять по площади полотен ворот.

8. Объем работ по устройству стропил и каркасов промышленных зданий, нормы для которых даны на 1 $м^3$ древесины в деле, должны исчисляться по проекту без каких-либо добавок на отходы и обрезки древесины.

Примечание. Объем бревен должен исчисляться по диаметру в верхнем отрубе.

9. Объем работ по устройству фонарей промышленных зданий должен исчисляться по площади горизонтальной проекции фонарей. Длину и ширину фонарей надлежит измерять по наружному обводу в местах опирания их на фермы.

10. Объем работ по устройству лестниц надлежит исчислять по суммарной площади горизонтальной проекции маршей и площадок.

VII. ПОЛЫ

1. Объем подстилающего слоя (подготовки) под полы должен исчисляться за вычетом мест, занимаемых печами, колоннами, выступающими фундаментами и т. п. элементами.

2. Объем работ по устройству покрытий полов следует принимать за вычетом площадей, занимаемых перегородками, колоннами, печами, фундаментами, выступающими над уровнем пола, и т. п. конструкциями.

Площадь, занимаемая чистыми перегородками, не вычитается.

3. Марку бетона надлежит принимать по проектным данным. При отсутствии в проектных материалах указаний о марках бетонов принимать бетон:

для подстилающих слоев (подготовок) и стяжек — 50—75;

для сплошных бетонных покрытий (монолитных) — 100.

Расчеты за выполненные работы должны производиться в соответствии с марками бетонов, предусмотренными рабочими чертежами.

VIII. КРОВЛИ

1. Объем работ по покрытию кровель надлежит исчислять по полной площади покрытия, согласно проектным данным, без вычета площади слуховых окон и дымовых труб и без учета их обделки.

2. Длина ската кровли должна приниматься от конька до крайней грани карниза с добавлением 70 *мм* на спуск кровли над карнизом.

Примечание. При исчислении площади асбестоцементных, черепичных, шиферных и рулонных кровель с устройством карнизных свесов и настенных желобов и кровельной стали длину ската надлежит принимать согласно указаниям п. 2 с уменьшением на 700 *мм*; в этом случае устройство настенных желобов должно исчисляться отдельно.

3. Покрытие парапетов, брандмауерных стен и оград и прочие мелкие покрытия, не связанные с основным покрытием, следует измерять отдельно от покрытия кровель.

4. Объем работ по устройству подоконников, поясков, сандриков и водосточных труб надлежит определять по площади фасадов без вычета проемов.

IX. ВНУТРЕННИЕ САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

Внутренние водопровод и канализация

1. Объем работ по устройству трубопроводов из стальных водо-газопроводных труб на резьбе или на сварке надлежит исчислять по длине трубопроводов. При этом фасонные части, муфтовая арматура и вваренные вместо фасонных частей патрубки не должны исключаться из длины трубопроводов.

Примечания: 1. При установке фланцевой арматуры (задвижки, клапаны и др.) из длины трубопроводов следует исключать 1 *м* на каждое место, а установку арматуры учитывать отдельно.

2. При установке душевых сеток с кранами-смесителями заводского изготовления или со смесителями, собранными из вентилей, из длины трубопроводов следует исключать по 2,7 *м* на каждое место.

2. Объем работ по установке водомеров должен исчисляться по числу приборов, при этом:

а) при установке водомеров с обводной линией на резьбе из длины трубопроводов следует исключать по 4,4 *м*, а при установке на фланцах — по 2,8 *м* на каждый прибор;

б) при установке водомеров без обводной линии на резьбе из длины трубопроводов следует исключать по 1,55 *м*, а при установке на фланцах — по 0,8 *м* на каждый прибор.

3. Объем работ по установке пароводяных нагревателей должен исчисляться по числу приборов, при этом из длины трубопроводов следует исключать на каждый прибор по 2,7 *м* труб водо-газопроводных.

4. Объем работ по устройству трубопроводов из чугунных канализационных труб должен исчисляться по проектной длине трубопроводов. При этом фасонные части не исключаются из длины трубопроводов и отдельно не учитываются, так как они включены в нормы.

5. Объем работ по устройству внутренних водостоков из чугунных канализационных труб должен исчисляться по проектной длине трубопроводов. При этом фасонные части не исключаются из длины трубопроводов и отдельно не учитываются, так как они включены в нормы.

Установка водосточных воронок должна исчисляться отдельно.

Отопление

6. Объем работ по устройству трубопроводов из стальных водо-газопроводных труб на резьбе или на сварке надлежит исчислять по проектной длине трубопроводов. При этом фасонные части, муфтовая арматура и вваренные вместо фасонных частей патрубки не должны исключаться из длины трубопроводов.

7. Объем работ по устройству трубопроводов из сварных и бесшовных труб е вваривaнием штуцеров надлежит исчислять по проектной длине трубопроводов без исключения фасонных частей. Участки, занимаемые П-образными компенсаторами, подлежат исключению.

Примечание (к пп. 6 и 7). При установке фланцевой арматуры (задвижки, сальниковые компенсаторы и пр.) из длины трубопроводов следует исключать по 1 *м* на каждое место, а установку арматуры учитывать отдельно.

8. Объем работ по установке конденсационных горшков надлежит исчислять по числу приборов. При этом из длины трубо-

проводов следует исключать на каждый прибор: при диаметре условного прохода до 25 *мм* — по 2,1 *м*, а при диаметре условного прохода до 50 *мм* — по 2,3 *м*.

Вентиляция

9. Объем работ по устройству вентиляционных воздуховодов должен исчисляться по развернутой поверхности воздуховодов и фасонных частей (отводов, тройников, крестовин и пр.).

10. Длину воздуховодов надлежит измерять между точками пересечения осевых линий ответвлений с осевой линией магистрали, руководствуясь проектными данными.

11. Поверхность вентиляционных воздуховодов надлежит определять:

а) для круглых и прямоугольных — умножением периметра на длину воздуховода;

б) для конических и пирамидальных — умножением среднего периметра на длину воздуховода.

Отводы, тройники, крестовины и переходы на линии воздуховодов отдельно не учитываются, а включаются в обмер поверхности воздуховодов.

12. Работы по установке фасонных частей, фланцев, хомутов, подвесок, сапф и прокладок учтены нормами настоящей главы и отдельно учитываться не должны.

13. Устройство вентиляционных коробов и камер надлежит исчислять по площади уложенных плит без вычета отверстий, занимаемых жалюзийными решетками.

Внутреннее газоснабжение

14. Объем работ по прокладке внутренних сетей газопровода на резьбе или на сварке должен исчисляться по длине газопровода за вычетом задвижек с патрубками по 0,2 *м* на каждое место.

Фасонные части, фитинги и арматура (пробковые краны) не должны исключаться из длины трубопровода и установка их отдельно не учитывается.

15. Объем работ по установке задвижек, арматуры и газовых приборов должен исчисляться согласно проектным данным.

16. Объем работ по испытанию внутренних газовых сетей надлежит исчислять по длине трубопровода без вычета задвижек, фасонных частей, арматуры и фитингов.

X. ИЗОЛЯЦИОННЫЕ РАБОТЫ

1. Объем работ по изоляции мастиками, штучными изделиями, а также листовыми, рулонными и засыпными материалами следует исчислять по объему изоляции, согласно проекту, без учета толщины слоя штукатурки.

2. Объем работ по штукатурке, оклейке и покрытию, а также по окраске изоляции должен исчисляться по площади наружной поверхности отделки.

Примечания (к пп 1 и 2) 1 Объем изоляции в $м^3$, приходящийся на 1 $м$ длины трубопровода или оборудования цилиндрической формы, исчисляется по формуле $3{,}14\ (d + h)\ h$, где h — толщина изоляционного слоя в $м$, d — наружный диаметр трубопровода или оборудования в $м$

2 Длина изолируемых трубопроводов, а также оборудования цилиндрического, прямоугольного и т п сечения определяется по осевой линии для каждого сечения, причем арматура, фланцы, фитинги и т д из длины не исключаются

3 Периметр многоугольного и т п сечения определяется как среднеарифметическая величина периметров внутренней и наружной поверхности изоляции

4 Площадь отделки изоляции (штукатурка, оклейка, каркас, сетка и т. п.) определяется по наружной поверхности каждого вида отделки

3. Объем изоляции отдельных мест у контрольно-измерительных приборов или аппаратуры, а также возле всякого рода люков и отверстий на оборудовании при исчислении объема изоляции отдельно не учитывается. При этом подсчет объема изоляции должен производиться без вычета указанных мест.

4. Объем изоляции пеноблоками, ячеистыми или пробковыми плитами и торфоплитами, а также засыпными материалами должен исчисляться по проектному объему изоляции в деле.

Примечания 1 При засыпке органическими материалами площадь, занимаемую противопожарными поясами, следует исключать из площади стен.

2 При исчислении объема изоляции холодных поверхностей плитами и блоками не должен учитываться объем, занимаемый мастиками

5. Объем работ по устройству ограждающих стенок для засыпной изоляции стен и перегородок надлежит исчислять по площади ограждаемой поверхности без вычета площади колонн, между которыми возводятся ограждающие стенки.

6. Объем работ по изоляции безбалочных перекрытий снизу плитными утеплителями следует исчислять раздельно для перекрытий и для колонн. При этом изоляция капителей должна учитываться в объеме изоляции перекрытий.

XI. ОТДЕЛОЧНЫЕ РАБОТЫ

Облицовочные работы

1. Объем облицовочных работ для природных камней должен определяться на основе проектной спецификации по площади и размерам плит и камней. В случае отсутствия спецификации объем работ следует определять по проектным данным, исходя из характера облицовки.

2. Объем работ по облицовке ступеней и укладке подоконных досок следует исчислять с учетом концов плит, заделываемых в кладку или в штукатурку.

3. Объем работ по облицовке поверхностей железобетонными офактуренными плитами и деталями, а также по облицовке искусственными плитками должен исчисляться по площади поверхности облицовки без учета ее рельефа.

4. Объем работ по облицовке поверхностей искусственным оселковым мрамором должен исчисляться по развернутой поверхности облицовки.

Штукатурные работы

5. Площадь штукатурки фасадных стен следует исчислять за вычетом площади проемов по наружному обводу коробок.

При высококачественной штукатурке фасадов площадь, занимаемая архитектурными деталями (карнизами, поясками, наличниками и т. п. тянутыми деталями), а также примыкающими к зданию колоннами и пилястрами, не включается в площадь стен и должна исчисляться отдельно. При улучшенной штукатурке фасадов тяги и карнизы отдельно исчисляться не должны, так как вытягивание этих деталей нормами учтено.

6. Оконные откосы и отливы, дверные откосы, а также боковые поверхности выступающих из плоскости стен или вдающихся в толщу стен архитектурных и конструктивных деталей при высококачественной штукатурке фасадов надлежит исчислять отдельно, с подразделением на две группы по ширине — до 200 *мм* и более 200 *мм*.

При улучшенной штукатурке фасада откосы и отливы отдельно замерять не следует, так как оштукатуривание их нормами учтено.

7. Объем работ по оштукатуриванию колонн (примыкающих к зданию или отдельно стоящих), а также пилястр надлежит исчислять по площади их вертикальной проекции.

8. Объем работ по вытягиванию карнизов, тяг, поясков, наличников и других тянутых деталей при высококачественной штукатурке фасадов надлежит исчислять по площади, занимаемой ими на поверхности фасада (по проекции на стену).

Примечание. При устройстве карнизов с относом, превышающим их высоту, объем работ следует исчислять по площади горизонтальной проекции карнизов.

9. Объем работ по изготовлению и постановке лепных деталей следует исчислять отдельно, причем площадь, занимаемая лепными деталями, устанавливаемыми на оштукатуренную поверхность, из общей площади оштукатуренных стен исключаться не должна.

10. Объем работ по внутренней штукатурке следует определять не по отдельным помещениям, а по квартире, этажу, секции и т. п. в целом. Объем работ по оштукатуриванию подвальных и чердачных помещений, а также шахт подъемников следует исчислять отдельно.

11. Объем работ по оштукатуриванию внутренних стен надлежит исчислять за вычетом площади проемов по наружному обводу коробок и площади, занимаемой тянутыми наличниками. Высоту стен следует измерять от чистого пола до потолка.

12. Объем работ по оштукатуриванию потолков (в том числе кессонных) надлежит исчислять по площади между внутренними гранями стен или перегородок; при этом площадь ребристых перекрытий следует исчислять по развернутой поверхности. Вытягивание карнизов и падуг нормами учтено и отдельно исчисляться не должно.

13. Оштукатуривание откосов, боковых и верхних оконных заглушин нормами учтено и отдельно исчисляться не должно. Объем работ по устройству нижних оконных заглушин надлежит исчислять отдельно по площади заглушин.

14. Объем работ по тяге внутренних наличников надлежит исчислять по площади, занимаемой ими на поверхности стены (по проекции на стену).

15. Объем работ по оштукатуриванию лестничных маршей и площадок должен исчисляться по площади горизонтальной проекции маршей или площадок.

16. Объем работ по оштукатуриванию по проволочной сетке надлежит исчислять по площади оштукатуренной поверхности; площадь карнизов и тяг должна исчисляться отдельно, исходя из суммы относа и высоты.

17 Площадь основания под искусственный оселковый мрамор в обмер штукатурных работ включаться не должна, так как устройство основания нормируется по облицовочным работам.

18. Объем работ по установке лесов следует исчислять:

а) при оштукатуривании потолков и стен в помещениях — по горизонтальной проекции потолков;

б) при оштукатуривании в помещениях только стен, а также фасадов — по вертикальной проекции стен без вычета проемов;

в) при оштукатуривании на фасадах только карнизов, тяг, откосов и наличников — по проектным данным.

Малярные, стекольные и обойные работы

19. Объем работ по окраске фасадов следует определять с учетом переломов фасадных стен в плане и без вычета проемов, причем оконные и дверные откосы, а также развернутые поверхности карнизов, тяг и т. п. архитектурных деталей учитываться не должны.

20. Объем работ по окраске внутренних стен водными составами следует исчислять без вычета проемов и без учета площади окраски оконных и дверных откосов.

Примечание. Площадь окраски отдельных стен, имеющих проемность более 50%, исчисляется по действительно окрашиваемой поверхности, т. е. за вычетом проемов и с добавлением площади оконных и дверных откосов

21. Объем работ по окраске стен масляными составами должен определяться за вычетом проемов по наружному обводу коробок, причем площадь окраски оконных и дверных откосов следует подсчитывать отдельно.

Объем работ по окраске поверхностей, обшитых вагонкой, должен исчисляться по их площади, замеренной без огибания калевок и отборок с исключением площади оконных и дверных проемов; полученную таким образом площадь следует увеличивать на 20%.

22. Площадь окраски столбов, пилястр и ниш следует исчислять отдельно.

23. Объем работ по окраске ребристых перекрытий, кессонных и лепных потолков должен исчисляться по площади их горизонтальной проекции с применением коэфициентов:

а) для ребристых перекрытий 1,6

б) для кессонных потолков 1,75

в) для поверхностей с лепкой насыщенностью от 2 до 5% 1,1

г) для поверхностей с лепкой насыщенностью более 5% 1,2

Примечание. Насыщенность лепкой следует определять, исходя из площади горизонтальной проекции лепных деталей с применением коэфициента 3, учитывающего рельеф лепных деталей.

24. Объем работ по окраске деревянных ферм огнезащитными составами должен исчисляться по площади вертикальной проекции ферм (с одной стороны) без исключения промежутков между элементами ферм.

25. Площадь окраски оконных и дверных проемов следует исчислять по наружному обводу коробок. Окраска коробок и наличников нормами предусмотрена и отдельно учитываться не должна.

Объем работ по окраске подоконных досок должен исчисляться по площади проемов, измеренной по наружному обводу коробок.

26. Площадь окраски полов должна исчисляться с исключением площади, занимаемой колоннами, печами, фундаментами, выступающими над уровнем пола и т. п. конструкциями.

Окраска плинтусов нормами предусмотрена и отдельно учитываться не должна.

27. Объем работ по окраске металлических кровель должен исчисляться по площади кровли, при этом окраску фальцев, желобов, колпаков на дымовых трубах и слуховых окон отдельно учитывать не следует.

28. Объем работ по окраске водосточных труб, поясков, сандриков и наружных подоконников должен исчисляться по площади фасада без вычета проемов.

29. Объем работ по окраске стальных решеток (оконных, балконных, парапетных и т. п.), а также балясников должен исчисляться по площади их вертикальной проекции (с одной стороны) без исключения промежутков между стойками и поясками.

Объем работ по окраске жалюзийных решеток должен исчисляться по площади их вертикальной проекции при обмере с двух сторон, а проволочной сетки с обвязкой — с одной стороны.

30. Объем работ по окраске радиаторов, раковин, бачков, ванн и труб, а также мелких металлических деталей должен исчисляться по площади окрашиваемой поверхности следующим способом:

Поверхность окраски со всех сторон приборов центрального отопления исчислять по поверхности нагрева приборов. Поверхность окраски раковин принимать равной удвоенной, а ванн — утроенной площади их горизонтальной проекции. Поверхность клозетного бачка (с учетом площади выступающих частей и кронштейнов) принимать равной 0,7 *м*². Поверхность 1 *м* стальных труб, включая выступы от фасонных частей и крючья, принимать равной:

а)	при диаметре труб до 19 *мм*	0,12 *м*²
б)	» » » » 32 »	0,17 »
в)	» » » » 50 »	0,24 »

Поверхность 1 *м* чугунных труб и фасонных частей, включая выступы от раструбов, принимать равной:

а)	при диаметре труб до 50 *мм*	0,28 *м*²
б)	» » » » 76 »	0,37 »
в)	» » » » 102 »	0,48 »
г)	» » » » 127 »	0,59 »
д)	» » » » 152 »	0,72 »

31. Объем работ по оклейке стен обоями должен исчисляться по площади оклеенной поверхности за вычетом проемов.

32. Объем работ по остеклению деревянных оконных переплетов в жилых и общественных зданиях надлежит исчислять по площади проемов, измеренной по наружному обводу коробок.

33. Объем работ по остеклению дверей обычным оконным стеклом должен исчисляться независимо от площади остекления, по площади дверных проемов, измеренной по наружному обводу коробок.

Объем работ по остеклению витринным стеклом следует исчислять по площади остекления, т. е. в фальцах (четвертях).

34. Объем работ по остеклению деревянных перегородок надлежит исчислять по площади, измеренной по наружному обводу обвязок переплетов.

35. Объем работ по остеклению стеновых или фонарных переплетов промышленных зданий должен исчисляться:

а) стальных переплетов — по площади, измеренной по наружному обводу обвязок переплетов;

б) деревянных переплетов, устанавливаемых в коробки, — по площади, измеренной по наружному обводу коробки.

При остеклении деревянных переплетов, устанавливаемых без коробок, измерение надлежит производить по наружному обводу обвязки переплета.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНОГО ОБЪЕМА ЗДАНИЙ И ОТДЕЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ ИХ

(По Сметным нормам на строительные работы СНиП'а, издания 1954 г.)

1. Объем здания с чердачным перекрытием определяется умножением площади горизонтального сечения, взятой по внешнему обводу здания на уровне первого этажа выше цоколя, на полную высоту здания, измеренную от уровня чистого пола первого этажа до верха засыпки чердачного перекрытия.

2. Объем здания без чердачного перекрытия определяется умножением площади вертикального поперечного сечения на длину здания, измеренную между наружными поверхностями торцовых стен в направлении, перпендикулярном к площади сечения на уровне первого этажа выше цоколя.

3. Площадь вертикального поперечного сечения следует определять по обводу наружной поверхности стен, по верхнему очертанию кровли и по уровню чистого пола первого этажа. При измерении площади поперечного сечения выступающие на поверхности стен архитектурные детали, а также имеющиеся в стенах ниши учитывать не следует. Объем мансардного этажа определяется умножением площади горизонтального сечения мансарды по внешнему обводу стен на уровне пола на высоту от пола мансарды до верха засыпки чердачного перекрытия. При криволинейном очертании перекрытия мансарды следует принимать ее среднюю высоту.

4. Строительный объем световых фонарей, выступающих за наружное очертание крыши, необходимо включать в строительный объем здания.

5. Объем здания, при наличии разных по площади этажей, должен исчисляться как сумма объемов его частей.

6. Объем здания должен исчисляться отдельно по его частям, если эти части резко отличны друг от друга по очертанию или конструкции. Например, здание цеха, в котором имеется одно-

этажная производственная часть с железобетонным каркасом, и бытовые помещения с кирпичными стенами и т. д.

В случае раздельного исчисления объема здания по его частям стена, разграничивающая части здания, относится к той части, у которой конструкция или высота стен соответствует конструкции или высоте разграничивающей стены.

7. Объем эркеров, теплых тамбуров и частей здания, увеличивающих полезный объем здания и выступающих местами за пределы основного очертания здания, должен подсчитываться особо и включаться в общий объем здания.

8. Объем портиков, веранд, крылец, открытых балконов и холодных тамбуров в общий объем здания не должен включаться.

9. Объем проездов необходимо вычитать из объема здания.

10. Объем подвалов или полуподвалов определяется путем умножения площади горизонтального сечения здания на уровне первого этажа выше цоколя на высоту, измеренную от уровня чистого пола подвала или полуподвала до уровня чистого пола первого этажа.

11. Общий строительный объем зданий с подвалами или полуподвалами определяется как сумма объема надземной части здания, исчисленная в соответствии с пп. 1—9, и объема подвала или полуподвала, определенного по п. 10.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ПОЛОЖЕНИЕ О ПРАВАХ МАСТЕРА НА СТРОИТЕЛЬСТВЕ

ОБЩИЕ ПРАВИЛА

1. Мастер является непосредственным и основным организатором и руководителем работ на порученном ему участке.

2. Мастер назначается из числа инженерно-технических работников и высококвалифицированных рабочих, имеющих необходимые знания и опыт административно-технической работы.

3. Назначение должностного оклада мастеру, перемещение и увольнение последнего производятся руководителем строительной организации (начальником участка) по представлению производителя работ.

4. Мастер подчиняется непосредственно производителю работ, а при сменной работе — начальнику смены или сменному инженеру.

Все распоряжения администрации передаются бригадирам и рабочим только через мастера, который и отвечает за их выполнение.

5. Мастер обязан:

а) до начала работы выдать бригадирам и отдельно работающим рабочим наряды-задания и объявить результаты работы и заработок за прошедшие сутки;

б) правильно расставлять бригады и отдельно работающих рабочих на объекте в соответствии с нарядом-заданием;

в) своевременно обеспечивать бригады и отдельно работающих рабочих инструментами, спецодеждой и строительными материалами;

г) инструктировать рабочих перед началом работ и оказывать им помощь в выполнении заданий;

д) обходить рабочие места в течение смены и проверять правильность производства работ, соблюдение рабочими правил техники безопасности, охраны труда и пожарной безопасности;

е) обеспечить высокое качество выполнения работ в соответствии с проектом и техническими условиями;

ж) не допускать использования недоброкачественных материалов или применения неисправных инструментов;

з) следить за выполнением правил эксплуатации оборудования, транспорта машин и механизмов;

и) внедрять в производство средства малой механизации;

к) принимать выполненную работу от бригад, звеньев и отдельных рабочих в сроки, установленные распорядком дня мастера; своевременно закрывать наряды с указанием оценки качества работ; обеспечивать правильность обмеров применения установленных норм выработки, расценок и норм расхода строительных материалов;

л) при проведении организационно-технических мероприятий, повышающих производительность труда, своевременно ставить вопрос о пересмотре норм и расценок и принимать в этом пересмотре активное участие;

м) изучать опыт применения передовых методов труда, внедрять их на своем участка и оказывать помощь рабочим в повышении производительности труда и квалификации;

н) организовать социалистическое соревнование между бригадами и отдельными рабочими; помогать им в оформлении и проверке выполнения социалистических обязательств;

о) организовать работу по рационализации и изобретательству, помогать рабочим в оформлении и внедрении их рационализаторских предложений в практику и вести учет этих предложений;

п) проявлять инициативу в организации производственных совещаний рабочих на своем участке и вести учет принятых предложений и их выполнения.

ПРАВА МАСТЕРА

6. Мастер имеет право:

а) давать бригадам и отдельно работающим рабочим производственные задания, а также обязательные для них распоряжения о порядке и способах производства работ и устранения причин возможных простоев;

б) подбирать и комплектовать штат рабочих своего участка;

в) отстранять от работы рабочих за невыполнение распоряжений и нарушение трудовой и производственной дисциплины; перемещение рабочих начальником участка, производителем работ или другим руководителем работ может быть произведено только через мастера;

г) устанавливать рабочим, с последующим утверждением производителем работ, тарифные разряды в соответствии с тарифно-квалифицированным справочником и квалификацией рабочего.

ОТВЕТСТВЕННОСТЬ МАСТЕРА

7. Мастер отвечает за:

а) выполнение месячного плана и нарядов бригад по всем производственным и экономическим показателям, а также за качество выполненной работы;

б) безопасность производства работ в соответствии с правилами техники безопасности и охраны труда;

в) состояние трудовой и производственной дисциплины и выполнение норм выработки рабочими его участка, а также за производительное использование их и полную загрузку в течение рабочего дня;

г) правильное расходование фонда заработной платы в соответствии с выполненными объемами работ и действующими нормами и расценками;

д) правильное расходование материалов, использование инструмента, приспособлений, инвентаря и их сохранность.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕХНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ, ПОДЛЕЖАЩИХ ПРЕДСТАВЛЕНИЮ ПРИЕМОЧНЫМ КОМИССИЯМ ПРИ СДАЧЕ-ПРИЕМКЕ ЗАКОНЧЕННЫХ РАБОТ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ ОТДЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ

I. Техническая документация (представляется заказчиком):

1. Утвержденный технический проект.

2. Смета к техническому проекту.

3. Геологические данные, данные об испытании грунтов и анализе грунтовой воды.

4. Полный комплект рабочих чертежей с нанесенными на них фактическими изменениями и отступлениями от проекта (с приложением описи чертежей и ведомости изменений и отступлений).

5. Акты на геодезическую разбивку основных осей сооружения.

II. Производственная документация (представляется генподрядчиком).

6. Акты промежуточной приемки отдельных работ или конструктивных элементов, выполненных специальными строительными организациями (субподрядными).

7. Акты на освидетельствование (приемку) скрытых работ.

8. Акты испытания строительных материалов, полуфабрикатов, изделий и готовых конструкций (в необходимых случаях).

9. Акты на установление осадки высотных зданий и сооружений к моменту сдачи в эксплуатацию.

10. Перечень смонтированного технологического, силового и контрольно-измерительного оборудования промышленных зданий и сооружений; акты на испытание этого оборудования (представляются организациями, производившими монтаж).

11. Перечень хозяйственного оборудования и инвентаря промышленных и непромышленных зданий и сооружений, изготовленного строительной организацией.

12. Акты на испытание действия санитарно-технических, тепловых и осветительных систем.

13. Журналы работ (общий и специальные).

14. Исполнительный генеральный план с нанесением сдаваемых в эксплуатацию зданий и сооружений.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЕДЕНИЮ ОБЩЕГО ЖУРНАЛА РАБОТ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ ОБЪЕКТА

А. НАЗНАЧЕНИЕ ЖУРНАЛА

1. Общий журнал работ (см. форму) по строительству объекта ведется с целью зафиксировать:

а) даты важнейших производственных моментов строительства;

б) данные о качестве примененных материалов;

в) примененные методы производства и механизации основных работ;

г) метеорологические условия;

д) допущенные в процессе работ отступления от рабочих чертежей;

е) производственные замечания лиц, контролирующих строительство;

ж) даты промежуточных приемок законченных частей сооружения, «скрытых» работ и пр. со ссылкой на соответствующие акты;

2. В журнале фиксируются также выполненные за день объемы работ и количество работавших на объектах рабочих.

Б. ПОРЯДОК ВЕДЕНИЯ ЖУРНАЛА

3. Журнал ведется генеральной подрядной строительной организацией на каждый отдельный объект или на группу однотипных объектов с небольшим объемом работ при условии, если эти объекты расположены на общей площадке, подчинены одному производителю работ и находятся в ведении одного заказчика.

4. Субподрядные строительные организации, производящие специальные работы по объекту, общего журнала работ не ведут, ограничиваясь специальной производственной документацией (журналы свайной бойки, бурения, бетонирования и т. д.). Важнейшие сведения (например, основные производственные даты) о ходе работ субподрядных организаций заносятся в общий журнал работ генеральной подрядной строительной организацией.

5. За правильное и своевременное ведение журнала, а также за должное хранение его на объекте отвечает производитель работ по строительству данного объекта.

При смене одного производителя работ другим журнал передается по акту, а в самом журнале делается соответствующая отметка.

6. Журнал должен быть пронумерован, прошнурован и скреплен подписью и печатью руководителя строительной организации (треста, управления).

7. Производитель работ обязан предъявлять журнал только по требованиям лиц, имеющих право контроля за строительными работами на данном объекте, в том числе представителей строительной и проектной (проектировавшей данный объект) организаций, технической инспекции заказчика, государственного архитектурно-строительного контроля и т. п.

Указанным лицам предоставляется право вносить в журнал замечания, касающиеся качества работ и их производства.

8. Меры, которые были приняты производителем работ в связи с замечаниями контролирующих лиц, фиксируются в журнале не позднее, чем на следующий день после записи замечаний.

9. Параллельно с журналом работ ведется опись поступающих к производителю работ объекта проектных материалов и прочей технической документации с отметками дат их поступления.

В. СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА

10. В графу 1 вносятся даты записей в журнале. При работе в несколько смен в этой же графе указывается смена, к которой относится запись.

Графа 2 предназначена для записи данных, характеризующих ход строительства объекта, фактические условия его осуществления и производственные факторы, оказывающие влияние на сроки и качество выполняемых работ, в частности, отмечаются:

а) начало, окончание и перерывы в производстве работ по отдельным конструктивным элементам и важнейшим видам работ (например, бетонные работы по отдельным конструктивным элементам, каменная кладка по этажам, производство штукатурных работ по отдельным помещениям и т. д.);

б) сведения о ходе выполнения свайных, бетонных и других работ, требующих особого контроля в тех случаях, когда в силу небольших объемов этих работ разрешено вести их без составления специальных журналов;

в) данные об освидетельствовании скрытых работ (например, об осмотре подготовленных оснований, о промежуточной приемке фундаментов, о приемке арматуры железобетонных конструкций, о проверке правильности антисептирования и гидроизоляции и пр.);

г) данные о качестве полученных для строительства материалов, полуфабрикатов и изделий, отметки о направлении их в лабораторию, сведения о результатах лабораторных испытаний;

д) основные мероприятия по организации и механизации работ (установка механизмов, постройка временных сооружений, переброска рабочей силы и т. п.);

е) простои рабочей силы и механизмов, аварии, несчастные случаи и производственные неполадки, имевшие место в процессе строительства с указанием причин и принятых мер и ссылкой на составленные акты;

ж) отступления от рабочих чертежей в процессе строительства с обоснованием причин этих отступлений;

з) переделки и исправления выполненных работ вследствие изменения рабочих чертежей и других причин (например, неудовлетворительного качества работ, производственных ошибок и пр.);

и) сроки сдачи объекта (или частей его) под монтаж и в эксплуатацию;

к) ежедневные записи о выполненных объемах работ за истекший день по основным видам или конструктивным элементам с указанием количества рабочей силы;

л) прочие записи по усмотрению производителя работ.

В графу 3 заносятся ежедневные сведения о состоянии погоды и о температуре воздуха в 8, 13 и 21 час.

Графа 4 служит для производственных записей контролирующих лиц, а также для отметок производителя работ о мерах, принятых им в связи с этими записями.

ФОРМА ОБЩЕГО ЖУРНАЛА РАБОТ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ ОБЪЕКТА

Обложка журнала

Наименование строительной организации _____

_____

(Министерство, главк, трест, стройуправление, участок)

ЖУРНАЛ РАБОТ № _____ по строительству _____

_____

(наименование объекта)

Титульный лист журнала

Наименование генеральной подрядной строительной организации _____

_____

ЖУРНАЛ РАБОТ № _____ по строительству _____

_____

(полное наименование объекта)

Адрес объекта _____

Полное наименование заказчика _____

Наименование организации, составившей проект _____

_____

В настоящем журнале _____ пронумерованных и прошнурованных страниц.

_____

Печать и подпись ответственного лица организации, выдавшей журнал

Оборотная сторона титульного листа журнала

1. Сметная стоимость объекта _____

2. Основание для производства работ (договор, наряд) _____

_____

3. Срок начала строительства объекта _____

4. Срок окончания строительства объекта _____

5. Дата и № документа о сдаче объекта заказчику _____

6. Перечень субподрядных организаций с кратким перечнем выполняемых ими работ _____

_____

_____

7. Фамилия, имя, отчество и подпись производителя работ _____

_____

8. Отметки об изменениях в записях на титульном листе (наименование заказчика, смена производителя работ и пр.)

_____

_____

Примечания: 1. Титульный лист заполняется производственно-техническим отделом строительной организации.

2. Отметки об изменениях вносятся за подписями ответственных представителей строительной организации и заказчика и скрепляются печатями этих организаций.

Основной текст журнала (ежедневные записи)

Даты	Производственные сведения	Метеорологические условия	Отметки лиц, контролирующих строительство

ПОКАЗАТЕЛИ РАСХОДА ОСНОВНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

(Составлены по Сметным нормам на строительные работы СНиП'а, издания 1954 г.)

В числителе приводится норма расхода материалов, учитывающая нормальное число оборотов и возврат материала, получаемый при разборке после последнего оборота. Нормы, приведенные в числителе, предназначены для определения сметной стоимости. В знаменателе (в скобках) приводится норма расхода материала, предусматривающая нормальное число оборотов без учета возврата материала. Эти нормы предназначены только для определения количества завозимых на строительную площадку материалов при числе оборотов, принятом нормами.

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
	I. Фундаменты				
1	Бутовые ленточные и столбовые фундаменты	1 $м^3$ кладки	Камень бутовый	$м^3$	1,04
			Гидроизол или толь	$м^2$	2
2	Бутовые фундаменты-массивы (шириной более 2 *м*)	»	Камень бутовый	$м^3$	1,04
3	Бетонные ленточные фундаменты	1 $м^3$ бетона	Щиты опалубки	$м^2$	0,72 / (0,99)
			Бетон	$м^3$	1,02
			Раствор цементно-известковый	»	0,009
			Доски IV с. 40—70 *мм*	»	0,009 / (0,012)
			Гвозди строительные	*кг*	0,225
			Проволока стальная	»	0,071
4	Бутобетонные ленточные фундаменты	1 $м^3$	Щиты опалубки	$м^2$	0,72 / (0,99)
			Бетон	$м^3$	0,71
			Раствор цементно-известковый	»	0,009

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
			Камень бутовый	$м^3$	0,44
			Доски IV с. 40—70 *мм*	»	0,009 (0,012)
			Гвозди строительные	*кг*	0,225
			Проволока стальная	»	0,071
5	Железобетонные ленточные фундаменты	1 $м^3$ железобетона	Щиты опалубки	$м^2$	0,32 (0,43)
			Арматура	*т*	0,07
			Бетон	$м^3$	1,015
			Раствор цементно-известковый	»	0,004
			Доски IV с. 40—70 *мм*	»	0,004 (0,005)
			Гвозди строительные	*кг*	0,099
			Проволока стальная	»	0,38
6	Фундаменты из сборных бетонных или железобетонных блоков на песчаном или гравийном основании	1 $м^3$ сборных фундаментов	Железобетонные (бетонные) сборные конструкции	$м^3$	1,00
			Раствор цементный 1:3	»	0,1
7	Железобетонные башмаки под металлические колонны	1 $м^3$ железобетона	Щиты опалубки	$м^2$	0,42 (0,57)
			Арматура	*т*	0,012
			Бетон	$м^3$	1,015
			Раствор цементно-известковый	»	0,005
			Доски III с. 25—35 *мм*	»	0,003 (0,004)
			Доски IV с. 40—70 *мм*	»	0,005 (0,007)
			Гвозди строительные	*кг*	0,165
			Болты анкерные	*т*	0,01
			Проволока стальная	*кг*	0,24
8	Железобетонные башмаки под сборные железобетонные колонны	»	Щиты опалубки	$м^2$	0,59 (0,81)

№№ п п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
			Арматура	*т*	0,025
			Бетон	*м*³	1,015
			Раствор цементно-известковый	»	0,007
			Доски IV с.		0,007
			40—70 *мм*	»	(0,0096)
			Гвозди строительные	*кг*	0,235
			Проволока стальная	»	0,35
9	Бетонные фундаменты под кирпичные и металлические трубы	1 *м*³ бетона	Бетон	*м*³	1,02
			Доски IV с.		0,032
			40—70 *мм*	»	(0,045)
			Гвозди строительные	*кг*	0,47
10	Железобетонные фундаменты под кирпичные и металлические трубы	1 *м*³ железобетона	Арматура	*т*	0,04
			Бетон	*м*³	1,015
			Доски IV с.		0,032
			40—70 *мм*	»	(0,045)
			Проволока стальная	*кг*	0,2
			Гвозди строительные	»	0,47
	II. Стены и столбы				
11	Бутовые стены подвалов без облицовки	1 *м*³ кладки	Раствор	*м*³	0,37
			Камень бутовый	»	1,04
			Гидроизол или толь	*м*²	0,8
12	Бутовые стены подвалов с облицовкой с одной стороны и проемов	»	Раствор	*м*³	0,35
			Камень бутовый	»	0,77
			Кирпич строительный обыкновенный	тыс.	0,11
			Гидроизол или толь	*м*²	0,8
13	Гладкие кирпичные стены из кирпича строительного обыкновенного	»	Раствор	*м*³	0,25
			Кирпич строительный обыкновенный	тыс.	0,4
14	Кирпичные стены с простым и средним архитектурным оформлением	»	Раствор	*м*³	0,25
			Кирпич строительный обыкновенный	тыс.	0,405
15	Кирпичные стены со сложным архитектурным оформлением	»	Раствор	*м*³	0,25
			Кирпич строительный обыкновенный	тыс.	0,41

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
16	Кирпичные стены облегченных конструкций	1 $м^3$ кладки	Раствор	$м^3$	0,12
			Кирпич строительный обыкновенный	тыс.	0,26
			Заполнитель (шлак, трепел и т. п.)	$м^3$	0,46
17	Кирпичные столбы прямоугольные	»	Раствор	»	0,21
			Кирпич строительный обыкновенный	тыс.	0,408
18	Кирпичные столбы круглые	»	Раствор	$м^3$	0,21
			Кирпич строительный обыкновенный	тыс.	0,47
19	Гладкие кирпичные стены из кирпича строительного легкого	»	Раствор	$м^3$	0,21
			Кирпич строительный легкий	тыс.	0,309
20	Стены с простым и средним архитектурным оформлением из кирпича строительного легкого	»	Раствор	$м^3$	0,21
			Кирпич строительный легкий	тыс.	0,311
21	Стены со сложным архитектурным оформлением из кирпича строительного легкого	»	Раствор	$м^3$	0,21
			Кирпич строительный легкий	тыс.	0,313
22	Кирпичные стены толщиной в 2 кирпича с простым и средним архитектурным оформлением, с облицовкой керамическими плитками	1 $м^2$ стен	Раствор	$м^3$	0,146
			Кирпич строительный обыкновенный	тыс.	0,204
			Плиты облицовочные	$м^2$	по проектным данным
23	Стены из легкобетонных камней с облицовкой кирпичом	1 $м^3$ кладки	Раствор	$м^3$	0,15
			Камни	»	0,69
			Кирпич строительный обыкновенный	тыс.	0,109
			Заполнитель (шлак, трепел и т. п.)	$м^3$	0,27

Продолжение

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
24	Стены из легкобетонных камней без облицовки	1 $м^3$ кладки	Раствор	$м^3$	0,12
			Камни	»	0,93
			Заполнитель (шлак, трепел и т. п.)	»	0,37
25	Стены из ракушечника пиленого	»	Раствор	»	0,12
			Камни	»	0,95
26	Стены из керамических пустотелых блоков	»	Раствор	»	0,11
			Блоки керамические пустотелые	»	0,94
27	Стены наружные (кроме подвалов) из крупных блоков	»	Раствор	»	0,04
			Бетон легкий	»	0,02
			Блоки легкобетонные офактуренные с одной стороны	»	1
28	Стены из асбестоцементных волнистых листов усиленного профиля	1 $м^2$ стен	Листы асбестоцементные волнистые усиленного профиля	$м^2$	1,35
			Болты строительные оцинкованные	$кг$	0,15
			Поковки строительные оцинкованные	»	1
29	Железобетонные панели стен весом от 1,5 до 3 $т$	1 $м^3$ сборных конструкций	Железобетонные сборные конструкции	$м^3$	1
			Раствор цементный 1 : 3	»	0,073
			Плиты минераловатные	»	0,072
30	Бетонные подпорные стены и стены подвалов	1 $м^3$ бетона	Щиты опалубки	$м^2$	0,56
					(0,77)
			Бетон	$м^3$	1,02
			Раствор цементно-известковый	»	0,007
					0,014
			Доски IV с. 40—70 $мм$	»	(0,019)
					0,023
			Бруски III с. 80—100 $мм$	»	(0,031)
			Гвозди строительные	$кг$	0,44
			Болты	»	0,27
					(0,44)

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
31	Подпорные стены и стены подвалов из бутобетона	1 $м^3$ бетона	Щиты опалубки	$м^2$	0,56 (0,77)
			Бетон	$м^3$	0,71
			Раствор цементно-известковый	»	0,007
			Камень бутовый	»	0,44
			Доски IV с. 40—70 *мм*	»	0,014 (0,019)
			Бруски III с. 80—100 *мм*	»	0,023 (0,031)
			Гвозди строительные	*кг*	0,44
			Болты	»	0,27 (0,44)
32	Подпорные стены и стены подвалов железобетонные	1 $м^3$ железобетона	Щиты опалубки	$м^2$	1,22 (1,68)
			Арматура	*т*	0,042
			Бетон	$м^3$	1,015
			Раствор цементно-известковый	»	0,015
			Доски IV с. 40—70 *мм*	»	0,032 (0,043)
			Бруски III с. 80 — 100 *мм*	»	0,049 (0,067)
			Гвозди строительные	*кг*	0,96
			Болты	»	0,53 (0,95)
			Проволока стальная	»	0,105
33	Железобетонные стены толщиной до 100 *мм*	»	Щиты опалубки	$м^2$	3,2 (4,00)
			Арматура	*т*	0,068
			Бетон или шлакобетон	$м^3$	1,015
			Раствор цементно-известковый	»	0,06
			Доски III с. 25—35 *мм*	»	0,16 (0,19)
			Гвозди строительные	*кг*	2,36
			Проволока стальная	»	2,17

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
34	Железобетонные стены толщиной до 200 *мм*	1 $м^3$ железобетона	Щиты опалубки	$м^2$	1,65 (2,15)
			Арматура	*т*	0,089
			Бетон или шлакобетон	$м^3$	1,015
			Раствор цементно-известковый	»	0,043
			Доски III с. 25—35 *мм*	»	0,08 (0,1)
			Гвозди строительные	*кг*	1,59
			Проволока стальная	»	1,64
35	Бетонные и шлакобетонные стены толщиной до 100 *мм*	1 $м^3$ бетона	Щиты опалубки	$м^2$	3,2 (4,00)
			Бетон или шлакобетон	$м^3$	1,02
			Раствор цементно-известковый	»	0,06
			Доски III с. 25—35 *мм*	»	0,16 (0,19)
			Гвозди строительные	*кг*	2,36
			Проволока стальная	»	2,00
36	Бетонные и шлакобетонные стены толщиной до 200 *мм*	»	Щиты опалубки	$м^2$	1,65 (2,15)
			Бетон или шлакобетон	$м^3$	1,02
			Раствор цементно-известковый	»	0,043
			Доски III с. 25—35 *мм*	»	0,08 (0,1)
			Гвозди строительные	*кг*	1,59
			Проволока стальная	»	1,42
37	Железобетонные цилиндрические стены силосов	1 $м^3$ железобетона	Опалубка подвижная	$м^2$	0,41
			Арматура	*т*	0,101
			Домкратные прутья	»	0,011
			Бетон	$м^3$	1,03
			Раствор цементный 1:2	»	0,077
			Доски III с. 25—35 *мм*	»	0,016 (0,02)

Продолжение

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
			Доски III с. 40—70 *мм*	$м^3$	0,022
			Брусья строительные III с. 110—240 *мм*	»	(0,026) 0,007
					(0,008)
			Гвозди строительные	*кг*	0,21
			Поковки	»	1,47
			Болты	»	0,52
					(0,86)
			Проволока стальная	»	0,55
38	Стены деревянные каркасно-обшивные с двух сторон под штукатурку, с каркасом из бревен и засыпкой шлаком	1 $м^2$ стен	Бревна строительные II с. до 240 *мм*	$м^3$	0,0282
			Доски необрезные III с. 25—35 *мм*	»	0,026
			Доски III с. 40—70 *мм*	»	0,0085
			Доски необрезные IV с. 25—35 *мм*	»	0,026
			Гвозди строительные	*кг*	0,12
			Гвозди толевые	»	0,022
			Толь беспокровный	$м^2$	1,2
			Войлок	»	0,04
			Утеплитель (шлак)	$м^3$	0,14
			Смола	*кг*	0,07
39	То же, с каркасом из брусьев	»	Доски необрезные III с. 25—35 *мм*	$м^3$	0,026
			Доски III с. 40—70 *мм*	»	0,0085
			Доски необрезные IV с. 25—35 *мм*	»	0,026
			Брусья строительные II с. 110—240 *мм*	»	0,0207
			Гвозди строительные	*кг*	0,12
			Гвозди толевые	»	0,022
			Толь беспокровный	$м^2$	1,2
			Войлок	»	0,04
			Утеплитель (шлак)	$м^3$	0,14
			Смола	*кг*	0,07

Продолжение

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
40	Стены деревянные с чистой обшивкой с одной стороны и под штукатурку с другой стороны, с каркасом из бревен	1 $м^2$ стен	Бревна строительные II с. до 240 *мм*	$м^3$	0,0282
			Доски строганые II с. 25—35 *мм*	»	0,03
			Доски III с. 40—70 *мм*	»	0,0085
			Доски необрезные IV с. 25—35 *мм*	»	0,026
			Гвозди строительные	*кг*	0,14
			Гвозди толевые	»	0,022
			Толь беспокровный	$м^2$	1,2
			Войлок	»	0,04
			Утеплитель (шлак)	$м^3$	0,14
			Смола	*кг*	0,07
41	То же, с каркасом из брусьев	»	Доски строганые II с. 25—35 *мм*	$м^3$	0,03
			Доски III с. 40—70 *мм*	»	0,0085
			Доски необрезные IV с 25—35 *мм*	»	0,026
			Брусья строительные II с. 110—240 *мм*	»	0,207
			Гвозди строительные	*кг*	0,14
			Гвозди толевые	»	0,022
			Толь беспокровный	$м^2$	1,2
			Войлок	»	0,04
			Утеплитель (шлак)	$м^3$	0,14
			Смола	*кг*	0,07
42	Стены деревянные рубленые из брусьев толщиной 100 *мм*	»	Доски III с. 25—35 *мм*	$м^3$	0,0014
			То же, 40—70 *мм*	»	0,0021
			Брусья строительные III с. 110—240 *мм*	»	0,096
			Пакля пеньковая	*кг*	3,85
			Гвозди строительные	»	0,03
			Смола	»	0,22
			Войлок	$м^2$	0,07
			Толь беспокровный	»	0,28

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
43	То же, толщиной 180 *мм*	1 $м^2$ стен	Доски III с. 25—35 *мм*	$м^3$	0,0014
			То же, 40—70 *мм*	»	0,0021
			Брусья строительные III с. 110—240 *мм*	»	0,179
			Пакля пеньковая	*кг*	3,25
			Гвозди строительные	»	0,03
			Смола	»	0,3
			Войлок	$м^2$	0,07
			Толь беспокровный	»	0,28
44	Стены деревянные рубленые из пластин	»	Бревна строительные II с. до 240 *мм*	$м^3$	0,0118
			Пластины II с. до 240 *мм*	»	0,101
			Доски III с. 25—35 *мм*	»	0,0007
			Пакля пеньковая	*кг*	3,25
			Гвозди строительные	»	0,032
			Смола	»	0,15
			Войлок	$м^2$	0,07
			Толь беспокровный	»	0,19
	III. Перекрытия				
45	Перекрытия с несущими керамическими пустотелыми блоками	1 $м^3$ кладки	Бетон	$м^3$	0,27
			Стойки инвентарные	шт.	0,12
			Блоки керамические пустотелые	$м^3$	1,02
			Сталь круглая	*т*	0,04
			Доски III с. 25—35 *мм*	$м^3$	0,03 (0,04)
			Доски III с. 40—70 *мм*	»	0,01 (0,02)
46	Перекрытия из сборных железокерамических балок	1 $м^3$	Бетон	$м^3$	0,08
			Балки из керамических блоков	»	1,02

Продолжение

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
47	Накаты * перекрытий из гипсовых блоков по стальным балкам	1 $м^2$ перекрытия	Блоки	$м^3$	0,25
			Гипс строительный	$т$	0,0081
			Песок	$м^3$	0,009
48	Накаты * перекрытий из гипсовых плит по стальным балкам	»	Плиты	$м^2$	1,02
			Гипс строительный	$т$	0,0025
			Песок	$м^3$	0,0026
49	Настил перекрытий из гипсовых плит	»	Плиты	$м^2$	1,03
			Гипс строительный	$т$	0,0008
			Песок	$м^3$	0,0008
50	Железобетонные сборные панели перекрытий весом до 1,5 $т$	1 $м^3$ сборных конструкций	Железобетонные сборные конструкции	»	1,00
			Раствор цементный 1.3	»	0,064
51	То же, весом до 3 $т$	»	Железобетонные сборные конструкции	»	1
			Раствор цементный 1:3	»	0,036
52	Железобетонные безбалочные перекрытия при толщине до 200 $мм$	1 $м^3$ железобетона	Щиты опалубки	$м^2$	1,14 (1,47)
			Арматура	$т$	0,075
			Бетон	$м^3$	1,015
			Раствор цементно-известковый	»	0,025
			Стойки инвентарные	шт.	0,19
			Доски III с. 40—70 $мм$	$м^3$	0,019 (0,024)
			Доски IV с. 25—35 $мм$	»	0,018 (0,024)
			Гвозди строительные	$кг$	1,13
			Проволока стальная	»	0,21
53	То же, при толщине более 200 $мм$	»	Щиты опалубки	$м^2$	0,72 (0,93)
			Арматура	$т$	0,065
			Бетон	$м^3$	1,015

* При устройстве накатов по железобетонным балкам к нормам расхода материалов следует применять коэфициент 0,85.

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
			Раствор цементно-известковый	$м^3$	0,016
			Стойки инвентарные	шт.	0,13
			Доски III с. 40—70 *мм*	$м^3$	0,013 (0,016)
			Доски IV с. 25—35 *мм*	»	0,013 (0,016)
			Гвозди строительные	*кг*	0,76
			Проволока стальная	»	0,13
54	Железобетонные ребристые перекрытия	1 $м^3$ железобетона	Щиты опалубки	$м^2$	2,55 (3,25)
			Арматура	*т*	0,093
			Бетон	$м^3$	1,015
			Раствор цементно-известковый	»	0,051
			Стойки инвентарные	шт.	0,26
			Доски III с. 40—70 *мм*	$м^3$	0,024 (0,035)
			Доски IV с. 25—35 *мм*	»	0,031 (0,039)
			Гвозди строительные	*кг*	2,2
			Проволока стальная	»	0,36
55	Железобетонные перекрытия по металлическим балкам	»	Арматура	*т*	0,066
			Бетон	$м^3$	1,015
			Раствор цементно-известковый	»	0,065
			Доски III с. 40—70 *мм*	»	0,02 (0,023)
			Доски IV с. 25—35 *мм*	»	0,06 (0,075)
			Гвозди строительные	*кг*	0,67
			Проволока стальная	»	0,84
56	Железобетонные перекрытия каналов и проходных тоннелей	»	Щиты опалубки	$м^2$	2,25 (2,9)
			Арматура	*т*	0,093
			Бетон	$м^3$	1,015
			Раствор цементно-известковый	»	0,045

№№ п.п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
			Бревна строительные III с. до 240 *мм*	$м^3$	0,037 (0,048)
			Доски IV с. 25—35 *мм*	»	0,044 (0,058)
			Гвозди строительные	*кг*	0,63
			Проволока стальная	»	0,23
57	Перекрытия из монолитных железобетонных балок с вкладышами из легкобетониых камней, пустотелых керамических блоков и т. п.	1 $м^2$ перекрытия	Арматура	*т*	0,0058
			Бетон	$м^3$	0,0475
			Раствор цементно-известковый	»	0,005
			Стойки инвентарные	шт.	0,146
			Камни легкобетонные	$м^3$	0,096
			Доски III с. 40—70 *мм*	»	0,01 (0,012)
			Доски IV с. 25—35 *мм*	»	0,0036 (0,0046)
			Гвозди строительные	*кг*	1,46
58	Железобетонные плиты перекрытий в элеваторах, мельницах и т. п.	1 $м^3$	Щиты опалубки	$м^2$	2,6 3,3
			Стойки инвентарные	шт.	0,3
			Арматура	*т*	0,107
			Бетон	$м^3$	1,015
			Раствор цементный 1:2	»	0,052
			Доски III с. 25—35 *мм*	»	0,039 (0,049)
			То же, 40—70 *мм*	»	0,03 (0,036)
			Гвозди строительные	*кг*	2,4
			Проволока стальная	»	0,53
59	Железобетонные карнизные плиты	»	Щиты опалубки	$м^2$	1,82 (2,35)
			Арматура	*т*	0,075
			Бетон	$м^3$	1,015
			Раствор цементно-известковый	»	0,04

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
			Доски III с. 40—70 *мм*	*м*³	0,013 (0,018)
			Гвозди строительные	*кг*	0,5
			Проволока стальная	»	0,38
60	Деревянные балки с черепными брусками по каменным стенам при пролете балок (в свету) до 4 *м* и нагрузке на 1 *м*² перекрытия до 300 *кг*	1 *м*² перекрытия (в свету)	Балки с черепными брусками	*м*³	0,029
			Поковки строительные	*кг*	0,31
			Толь беспокровный	*м*²	0,22
61	То же, при пролете балок до 4 *м* и нагрузке на 1 *м*² перекрытия до 400 *кг*	»	Балки с черепными брусками	*м*³	0,033
			Поковки строительные	*кг*	0,31
			Толь беспокровный	*м*²	0,22
62	То же, при пролете балок до 4 *м* и нагрузке на 1 *м*² перекрытия более 400 *кг*	»	Балки с черепными брусками	*м*³	0,039
			Поковкн строительные	*кг*	0,31
			Толь беспокровиый	*м*²	0,22
63	То же, при пролете балок до 5 *м* и нагрузке на 1 *м*² перекрытия до 300 *кг*	»	Балки с черепными брусками	*м*³	0,042
			Поковки строительные	*кг*	0,24
			Толь беспокровный	*м*²	0,16
64	То же, при пролете балок до 5 *м* и нагрузке до 400 *кг*/*м*²	»	Балки с черепными брусками	*м*³	0,049
			Поковки строительные	*кг*	0,24
			Толь беспокровный	*м*²	0,16
65	То же, при пролете балок до 5 *м* и нагрузке более 400 *кг*/*м*²	»	Балки с черепными брусками	*м*³	0,053
			Поковки строительные	*кг*	0,24
			Толь беспокровный	*м*²	0,16
66	То же, при пролете балок более 5 *м* и нагрузке до 300 *кг*/*м*²	»	Балки с черепными брусками	*м*³	0,058
			Поковки строительные	*кг*	0,2
			Толь беспокровный	*м*²	0,13

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
67	То же, при пролете балок более 5 *м* и нагрузке до 400 *кг/м²*	1 *м²* перекрытия (в свету)	Балки с черепными брусками	*м³*	0,077
			Поковки строительные	*кг*	0,2
			Толь беспокровный	*м²*	0,13
68	То же, при пролете балок более 5 *м* и нагрузке более 400 *кг/м²*		Балки с черепными брусками	*м³*	0,088
			Поковки строительные	*кг*	0,2
			Толь беспокровный	*м²*	0,13
69	Деревянные балки из брусьев без черепных брусков по каменным стенам при пролете до 4 *м* и нагрузке до 300 *кг/м²*	»	Брусья строительные II с. 110—240 *мм*	*м³*	0,025
			Поковки строительные	*кг*	0,31
			Толь беспокровный	*м²*	0,22
70	То же, при пролете до 4 *м* и нагрузке до 400 *кг/м²*	»	Брусья строительные	*м³*	0,028
			Поковки строительные	*кг*	0,31
			Толь беспокровный	*м²*	0,22
71	То же, при пролете до 4 *м* и нагрузке более 400 *кг/м²*	»	Брусья строительные II с. 110—240 *мм*	*м³*	0,034
			Поковки строительные	*кг*	0,31
			Толь беспокровный	*м²*	0,22
72	То же, при пролете до 5 *м* и нагрузке до 300 *кг/м²*	»	Брусья строительные II с. 110—240 *мм*	*м³*	0,037
			Поковки строительные	*кг*	0,24
			Толь беспокровный	*м²*	0,16
73	То же, при пролете до 5 *м* и нагрузке до 400 *кг/м²*	»	Брусья строительные II с. 110—240 *мм*	*м³*	0,045
			Поковки строительные	*кг*	0,24
			Толь беспокровный	*м²*	0,16
74	То же, при пролете до 5 *м* и нагрузке более 400 *кг/м²*	»	Брусья строительные II с. 110—240 *мм*	*м³*	0,05
			Поковки строительные	*кг*	0,24
			Толь беспокровный	*м²*	0,16

Продолжение

№№ п.п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
75	То же, при пролете более 5 *м* и нагрузке до 300 *кг/м²*	1 *м²* перекрытия (в свету)	Брусья строительные II с. 110—240 *мм*	*м³*	0,055
			Поковки строительные	*кг*	0,2
			Толь беспокровный	*м²*	0,13
76	То же, при пролете более 5 *м* и нагрузке до 400 *кг/м²*	»	Брусья строительные II с. 110—240 *мм*	*м³*	0,073
			Поковки строительные	*кг*	0,20
			Толь беспокровный	*м²*	0,13
77	То же, при пролете более 5 *м* и нагрузке более 400 *кг/м²*	»	Брусья строительные II с. 110—240 *мм*	*м³*	0,085
			Поковки строительные	*кг*	0,2
			Толь беспокровный	*м²*	0,13
78	Деревянные балки из досок пролетом до 4 *м* по камеииым стенам	»	Доски II с. 40—70 *мм*	*м³*	0,023
			Поковки строительные	*кг*	0,22
			Толь беспокровный	*м²*	0,12

Примечание (к пп. 60—78). При укладке балок по деревянным стенам или по нижним полкам металлических балок исключить поковки строительные и толь беспокровный.

79	Деревянные щитовые накаты перекрытий по черепным брускам	»	Щиты иаката деревянные	*м²*	0,8
80	Плитные накаты по черепным брускам	»	Плиты (фибролитовые, камышитовые, гипсошлаковые и т. п.)	»	0,8
			Известь негашеная	*т*	0,0005
			Гипс строительный	»	0,0029
81	Накаты по черепным брускам из пластин заподлицо с нижними кромками балок	»	Пластины II с. до 240 *мм*	*м³*	0,082
82	Накаты по черепным брускам из досок	»	Доски III с. 40—70 *мм*	»	0,036

Продолжение

№№ п.п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
83	Накаты по черепным брускам из горбылей	1 $м^2$ перекрытия (в свету)	Горбыли	$м^3$	0,05
84	Накаты из досок по балкам	»	Доски III с. 40—70 *мм*	»	0,046
			Гвозди строительные	*кг*	0,065
85	Накаты из горбылей по балкам	»	Горбыли	$м^3$	0,058
			Гвозди строительные	*кг*	0,065
86	Диафрагмы	»	Бруски III с. 50—70 *мм*	$м^3$	0,0017
			Гвозди строительные	*кг*	0,027
87	Засыпка междуэтажных перекрытий толщиной 7 *см* с глиняной смазкой наката	»	Шлак, диатом и др.	$м^3$	0,057
			Глина обыкновенная	»	0,024
			Известь негашеная	*т*	0,006
			Смола	*кг*	2,5
88	Засыпка междуэтажных перекрытий толщиной 7 *см* с прокладкой толя по накату	»	Шлак, диатом и др.	$м^3$	0,057
			Гвозди толевые	*кг*	0,007
			Толь беспокровный	$м^2$	1,1
89	Засыпка чердачных перекрытий с глиняной смазкой наката (накат по черепным брускам балок или несущая подшивка) с укладкой по балкам ходовых досок	»	Доски III с. 40—70 *мм*	$м^3$	0,0063
			Шлак, диатом и т. п.	»	0,115
			Глина обыкновенная	»	0,024
			Известь негашеная	*т*	0,006
			Смола	*кг*	2,5
			Гвозди строительные	»	0,02
90	То же, но с прокладкой толя по накату	»	Доски III с. 40—70 *мм*	$м^3$	0,0063
			Шлак, диатом и др.	»	0,115
			Гвозди толевые	*кг*	0,007
			Гвозди строительные	»	0,02
			Толь беспокровный	$м^2$	1,1
91	Засыпка чердачных перекрытий с глиняной смазкой наката по балкам	»	Шлак, диатом и др.	$м^3$	0,142
			Глина обыкновенная	»	0,023
			Известь негашеная	*т*	0,0057
			Смола	*кг*	2,3

№№ п.п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
92	То же, но с прокладкой толя по накату	1 $м^2$ перекрытия (в свету)	Шлак, диатом и др.	$м^3$	0,142
			Гвозди толевые	$кг$	0,007
			Толь беспокровный	$м^2$	1,05

Примечание (к пп. 87—92). При изменении толщины засыпки на каждый сантиметр ее толщины необходимо добавлять или исключать 0,008 $м^3$ шлака на 1 $м^2$ перекрытия (в свету).

93	Обыкновенная подшивка потолков досками под штукатурку	1 $м^2$ потолка	Доски необрезные IV с. 25—35 *мм*	$м^3$	0,026
			Гвозди строительные	$кг$	0,24
94	Обыкновенная подшивка потолков досками чистая (в четверть или шпунт)	»	Доски строганые II с. 25—35 *мм*	$м^3$	0,03
			Гвозди строительные	$кг$	0,13
95	Несущая подшивка досками под штукатурку	»	Доски необрезные IV с. 25—35 *мм*	$м^3$	0,0315
			Гвозди строительные	$кг$	0,24
96	Несущая подшивка досками чистая (в четверть или шпунт)	»	Доски строганые II с. 25—35 *мм*	$м^3$	0,036
			Гвозди строительные	$кг$	0,3
97	Обивка потолков фанерой под окраску и оклейку	»	Фанера 4—12 *мм*	$м^3$	0,0053
			Гвозди толевые	$кг$	0,1
98	То же, чистая	»	Фанера 4—12 *мм*	$м^3$	0,0053
			Гвозди толевые	$кг$	0,125
99	Обивка потолков сталью кровельной черной по дереву	»	Сталь кровельная листовая	$т$	0,0042
			Гвозди толевые	$кг$	0,01
100	То же, по асбесту	»	Сталь кровельная листовая	$т$	0,0042
			Картон асбестовый	$т$	0,0032
			Гвозди толевые	$кг$	0,03
101	То же, сталью кровельной оцинкованной по асбесту	»	Сталь кровельная листовая	$т$	0,0042
			Картон асбестовый	»	0,0032
			Гвозди толевые	$кг$	0,02
			Гвозди оцинкованные	»	0,01

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
	IV. Стропила и фермы				
102	Сборные железобетонные шпренгельные фермы пролетом 12 *м*	1 *м*³ сборных конструкций	Железобетонные сборные конструкции	*м*³	1
			Стальные конструкции	*т*	по проекту
			Электроды	*кг*	3,9
103	То же, пролетом 15 *м*	»	Железобетонные сборные конструкции	*м*³	1
			Стальные конструкции	*т*	по проекту
			Электроды	*кг*	3,8
104	Деревянные фермы, двухшарнирные арки, трехшарнирные арки, клееные балки объемом более 0,4 *м*³ пролетом более 12 *м*	1 конструкция	Конструкции	шт.	1
			Брусья строительные III с. 110—240 *мм*	*м*³	0,05
			Смола	*кг*	1,6
			Толь беспокровный	*м*²	1,4
105	Наслонные стропила из бревен	1 *м*³ древесины (в деле)	Бревна строительные II с. до 240 *мм*	*м*³	1,04
106	Висячие стропила из бревен	»	Бревна строительные II с. до 240 *мм*	*м*³	1,04
			Болты строительные	*кг*	2,5
			Поковки	»	6
107	Мауерлаты	»	Бревна строительные II с. до 240 *мм*	*м*³	1,08
			Смола	*кг*	9
	V. Кровли				
108	Кровля из пазовой ленточной черепицы	1 *м*² кровли	Раствор цементно-известковый	*м*³	0,0027
			Черепица рядовая	тыс.	0,0154
			Черепица коньковая	»	0,0004
			Доски IV с. 40—70 *мм*	*м*³	0,0054
			Бруски IV с. 50—70 *мм*	»	0,0095
			Гвозди строительные	*кг*	0,08
			Сталь кровельная листовая оцинкованная	*т*	0,0002

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
109	То же, из плоской ленточной черепицы	1 $м^2$ кровли	Раствор цементно-известковый	$м^3$	0,0025
			Черепица рядовая	тыс.	0,037
			Черепица коньковая	»	0,0004
			Доски IV с. 40—70 *мм*	$м^3$	0,0054
			Бруски IV с. 50—70 *мм*	»	0,0133
			Гвозди строительные	*кг*	0,11
			Сталь кровельная листовая оцинкованная	*т*	0,0002
110	Однослойные кровли из асбестоцементных плиток по сплошной дощатой опалубке	»	Плитки асбестоцементные 400×400 *мм*	тыс.	0,0098
			Шаблоны коньковые асбестоцементные	»	0,0004
			Доски необрезные IV с. 25—35 *мм*	$м^3$	0,0268
			Гвозди строительные	*кг*	0,097
			Гвозди кровельные оцинкованные	»	0,032
			Кнопки противоветровые оцинкованные	тыс.	0,0098
			Сталь кровельная листовая оцинкованная	*т*	0,0003
			Поковки строительные	*кг*	0,05
111	То же, по готовому деревянному основанию с укладкой одного слоя пергамина или толя	»	Плитки асбестоцементные 400 × × 400 *мм*	тыс.	0,0098
			Шаблоны коньковые асбестоцементные	»	0,0004
			Доски необрезные IV с. 25—35 *мм*	$м^3$	0,0008
			Гвозди строительные	*кг*	0,008
			Гвозди кровельные оцинкованные	»	0,032

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
			Пергамин или толь беспокровный	$м^2$	1,1
			Кнопки противоветровые	тыс.	0,0098
			Сталь кровельная листовая оцинкованная	*т*	0,0003
		»	Поковки строительные	*кг*	0,05
112	Двухслойные кровли из асбестоцементных плиток с устройством опалубки с прозорами	1 $м^2$ кровли	Плитки асбестоцементные 400 × × 400 *мм*	тыс.	0,016
			Шаблоны коньковые асбестоцементные	»	0,0004
			Доски необрезные IV с. 25—35 *мм*	$м^3$	0,0231
			Гвозди строительные	*кг*	0,073
			Гвозди кровельные оцинкованные	»	0,04
			Сталь кровельная листовая оцинкованная	*т*	0,0003
			Поковки строительные	*кг*	0,05
113	Кровли из волнистых и полуволнистых асбестоцементных листов обыкновенного профиля по деревянной обрешетке с ее устройством	»	Листы асбестоцементные волнистые и полуволнистые	$м^2$	1,46
			Шаблоны коньковые асбестоцементные	тыс.	0,0004
			Доски IV с. 40—70 *мм*	$м^3$	0,0054
			Бруски IV с. 50—70 *мм*	»	0,0048
			Гвозди строительные	*кг*	0,054
			Гвозди кровельные оцинкованные	»	0,014
			Сталь кровельная листовая оцинкованная	*т*	0,0003
			Поковки строительные	*кг*	0,05
			То же, оцинкованные	»	0,1
			Шурупы	»	0,106

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
114	Кровли из волнистых и полуволнистых асбестоцементных листов усиленного профиля по готовым металлическим прогонам	1 $м^2$ кровли	Листы асбестоцементные волнистые и полуволнистые	$м^2$	1,35
			Шаблоны коньковые асбестоцементные	тыс.	0,0002
			Сталь кровельная листовая оцинкованная	$т$	0,0002
			Болты строительные оцинкованные	$кг$	0,08
			Поковки строительные	»	0,05
			То же, оцинкованные	»	0,17
115	Кровли однослойные из шифера (сланца) размером 300×200 *мм* по брусковой обрешетке	»	Плитки шиферные 300 × 200 *мм*	тыс.	0,028
			Доски IV с. 40—70 *мм*	$м^3$	0,0043
			Бруски IV с. 50—70 *мм*	»	0,0127
			Гвозди строительные	$кг$	0,085
			Гвозди кровельные оцинкованные	»	0,1
			Сталь кровельная оцинкованная	$т$	0,0005
116	То же, по сплошной дощатой опалубке	»	Плитки шиферные 300 × 200 *мм*	тыс	0,028
			Пергамин	$м^2$	1,10
			Доски IV с. 25—35 *мм*	$м^3$	0,026
			Гвозди строительные	$кг$	0,085
			Гвозди кровельные оцинкованные	»	0,1
			Сталь кровельная листовая оцинкованная	$т$	0,0005
117	Кровли двухслойные из шифера 300× × 200 *мм* по сплошной дощатой опалубке	»	Плитки шиферные 300 × 200 *мм*	тыс.	0,048
			Доски IV с. 25—35 *мм*	$м^3$	0,026
			Гвозди строительные	$кг$	0,097

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
			Гвозди кровельные оцинкованные	*кг*	0,16
			Сталь кровельная листовая оцинкованная	*т*	0,0005

Примечание (к пп. 115—117). При устройстве кровель из плиток размерами 400 × 200 *мм* нормы расхода плиток и кровельных оцинкованных гвоздей следует принимать по следующей таблице:

№№ п. п.	Наименование элементов затрат	Единица измерения	Кровли	
			однослойные	двухслойные
1	Плитки шиферные 400 × 200 *мм*	тыс.	0,02	0,0325
2	Гвозди кровельные оцинкованные	*кг*	0,07	0,11

№№ п.п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
118	Кровля металлическая из неоцинкованной листовой стали с настенными желобами	1 $м^2$ кровли	Сталь кровельная листовая	*т*	0,0051
			Доски IV с. 40—70 *мм*	$м^3$	0,0147
			Бруски IV с. 50—70 *мм*	»	0,0065
			Гвозди строительные	*кг*	0,082
			Гвозди кровельные	»	0,012
			Поковки строительные	»	0,72
119	То же, без настенных желобов	»	Сталь кровельная листовая	*т*	0,0046
			Доски IV с. 40—70 *мм*	$м^3$	0,0147
			Бруски IV с. 50—70 *мм*	»	0,0065

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
			Гвозди строительные	*кг*	0,082
			Гвозди кровельные	»	0,011
			Поковки строительные	»	0,52
120	Кровля металлическая из оцинкованной листовой стали с настенными желобами	1 $м^2$ кровли	Сталь кровельная листовая	*т*	0,0051
			Доски IV с. 40—70 *мм*	$м^3$	0,0147
			Бруски IV с. 50—70 *мм*	»	0,0065
			Гвозди строительные	*кг*	0,082
			Гвозди кровельные	»	0,012
			Поковки оцинкованные	»	0,72
121	То же, без настенных желобов	»	Расход материалов такой же, как по п. 119; поковки оцинкованные		
122	Наружные подоконники, пояски, сандрики и водосточные трубы	1 $м^2$ фасада (без вычета проемов)	Сталь кровельная листовая черная	*т*	0,0006
			Гвозди строительные	*кг*	0,015
			Поковки	»	0,11
123	То же, без водосточных труб	»	Сталь кровельная листовая черная	*т*	0,0003
			Гвозди строительные	*кг*	0,015
124	Желоба настенные	1 *м* желоба	Сталь кровельная листовая черная	*т*	0,0066
			Доски IV с. 40—70 *мм*	$м^3$	0,045
			Гвозди строительные	*кг*	0,13
			Поковки	»	4
125	Желоба подвесные	»	Сталь кровельная листовая черная	*т*	0,0025
			Гвозди строительные	*кг*	0,038
			Поковки	»	1,7
126	Мелкие покрытия (брандмауеры, парапеты, ограды и т. п.)	1 $м^2$ покрытия	Сталь кровельная листовая черная	*т*	0,0042
			Гвозди строительные	*кг*	0,1

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
127	Колпаки на трубах два канала	1 труба	Сталь кровельная листовая черная	*т*	0,016
			Гвозди строительные	*кг*	0,1
128	Двухслойные рубероидно-пергаминовые кровли зданий без чердаков по готовым деревянным основаниям	1 *м²* кровли	Рубероид	*м²*	1,17
			Пергамин	»	1,15
			Мастика	*т*	0,008
			Сталь кровельная листовая	»	0,0006
			Дрова	*м³*	0,012
129	То же, по готовым бетонным основаниям и стяжкам	»	Рубероид	*м²*	1,17
			Пергамин	*м²*	1,15
			Мастика	*т*	0,0063
			Сталь кровельная листовая	*т*	0,0006
			Дрова	*м³*	0,009
130	Трехслойные рубероидно-пергаминовые кровли зданий без чердаков по готовым деревянным основаниям	»	Рубероид	*м²*	1,17
			Пергамин	*м³*	2,3
			Мастика	*т*	0,0097
			Сталь кровельная листовая	»	0,0006
			Дрова	*м³*	0,0146
131	То же, по готовым бетонным основаниям и стяжкам	»	Рубероид	*м²*	1,17
			Пергамин	»	2,3
			Мастика	*т*	0,009
			Сталь кровельная листовая	»	0,0006
			Дрова	*м³*	0,014
132	Рубероидно-пергаминовые кровли зданий с чердаками	»	Доски IV с. 25—35 *мм*	»	0,026
			То же, 40—70 *мм*	»	0,0051
			Бруски IV с. 50—70 *мм*	»	0,0095
			Рубероид	*м²*	1,23
			Пергамин	»	1,15
			Мастика	*т*	0,0062
			Сталь кровельная листовая	»	0,0005
			Гвозди строительные	*кг*	0,19
			Дрова	*м³*	0,0093

Продолжение

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
133	То же, толевые	1 $м^2$ кровли	Доски IV с. 25—35 *мм*	$м^3$	0,026
			То же, 40—70 *мм*	»	0,004
			Бруски IV с. 50—70 *мм*	»	0,0082
			Толь	$м^2$	1,17
			Толь подкладочный	»	1,15
			Мастика	*т*	0,0052
			Лак кровельный	»	0,0021
			Сталь кровельная листовая	»	0,0003
			Гвозди строительные	*кг*	0,2
			Дрова	$м^3$	0,0078
134	Кровля из деревянных плиток в 2 слоя	»	Доски III с. 25—35 *мм*	»	0,0006
			Доски IV с. 40—70 *мм*	»	0,0046
			Бруски IV с. 50—70 *мм*	»	0,01
			Плитки деревянные кровельные	тыс.	0,048
			Гвозди строительные	*кг*	0,071
			Гвозди кровельные	»	0,132
			Сталь кровельная листовая	*т*	0,0003
135	Деревянная кровля из кровельного гонта в 3 слоя	»	Доски III с. 25—35 *мм*	$м^3$	0,0006
			Доски IV с 40—70 *мм*	»	0,0046
			Бруски IV с. 50—70 *мм*	»	0,0137
			Гонт кровельный	тыс.	0,06
			Гвозди строительные	*кг*	0,085
			Гвозди кровельные	»	0,095
			Сталь кровельная листовая	*т*	0,0003

№№ п п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
136	Кровля из кровельной дранки в 3 слоя	1 $м^2$ кровли	Доски III с. 25—35 *мм*	$м^3$	0,0006
			Доски IV с. 40—70 *мм*	»	0,0046
			Бруски IV с. 50—70 *мм*	»	0,0078
			Дранка кровельная	тыс.	0,05
			Гвозди строительные	*кг*	0,046
			Гвозди кровельные	»	0,051
			Сталь кровельная листовая	*т*	0,0001
137	Кровля из кровельной стружки в 4 слоя	»	Доски III с. 25—35 *мм*	$м^3$	0,0006
			Доски IV с. 40—70 *мм*	»	0,0046
			Бруски IV с. 50—70 *мм*	»	0,01
			Стружка кровельная	тыс.	0,153
			Гвозди строительные	*кг*	0,069
			Гвозди кровельные	»	0,103
			Сталь кровельная листовая	*т*	0,0001
138	Тесовые однослойные кровли	»	Доски строганые II с. 19—25 *мм*	$м^3$	0,034
			Бруски IV с. 50—70 *мм*	»	0,0053
			Гвозди строительные	*кг*	0,4
			Сталь кровельная листовая	*т*	0,0001
139	То же, двухслойные	»	Доски строганые II с. 19—25 *мм*	$м^3$	0,046
			Бруски IV с. 50—70 *мм*	»	0,0053
			Гвозди строительные	*кг*	0,47
			Сталь кровельная листовая	*т*	0,0001
140	Ограждение кровель перилами	1 *м* перил	Решетки металлические	*м*	1

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
			Болты строительные	*кг*	0,076
	VI. Окна и двери				
	А. Заполнение оконных проемов блоками				
141	Окна в каменных стенах с двойными переплетами (в общей коробке) при площади проема до 2 *м²*	1 *м²* проемов по наружному обводу коробок	Блоки оконные с двумя переплетами	*м²*	1,00
			Пакля пеньковая	*кг*	1,6
			Войлок или толь беспокровный	*м²*	1,2
			Приборы оконные	компл.	по проекту
142	То же, при площади проема до 3 *м²*	»	Блоки оконные с двумя переплетами	*м²*	1,00
			Пакля пеньковая	*кг*	1,2
			Приборы оконные	компл.	по проекту
			Войлок или толь беспокровный	*м²*	0,9
143	То же, при площади проема более 3 *м²*	»	Блоки оконные с двумя переплетами	»	1,00
			Приборы оконные	компл.	по проекту
			Пакля пеньковая	*кг*	1,00
			Войлок или толь беспокровный	*м²*	0,74
144	Окна в каменных стенах с двойными переплетами в раздельных коробках при площади проема до 2 *м²*	»	Блоки оконные с одним переплетом	»	2,00
			Приборы оконные	компл.	по проекту
			Пакля пеньковая	*кг*	1,6
			Войлок или толь беспокровный	*м²*	1,2
145	То же, при площади проема до 3 *м²*	»	Блоки оконные с одним переплетом	»	2,00
			Приборы оконные	компл.	по проекту
			Пакля пеньковая	*кг*	1,2
			Войлок или толь беспокровный	*м²*	0,9
146	То же, при площади проема более 3 *м²*	»	Блоки оконные с одним переплетом	»	2,00

Продолжение

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
			Приборы оконные	компл.	по проекту
			Пакля пеньковая	*кг*	1,00
			Войлок или толь беспокровный	*м²*	0,74
147	Окна в деревянных нерубленых стенах с двойными переплетами при площади проема до 2 *м²*	1 *м²* проемов по наружному обводу коробок	Блоки оконные с двумя переплетами	»	1,00
			Доски подоконные деревянные	*м*	0,7
			Наличники	»	7,5
			Приборы оконные	компл.	по проекту
			Войлок или толь беспокровный	*м²*	1,2
148	То же, при площади проема до 3 *м²*	»	Блоки оконные с двумя переплетами	»	1,0
			Доски подоконные деревянные	*м*	0,64
			Наличники	»	5,2
			Приборы оконные	компл.	по проекту
			Войлок или толь беспокровный	*м²*	0,9
149	То же, при площади проема более 3 *м²*	»	Блоки оконные с двумя переплетами	»	1,00
			Доски подоконные деревянные	*м*	0,57
			Наличники	»	4,25
			Приборы оконные	компл.	по проекту
			Войлок или толь беспокровный	*м²*	0,74
	Б. Заполнение оконных проемов в каменных стенах жилых и общественно-коммунальных зданий отдельными элементами				
150	Окна с двойными переплетами в общей коробке при площади проема до 2 *м²*	»	Коробки оконные широкие	*м*	3,51
			Переплеты оконные	*м²*	1,78

№№ п.п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
			Приборы оконные	компл.	по проекту
			Пакля пеньковая	кг	1,6
			Войлок или толь беспокровный	м²	1,2
151	То же, при площади проема до 3 м²	1 м² проема по наружному обводу коробок	Коробки оконные широкие	м	2,62
			Переплеты оконные	м²	1,84
			Приборы оконные	компл.	по проекту
			Пакля пеньковая	кг	1,2
			Толь беспокровный	м²	0,9
152	То же, при площади проема более 3 м²	»	Коробки оконные широкие	м	2,18
			Переплеты оконные	м²	1,86
			Приборы оконные	компл.	по проекту
			Пакля пеньковая	кг	1,00
			Войлок или толь беспокровный	м²	0,74
153	Окна с двойными переплетами в раздельных коробках при площади проема до 2 м²	»	Коробки оконные узкие	м	7,02
			Переплеты оконные	м²	1,7
			Приборы оконные	компл.	по проекту
			Пакля пеньковая	кг	1,6
			Войлок или толь беспокровный	м²	1,2
154	То же, до 3 м²	»	Коробки оконные узкие	м	5,24
			Переплеты оконные	м²	1,78
			Приборы оконные	компл.	по проекту
			Пакля пеньковая	кг	1,2
			Войлок или толь беспокровный	м²	0,9

Продолжение

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
155	То же, более 3 $м^2$	1 $м^2$ проема по наружному обводу коробок	Коробки оконные узкие	$м$	4,36
			Переплеты оконные	$м^3$	1,82
			Приборы оконные	компл.	по проекту
			Пакля пеньковая	$кг$	1,00
			Войлок или толь беспокровный	$м^2$	0,74
156	Окна с одинарными переплетами при площади проема до 2 $м^2$	»	Коробки оконные узкие	$м$	3,51
			Переплеты оконные	$м^2$	0,85
			Приборы оконные	компл.	по проекту
			Пакля пеньковая	$кг$	0,8
			Войлок или толь беспокровный	$м^2$	0,6
157	То же, до 3 $м^2$	»	Коробки оконные узкие	$м$	2,62
			Переплеты оконные	$м^2$	0,89
			Приборы оконные	компл.	по проекту
			Пакля пеньковая	$кг$	0,6
			Войлок или толь беспокровный	$м^2$	0,45
158	То же, более 3 $м^2$	»	Коробки оконные узкие	$м$	2,18
			Переплеты оконные	$м^2$	0,91
			Приборы оконные	компл.	по проекту
			Пакля пеньковая	$кг$	0,5
			Войлок или толь беспокровный	$м^2$	0,37
	В. Заполнение оконных проемов в каменных стенах промышленных зданий отдельными элементами				

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
159	Окна с двойными переплетами при площади проема до 4 *м²*	1 *м²* проема по наружному обводу коробок	Коробки оконные широкие	*м*	3,21
			Переплеты оконные	*м²*	1,84
			Доски строганые II с. 40—70 *мм*	*м³*	0,0053
			То же, 19—22 *мм*	»	0,0064
			Приборы оконные	компл.	по проекту
			Толь беспокровный	*м²*	1,31
			Войлок	»	0,22
			Пакля пеньковая	*кг*	1,48
160	То же, до 6 *м²*	»	Коробки оконные широкие	*м*	2,54
			Переплеты оконные	*м²*	1,84
			Доски строганые II с. 40—70 *мм*	*м³*	0,0053
			То же, 19—22 *мм*	»	0,0051
			Приборы оконные	компл.	по проекту
			Толь беспокровный	*м²*	1,03
			Войлок	»	0,17
			Пакля пеньковая	*кг*	1,17
161	То же, при площади проема более 6 *м²*	»	Коробки оконные широкие	*м*	2,00
			Переплеты оконные	*м²*	1,88
			Доски строганые II с. 40—70 *мм*	*м³*	0,0053
			То же, 19—22 *мм*	»	0,0036
			Приборы оконные	компл.	по проекту
			Толь беспокровный	*м²*	0,82
			Войлок	»	0,14
			Пакля пеньковая	*кг*	0,92
162	Окна с одинарными переплетами при площади проема до 4 *м²*	»	Коробки оконные узкие	*м*	3,21
			Переплеты оконные	*м²*	0,92
			Доски строганые II с. 40—70 *мм*	*м³*	0,004

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
			Доски строганые II с. 19—22 *мм*	*м*³	0,0064
			Приборы оконные	компл.	по проекту
			Толь беспокровный	*м*²	0,76
			Войлок	»	0,22
			Пакля пеньковая	*кг*	0,74
163	То же, при площади проема до 6 *м*²	1 *м*² проема по наружному обводу коробок	Коробки оконные узкие	*м*	2,54
			Переплеты оконные	*м*²	0,92
			Доски строганые II с. 40—70 *мм*	*м*³	0,004
			То же, 19—22 *мм*	»	0,0051
			Приборы оконные	компл.	по проекту
			Толь беспокровный	*м*²	0,6
			Войлок	»	0,17
			Пакля пеньковая	*кг*	0,58
164	То же, при площади проема более 6 *м*²	»	Коробки оконные узкие	*м*	2,00
			Переплеты оконные	*м*²	0,94
			Доски строганые II с. 40—70 *мм*	*м*³	0,004
			То же, 19—22 *мм*	»	0,0036
			Приборы оконные	компл.	по проекту
			Толь беспокровный	*м*²	0,48
			Войлок	»	0,14
			Пакля пеньковая	*кг*	0,46
	Г. Заполнение оконных проемов в деревянных рубленых стенах отдельными элементами				
165	Окна с двойными переплетами при площади проема до 2 *м*²	»	Коробки (колоды) оконные	*м*	3,51
			Переплеты оконные	*м*²	1,78
			Доски подоконные деревянные	*м*	0,70

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
			Наличники	*м*	7,5
			Приборы оконные	компл.	по проекту
			Войлок	*м*²	0,69
166	То же, при площади проема до 3 *м*²	1 *м*² проема по наружному обводу коробок	Коробки (колоды) оконные	*м*	2,62
			Переплеты оконные	*м*²	1,84
			Доски подоконные деревянные	*м*	0,64
			Наличники	»	5,20
			Приборы оконные	компл.	по проекту
			Войлок	*м*²	0,62
167	То же, при площади проема более 3 *м*²	»	Коробки (колоды) оконные	*м*	2,18
			Переплеты оконные	*м*²	1,86
			Доски подоконные деревянные	*м*	0,57
			Наличники	»	4,25
			Приборы оконные	компл.	по проекту
			Войлок	*м*²	0,6
168	Окна с одинарными переплетами при площади проема до 2 *м*²	»	Коробки (колоды) оконные	*м*	3,51
			Переплеты оконные	*м*²	0,89
			Доски подоконные деревянные	*м*	0,7
			Наличники	»	7,5
			Приборы оконные	компл.	по проекту
			Войлок	*м*²	0,69
169	То же, при площади проема до 3 *м*²	»	Коробки (колоды) оконные	*м*	2,62
			Переплеты оконные	*м*²	0,92
			Доски подоконные деревянные	*м*	0,64
			Наличники	»	5,20

№№ п п	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
			Приборы оконные	компл.	по проекту
			Войлок	$м^2$	0,62
170	То же, при площади проема более 3 $м^2$	1 $м^2$ проема по наружному обводу коробок	Коробки (колоды) оконные	$м$	2,18
			Переплеты оконные	$м^2$	0,93
			Доски подоконные деревянные	$м$	0,57
			Наличники	»	4,25
			Приборы оконные	компл.	по проекту
			Войлок	$м^2$	0,60
	Д. Заполнение оконных проемов в деревянных нерубленых стенах (каркасных и т. п.) отдельными элементами				
171	Окна с двойными переплетами при площади проема до 2 $м^2$	»	Коробки оконные	$м$	3,51
			Переплеты оконные	$м^2$	1,78
			Доски подоконные деревянные	$м$	0,70
			Наличники	»	7,5
			Приборы оконные	компл.	по проекту
			Войлок или толь беспокровный	$м^2$	1,19
172	То же, при площади проема до 3 $м^2$	»	Коробки оконные	$м$	2,62
			Переплеты оконные	$м^2$	1,84
			Доски подоконные деревянные	$м$	0,64
			Наличники	»	5,20
			Приборы оконные	компл.	по проекту
			Войлок или толь беспокровный	$м^2$	0,89
173	То же, при площади проема более 3 $м^2$	»	Коробки оконные	$м$	2,18
			Переплеты оконные	$м^2$	1,86

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
			Доски подоконные деревянные	*м*	0,57
			Наличники	»	4,25
			Приборы оконные	компл.	по проекту
			Войлок или толь беспокровный	*м²*	0,74
174	Окна с одинарными переплетами при площади проема до 2 *м²*	1 *м²* проема по наружному обводу коробок	Коробки оконные	*м*	3,51
			Переплеты оконные	*м²*	0,89
			Доски подоконные деревянные	*м*	0,70
			Наличники	»	7,50
			Приборы оконные	компл.	по проекту
			Войлок или толь беспокровный	*м²*	0,60
175	То же, при площади проема до 3 *м²*	»	Коробки оконные	*м*	2,62
			Переплеты оконные	*м²*	0,92
			Доски подоконные деревянные	*м*	0,64
			Наличники	»	5,2
			Приборы оконные	компл.	по проекту
			Войлок или толь беспокровный	*м²*	0,45
176	То же, при площади проема более 3 *м²*	»	Коробки оконные	*м*	2,18
			Переплеты оконные	*м²*	0,93
			Доски подоконные деревянные	*м*	0,57
			Наличники	»	4,25
			Приборы оконные	компл.	по проекту
			Войлок или толь беспокровный	*м²*	0,37
	Е. Установка подоконных досок в каменных стенах				

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов: Наименование материалов	Единица измерения	Количество
177	Деревянные подоконные доски при высоте проема до 1 *м*	1 $м^2$ проема по наружному обводу коробок	Доски подоконные деревянные	*м*	1,43
			Раствор известковый	$м^3$	0,0047
			Гипс строительный	*т*	0,004
			Войлок	$м^2$	0,36
			Смола	*кг*	0,31
178	То же, при высоте проема до 2 *м*	»	Доски подоконные деревянные	*м*	0,79
			Раствор известковый	$м^3$	0,0026
			Гипс строительный	*т*	0,0022
			Войлок	$м^2$	0,20
			Смола	*кг*	0,17
179	То же, при высоте проема до 3 *м*	»	Доски подоконные деревянные	*м*	0,48
			Раствор известковый	$м^3$	0,0016
			Гипс строительный	*т*	0,0014
			Войлок	$м^2$	0,12
			Смола	*кг*	0,11
180	То же, при высоте проема до 4 *м*	»	Доски подоконные деревянные	*м*	0,3
			Раствор известковый	$м^3$	0,001
			Гипс строительный	*т*	0,0008
			Войлок	$м^2$	0,07
			Смола	*кг*	0,07
181	Мозаичные и железобетонные подоконные доски	1 $м^2$ плит	Плиты	$м^2$	1,02
			Раствор цементный 1:3	$м^3$	0,031
	Ж. Заполнение наружных и внутренних дверных проемов отдельными элементами				
182	Двери в каменных стенах при площади проема до 3 $м^2$	1 $м^2$ проема по наружному обводу коробок	Коробки (или колоды) дверные	*м*	2,67
			Полотна дверные	$м^2$	0,85
			Пакля пеньковая	*кг*	0,61
			Войлок	$м^2$	0,46

Продолжение

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
183	То же, при площади проема более 3 $м^2$	1 $м^2$ проема по наружному обводу коробок	Коробки (или колоды) дверные	$м$	1,92
			Полотна дверные	$м^2$	0,89
			Приборы дверные	компл.	по проекту
			Пакля пеньковая	$кг$	0,44
			Войлок	$м^2$	0,33
184	Двери в деревянных рубленых стенах при площади проема до 3 $м^2$	»	Коробки (или колоды) дверные	$м$	2,93
			Полотна дверные	$м^2$	0,84
			Наличники	$м$	5,5
			Приборы дверные	компл.	по проекту
			Войлок	$м^2$	0,69
185	То же, при площади проема более 3 $м^2$	»	Коробки (или колоды) дверные	$м$	2,14
			Полотна дверные	$м^2$	0,87
			Наличники	$м$	3,9
			Приборы дверные	компл.	по проекту
			Войлок	$м^2$	0,54
186	Двери в перегородках и деревянных нерубленых стенах при площади проема до 2 $м^2$	»	Коробки дверные	$м$	3,06
			Полотна дверные	$м^2$	0,9
			Наличники	$м$	6,6
			Приборы дверные	компл.	по проекту
			Войлок	$м^2$	0,52
187	То же, при площади проема до 3 $м^2$	»	Коробки дверные	$м$	2,65
			Полотна дверные	$м^2$	0,9
			Наличники	$м$	5,7
			Приборы дверные	компл	по проекту
			Войлок	$м^2$	0,45
188	То же, при площади проема более 3 $м^2$	»	Коробки дверные	$м$	1,86
			Полотна дверные	$м^2$	0,94
			Наличники	$м$	4,00

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
			Приборы дверные	компл.	по проекту
			Войлок	м²	0,32

Примечание (к пп 182—188). Расход материалов на установку фрамуг над дверями следует принимать по пп. 150—158— при проемах в каменных стенах и по пп. 165—176— при проемах в деревянных стенах и перегородках, исключая из норм доски подоконные деревянные.

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
	3. Заполнение балконных проемов в каменных стенах отдельными элементами				
189	Двери с двумя дверными полотнами в общей коробке при площади проема до 3 м²	1 м² проема по наружному обводу коробок	Коробки дверные широкие	м	3,05
			Полотна дверные	м²	1,76
			Приборы дверные	компл.	по проекту
			Пакля пеньковая	кг	1,40
			Войлок или толь беспокровный	м²	1,04
190	То же, при площади проема более 3 м²	»	Коробки дверные широкие	м	2,31
			Полотна дверные	м²	1,82
			Приборы дверные	компл.	по проекту
			Пакля пеньковая	кг	1,06
			Войлок или толь беспокровный	м²	0,79
191	Двери с двумя дверными полотнами в раздельных коробках при площади проема до 3 м²	»	Коробки дверные узкие	м	6,15
			Полотна дверные	м²	1,69
			Приборы дверные	компл.	по проекту
			Пакля пеньковая	кг	1,41
			Войлок или толь беспокровный	м²	1,04

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
192	То же, при площади проема более 3 $м^2$	1 $м^2$ проема по наружному обводу коробок	Коробки дверные узкие	$м$	4,66
			Полотна дверные	$м^2$	1,76
			Приборы дверные	компл.	по проекту
			Пакля пеньковая	$кг$	1,07
			Войлок или толь беспокровный	$м^2$	0,79
193	Двери с одним дверным полотном в коробке при площади проема до 3 $м^2$	»	Коробки дверные узкие	$м$	3,05
			Полотна дверные	$м^2$	0,88
			Приборы дверные	компл.	по проекту
			Пакля пеньковая	$кг$	0,7
			Войлок или толь беспокровный	$м^2$	0,52
194	То же, при площади проема более 3 $м^2$	»	Коробки дверные узкие	$м$	2,31
			Полотна дверные	$м^2$	0,91
			Приборы дверные	компл.	по проекту
			Пакля пеньковая	$кг$	0,56
			Войлок или толь беспокровный	$м^2$	0,39
	И. Обивка дверей листовой кровельной сталью с двух сторон				
195	Обивка черной сталью по войлоку	1 $м^2$ проема по наружному обводу коробок	Сталь кровельная листовая	$т$	0,0107
			Войлок	$м^2$	2,6
			Гвозди толевые	$кг$	0,09
196	То же, по асбесту	»	Сталь кровельная листовая	$т$	0,0107
			Картон асбестовый	»	0,0082
			Гвозди толевые	$кг$	0,09

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
197	То же, по дереву	1 $м^2$ проема по наружному обводу коробок	Сталь кровельная листовая	*т*	0,0107
			Гвозди толевые	*кг*	0,02

Примечание (к пп. 195—197). При односторонней обивке к нормам следует применять коэфициент 0,67

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
	VII. Перегородки				
198	Кирпичные армированные перегородки толщиной в $^1/_2$ кирпича	1 $м^2$ перегородок за вычетом проемов	Раствор	$м^3$	0,0232
			Кирпич строительный обыкновенный	тыс.	0,051
			Сталь полосовая	*т*	0,0015
199	Перегородки из пустотелых керамических блоков	1 $м^3$ кладки	Раствор	$м^3$	0,0009
			Блоки керамические пустотелые	»	0,0096
200	Перегородки из гипсовых плит	1 $м^2$ перегородок за вычетом проемов	Плиты	$м^2$	1,05
			Доски III с. 40—70 *мм*	$м^3$	0,004
			Гипс строительный	*т*	0,0024
			Песок	$м^3$	0,0025
201	Перегородки из готовых дощатых щитов под штукатурку	»	Щиты	$м^2$	1,00
			Доски IV с. 19—22 *мм*	$м^3$	0,0012
			То же, 25—35 *мм*	»	0,0027
			Доски IV с. 40—70 *мм*	»	0,0013
			Бруски IV с. 50—70 *мм*	»	0,0026
			Гвозди строительные	*кг*	0,08
			Толь беспокровный	$м^2$	0,14

Продолжение

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
202	Двухслойные деревянные перегородки с изоляционной прокладкой	1 $м^2$ перегородок за вычетом проемов	Доски IV с. 19—22 *мм*	$м^3$	0,0012
			Доски IV с. 25—35 *мм*	»	0,065
			Доски IV с. 40—70 *мм*	»	0,0017
			Бруски IV с. 50—70 *мм*	»	0,0024
			Гвозди строительные	*кг*	0,18
			Толь беспокровный	$м^2$	1,20
203	Каркасные перегородки, обшитые с двух сторон, с засыпкой	»	Доски IV с. 25—35 *мм*	$м^3$	0,0008
			Доски необрезные IV с. 19—22 *мм*	»	0,0407
			Доски IV с. 40—70 *мм*	»	0,0114
			Гвозди строительные	*кг*	0,24
			Изоляционные материалы (шлак)	$м^3$	0,077
			Толь беспокровный	$м^3$	0,14
204	Перегородки чистые щитовые (глухие, под остекление, с металлической сеткой и филенчатые)	»	Щиты	»	0,91
			Наличники	*м*	3,45
			Доски II с. 25—35 *мм*	$м^3$	0,0028
			То же, 40—70 *мм*	»	0,0045
			Бруски III с. 50—70 *мм*	»	0,0045
			Гвозди строительные	*кг*	0,09
205	Перегородки чистые дощатые однослойные	»	Доски строганые II с. 40—70 *мм*	$м^3$	0,055
			Доски II с. 25—35 *мм*	»	0,0017
			То же, 40—70 *мм*	»	0,0042
			Бруски III с. 50—70 *мм*	»	0,0011
			Гвозди строительные	*кг*	0,06
206	Перегородки чистые фанерные под окраску или оклейку	»	Доски III с. 25—35 *мм*	$м^3$	0,0085
			Фанера 4—12 *мм*	»	0,0108
			Гвозди строительные	*кг*	0,14

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
	VIII. Полы				
207	Цементная стяжка толщиной 20 *мм*	1 *м²* стяжки	Раствор цементный 1:3	*м³*	0,021
208	Асфальтовая стяжка толщиной 20 *мм*	»	Мастика асфальтовая	*т*	0,023
			Битум БН—3	»	0,0033
			Песок	*м³*	0,014
			Дрова	»	0,019
209	Лаги на кирпичных столбиках в два ряда кирпича	1 *м²* пола	Раствор цементно-известковый марки Ю	»	0,0024
			Кирпич строительный обыкновенный	тыс.	0,005
			Пластины II с. до 240 *мм*	*м³*	0,0212
			Доски III с. 40—70 *мм*	»	0,0018
			Толь беспокровный	*м²*	0,21
210	Лаги непосредственно по перекрытию или по балкам	»	Пластины II с. до 240 *мм*	*м³*	0,0212
			Толь беспокровный	*м²*	0,21
211	Настил под паркет	»	Доски III с. 40—70 *мм*	*м³*	0,042
			Гвозди строительные	*кг*	0,13
212	Бетонное покрытие толщиной 40 *мм*	1 *м²* покрытия	Бетон	*м³*	0,041
213	Цементное покрытие	»	Раствор цементный 1:2	»	0,028
			Цемент марки 300	*т*	0,0012
214	Терразовое покрытие	»	Раствор цементный 1:3	*м³*	0,021
			Раствор с каменной крошкой	»	0,023
			Цемент 300	*т*	0,0005
			Краски сухие	*кг*	0,7
215	Ксилолитовое покрытие	»	Магнезит	*т*	0,0144
			Кислота соляная	»	0,0135
			Краски сухие	*кг*	0,80

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
216	Асфальтовые однослойные покрытия	1 $м^2$ покрытия	Битум (марок БН—3 и БН—5 по 50%)	$т$	0,004
			Мастика асфальтовая	»	0,029
			Гравий	$м^3$	0,011
			Песок	»	0,007
			Дрова	»	0,025
217	То же, двухслойные	»	Битум (марок БН—3 и БН—5 по 50 %)	$т$	0,007
			Мастика асфальтовая	»	0,052
			Гравий	$м^3$	0,02
			Песок	»	0,013
			Дрова	»	0,043
218	Глинобитные покрытия толщиной 80 *мм*	»	Щебень кирпичный	»	0,034
			Песок	»	0,067
			Глина обыкновенная	»	0,027
219	Покрытия из керамических, цементных и мозаичных плиток	»	Раствор цементный 1:3	»	0,023
			Плитки	$м^2$	1,03
220	Покрытия из клинкера размерами 220×110×65 *мм* с заполнением швов раствором	»	Раствор цементный 1:3	$м^3$	0,0103
			Кирпич-клинкер 400	тыс.	0,065
			Песок	$м^3$	0,037
221	То же, из кирпича строительного обыкновенного размерами 250×120×65 *мм*	»	Раствор цементный 1:3	»	0,0113
			Кирпич строительный обыкновенный	тыс.	0,0576
			Песок	$м^3$	0,037
222	Покрытия из торцовой шашки на песчаной прослойке	»	Шашка торцовая	$м^2$	1,03
			Песок	$м^3$	0,034
			Мастика битумная	$т$	0,0063
			Дрова	$м^3$	0,01
223	То же, на прослойке из мастики	»	Шашка торцовая	$м^2$	1,03
			Песок	$м^3$	0,005
			Мастика битумная	$т$	0,0168
			Дрова	$м^3$	0,0252

№ № п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов: Наименование материалов	Единица измерения	Количество
224	Покрытия дощатые из брусков толщиной 47 *мм* по лагам или балкам	1 $м^2$ покрытия	Бруски полового настила	$м^3$	0,049
			Гвозди строительные	*кг*	0,28
			Плинтусы	*м*	1,05
225	Покрытия паркетные из штучного паркета на рейках	»	Паркет	$м^2$	1,02
			Гвозди строительные	*кг*	0,37
			Плинтусы	*м*	1,05
226	То же, на мастике	»	Паркет	$м^2$	1,02
			Мастика битумная	*т*	0,0047
			Гвозди строительные	*кг*	0,025
			Плинтусы	*м*	1,05
			Дрова	$м^3$	0,0068
227	То же, на асфальте	»	Паркет	$м^2$	1,02
			Мастика асфальтовая	*т*	0,0232
			Битум (марок БН—3 и БН—5 по 50 %)	»	0,0033
			Гвозди строительные	*кг*	0,024
			Плинтусы	*м*	1,05
			Песок	$м^3$	0,0144
	IX. Стальные конструкции				
228	Стропильные фермы с фонарями (без переплетов) по железобетонным колоннам или каменным стенам промышленных зданий	1 *т* конструкций	Стальные конструкции	*т*	1
			Болты	*кг*	5,0
			Электроды	»	0,7
			Бревна строительные III с. до 240 *мм*	$м^3$	0,08 (0,11)
			Доски III с. 40—70 *мм*	»	0,06 (0,07)
229	Каркасы зданий типа ТЭЦ, обогатительных и агломерационных фабрик, промышленных зданий с междуэтажными перекрытиями	»	Стальные конструкции	*т*	1
			Болты	*кг*	6
			Заклепки	»	0,1
			Электроды	»	0,1
			Бревна строительные III с. до 240 *мм*	$м^3$	0,03 (0,04)

Продолжение

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
			Доски III с. 40—70 *мм*	$м^3$	0,02 (0,025)
230	Кровельные настилы из волнистой стали	1 *т* конструкций	Стальные конструкции	*т*	1
			Болты	*кг*	1
			Заклепки	»	4,7
231	Переплеты стеновые	»	Стальные конструкции	*т*	1
			Болты	*кг*	39,0
232	Переплеты фонарные	»	Стальные конструкции	*т*	1
			Болты	*кг*	13,0
233	Градирни	»	Стальные конструкции	*т*	1
			Электроды	*кг*	7,3
			Бревна строительные III с. до 240 *мм*	$м^3$	0,09 (0,11)
			Доски III с. 40—70 *мм*	»	0,02 (0,03)
234	Наклонные эстакады и галереи	»	Стальные конструкции	*т*	1
			Бревна строительные III с. до 240 *мм*	$м^3$	0,06 (0,08)
			Доски III с. 40—70 *мм*	»	0,02 (0,03)
235	Масляная окраска за 2 раза стропильных ферм с фонарями	»	Олифа	*кг*	1,3
			Сурик тертый	»	4,4
236	То же, промышленных зданий типа ТЭЦ, обогатительных и агломерационных фабрик	»	Олифа	*кг*	1,1
			Сурик тертый	»	3,8
237	То же, переплетов стеновых	»	Олифа	*кг*	4,5
			Сурик тертый	»	15,4
238	То же, кровли из волнистой стали	»	Олифа	»	16,2
			Сурик тертый	»	54,0

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов: Наименование материалов	Единица измерения	Количество
	X. Отделочные работы				
	А. Облицовочные работы				
239	Облицовка стен гранитом и известняком (чистотесанным или под шубу)	1 $м^2$ облицовки	Раствор цементный 1:3	$м^3$	0,035
			Плиты облицовочные	$м^2$	1,0
240	Облицовка стен мрамором (полированным)	»	Раствор цементно-известковый	$м^3$	0,025
			Плиты облицовочные	$м^2$	1,01
241	Облицовка колонн (четырехгранных и многогранных) мрамором полированным	»	Раствор цементно-известковый	$м^3$	0,025
			Плиты облицовочные	$м^2$	1,01
242	То же, колонн известняком (чистотесанным или под шубу)	»	Раствор цементный 1:3	$м^3$	0,035
			Плиты облицовочные	$м^2$	1
243	Облицовка фасадов железобетонными офактуренными плитами и деталями (неодновременно с кладкой)	1 $м^2$ поверхности	Раствор цементный 1:3	$м^3$	0,0315
			Плиты	$м^2$	1,02
244	Облицовка кирпичных и бетонных стен неглазурованными керамическими плитками	»	Раствор цементный 1:3	$м^3$	0,022
			Плитки рядовые	$м^2$	1,03
			Цемент 250	$т$	0,0005
245	То же, стеклянными плитками	»	Раствор цементный 1:3	$м^3$	0,022
			Плитки рядовые	$м^2$	1,03
			Цемент 250	$т$	0,0004
246	Облицовка колонн и пилястр гладких искусственным оселковым мрамором	»	Гипс отделочный	»	0,063
			Клей столярный	$кг$	3,00
			Скипидар	»	0,1
			Воск	»	0,041
			Краски сухие	»	7,50

Продолжение

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
	Б. Штукатурные работы				
247	Улучшенная штукатурка фасадов по камню цементно-известковым раствором	1 $м^2$ штукатурки фасада (за вычетом проемов)	Раствор цементно-известковый	$м^3$	0,04
248	Высококачественная штукатурка фасадов цементно-известковым раствором по камню:				
	а) стены гладкие	1 $м^2$	Раствор цементно-известковый	»	0,025
	б) стены с прорезными рустами	»	Раствор цементно-известковый	»	0,035
	в) стены с тянутыми рустами	»	Раствор цементно-известковый	»	0,06
	г) откосы плоские при ширине до 200 *мм*	*м*	Раствор цементно-известковый	»	0,0088
	д) то же, плоские при ширине более 200 *мм*	»	Раствор цементно-известковый	»	0,0132
	е) колонны круглые, отдельно стоящие гладкие	1 $м^2$ проекции	Раствор цементно-известковый	»	0,069
	ж) то же, с прорезными рустами	»	Раствор цементно-известковый	»	0,079
	з) то же, с каннелюрами	»	Раствор цементно-известковый	»	0,182
	и) колонны отдельно стоящие прямоугольные гладкие	»	Раствор цементно-известковый	»	0,088
	к) то же, с прорезными рустами	»	Раствор цементно-известковый	»	0,10
	л) то же, с каннелюрами	»	Раствор цементно-известковый	»	0,23
	м) плоские и криволинейные карнизы, тяги и наличники	»	Раствор цементно-известковый	»	0,116

Продолжение

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
249	Высококачественная штукатурка фасадов терразитовым раствором по камню:				
	а) стены гладкие	1 $м^2$	Раствор цементно-известковый	$м^3$	0,029
			Раствор терразитовый	»	0,011
	б) то же, с прорезными рустами	»	Раствор цементно-известковый	»	0,029
			Раствор терразитовый	»	0,015
	в) то же, под рваный камень с тянутыми рустами	»	Раствор цементно-известковый	»	0,025
			Раствор терразитовый	»	0,052
	г) откосы при ширине до 200 *мм*	1 *м*	Раствор цементно-известковый	»	0,006
			Раствор терразитовый	»	0,003
	д) откосы при ширине более 200 *мм*	»	Раствор цементно-известковый	»	0,008
			Раствор терразитовый		0,005
	е) колонны (отдельно стоящие) круглые гладкие	1 $м^2$ проекции	Раствор цементно-известковый		0,079
			Раствор терразитовый	»	0,035
	ж) то же, с прорезными рустами	»	Раствор цементно-известковый	»	0,079
			Раствор терразитовый	»	0,047
	з) то же, с каннелюрами	»	Раствор цементно-известковый	»	0,157
			Раствор терразитовый	»	0,057
	и) то же, под рваный камень с тянутыми рустами	»	Раствор цементно-известковый	»	0,079
			Раствор терразитовый	»	0,15
	к) колонны (отдельно стоящие) прямоугольные гладкие	»	Раствор цементно-известковый	»	0,1
			Раствор терразитовый	»	0,044
	л) то же, с прорезными рустами	»	Раствор цементно-известковый	»	0,1
			Раствор терразитовый	»	0,06

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
	м) плоские карнизы, тяги и наличники	1 $м^2$ проекции	Раствор цементно-известковый	$м^3$	0,1
			Раствор терразитовый	»	0,036
250	Высококачественная штукатурка фасадов раствором с каменной крошкой по камню:				
	а) стены гладкие	1 $м^2$	Раствор цементно-известковый	»	0,029
			Раствор с каменной крошкой	»	0,011
	б) стены с прорезными рустами	»	Раствор цементно-известковый	»	0,029
			Раствор с каменной крошкой	»	0,015
	в) плоские откосы при ширине более 200 *мм*	1 *м*	Раствор цементно-известковый	»	0,008
			Раствор с каменной крошкой	»	0,005
251	Штукатурка поверхностей внутри жилых и общественных зданий, а также бытовых и служебных помещений промышленных зданий:				
	а) улучшенная отделка стен с откосами, пилястр, ниш и столбов по камню и бетону	1 $м^2$ штукатурки	Раствор известковый	»	0,023
			Раствор цементно-известковый	»	0,0025
			Гипс строительный	*т*	0,0001
			Сетка проволочная	$м^2$	0,053
			Гвозди штукатурные	*кг*	0,0016
	б) то же, потолков с карнизами и падугами по камню и бетону	»	Раствор известковый	$м^3$	0,033
			Раствор цементно-известковый	»	0,008
			Гипс строительный	*т*	0,01
			Сетка проволочная	$м^2$	0,053
			Гвозди штукатурные	*кг*	0,0016

Продолжение

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
	в) то же, стен, пилястр, ниш и столбов по дереву	1 $м^2$ штукатурки	Раствор известковый	$м^3$	0,0174
			Раствор цементно-известковый	»	0,0025
			Гипс строительный	$т$	0,0092
			Дрань штукатурная	тыс.	0,0045
			Сетка проволочная	$м^2$	0,053
			Гвозди штукатурные	$кг$	0,0086
	г) то же, потолков с карнизами и падугами по дереву		Раствор известковый	$м^3$	0,037
			Раствор цементно-известковый	»	0,003
			Гипс строительный	$т$	0,021
			Дрань штукатурная	тыс.	0,0053
			Сетка проволочная	$м^2$	0,053
			Гвозди штукатурные	$кг$	0,02
	д) наличники тянутые	1 $м^2$ проекции на стену	Раствор известковый	$м^3$	0,067
			Гипс строительный	$т$	0,0415
252	Штукатурка цементно-черезитовая	1 $м^2$ штукатурки	Раствор цементный	$м^3$	0,0245
			Цемент 200	$т$	0,0008
			Черезнт	»	0,0005
			Сетка проволочная	$м^2$	0,053
253	Облицовка стен гипсовыми листами сухой штукатурки	1 $м^2$ сухой штукатурки	Раствор известковый	$м^3$	0,0003
			Гипс строительный	$т$	0,0101
			Листы штукатурные	$м^2$	1,05
			Клей животный	$кг$	0,04
254	То же, потолков	»	Гипс строительный	$т$	0,0105
			Листы штукатурки	$м^2$	1,03
			Клей животный	$кг$	0,042
	В. Малярные работы				
255	Улучшенная клеевая окраска поверхностей (без накатки)	1 $м^2$	Мел молотый	$кг$	0,23
			Клей малярный	»	0,009
			Краски сухие	»	0,017
			Купорос медный	»	0,006
			Мыло хозяйственное	»	0,006

Продолжение

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
256	Внутренняя известковая окраска по штукатурке	1 $м^2$	Известь	кг	0,17
			Краски сухие	»	0,004
257	Известковая окраска фасадов (сложных)	1 $м^2$ фасада	Известь	»	0,24
			Краски сухие	»	0,006
258	Казеиновая окраска сложных фасадов	»	Краски казеиновые	»	0,39
259	Улучшенная масляная окраска дощатых полов за 2 раза	1 $м^2$	Олифа	»	0,34
			Белила цинковые	»	0,065
			Краски тертые	»	0,097
			Мел молотый	»	0,34
260	То же, дверных заполнений при площади проема более 2 $м^2$	1 $м^2$ площади проема по наружному обводу коробок	Олифа	»	0,71 (0,65)
			Белила цинковые тертые	»	0,473 (0,63)
			Краски тертые	»	0,071 (0,022)
			Мел молотый	»	0,80
261	То же, оконных заполнений в каменных стенах при площади проема до 3 $м^2$	»	Олифа	»	0,63 (0,57)
			Белила цинковые тертые	»	0,482 (0,66)
			Краски тертые	»	0,073 (0,021)
			Мел молотый	»	0,55
262	Улучшенная масляная окраска стен, откосов, столбов, пилястр и ниш по штукатурке за 2 раза	1 $м^2$	Олифа	»	0,26 (0,24)
			Белила цинковые тертые	»	0,15 (0,20)
			Краски тертые	»	0,015
			Мел молотый	»	0,28

№№ п. п.	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
263	Масляная окраска металлических кровель за 2 раза	1 $м^2$ кровли	Олифа	*кг*	0,13
					(0,1)
			Краски тертые	»	0,03
					(0,002)
			Сурик железный тертый	»	—
					(0,22)
			Белила цинковые тертые	»	0,156
					—
	XI. Растворы и бетоны				
264	Известково-глиняные растворы марок 4—10	1 $м^3$ раствора	Известь	*т*	0,144
			Глина	$м^3$	0,04
			Песок	»	1,05
265	Известковые марок 2—4	»	Известь	*т*	0,241
			Песок	$м^3$	1,05
266	Цементно-известковый раствор марки 10	»	Цемент 200	*т*	0,075
			Известь	»	0,089
			Песок	$м^3$	1,05
267	То же, марки 25	»	Цемент марки 200	*т*	0,185
			Известь	»	0,077
			Песок	$м^3$	1,05
268	Цементный раствор марки 25	»	Цемент марки 200	*т*	0,2
			Песок	$м^3$	1,05
269	Бетон марки 100 на гравии	1 $м^3$ бетона	Гравий	»	0,748
			Песок	»	0,439
			Цемент марки 300	*т*	0,22
270	Бетон марки 150 на гравии	»	Гравий	$м^3$	0,738
			Песок	»	0,449
			Цемент марки 300	*т*	0,25
271	Бетон марки 100 на щебне	»	Щебень	$м^3$	0,788
			Песок	»	0,571
			Цемент марки 300	*т*	0,23

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Б. Н. Блохин, член-корреспондент Академии архитектуры СССР. Курс строительных работ, ч. 1 и 2. Госархиздат, 1947, 1948 гг.

2. Н. С. Стрелецкий, член-корреспондент Академии наук СССР, А. Н. Гениев, профессор, В. А. Балдин, Е. И. и Е. Н. Лессиг, кандидаты технических наук. Стальные конструкции. Изд. 1952 г.

3 С. А. Миронов, доктор технических наук. Теория и методы зимнего бетонирования. Стройиздат, 1950 г.

4. К. В. Сахновский, доктор технических наук. Железобетонные конструкции. Изд 1951 г.

5. Н. А. Попов, действительный член Академии архитектуры СССР. Справочник — инженерные сооружения, т 1, 2. Машстройиздат, 1950 г.

6. Г. Г. Карлсен, доктор технических наук, М Е Каган, доктор технических наук, В. В. Большаков и Г. В Свенцицкий, кандидаты технических наук. Деревянные конструкции Изд 2-е, 1952 г

7. Государственный комитет Совета Министров СССР по делам строительства. (Строительные нормы и правила (СНиП), 1954, ч. II, IV).

8. В. Н. Сизов, кандидат технических наук. Строительные работы в зимнее время. Стройиздат, 1948 г.

9. Н. Д. Золотницкий, кандидат технических наук. Штукатурные работы. Стройиздат, 1947 г.

10. В. И. Макаров, кандидат технических наук. Земляные работы в жилищно-коммунальном строительстве. Леиздат, 1944 г.

11. М. Я. Пильдиш и С. В. Поляков кандидаты технических наук Каменные конструкции промышленных и гражданских зданий. Стройиздат, 1950 г.

12. А. А. Шеренцис, кандидат технических наук. Конструкции керамических перекрытий.

13. С. И. Идашкин, кандидат технических наук. Кирпичная кладка. Госиздат архитектуры и градостроительства, 1950 г.

14. Д. А. Кочетков, кандидат технических наук. Деревянные конструкции. Изд. Минкоммунхоза РСФСР, 1950 г.

15. А. М. Ивянский, кандидат технических наук. Железобетонные конструкции. Стройиздат, 1950 г.

16. М. В. Челбаев, кандидат технических наук. Каменные конструкции. Стройиздат, 1950 г.

17. Н. А. Болобан, кандидат технических наук. Легкие строительные краны и подъемники. Стройиздат, 1951 г.

18. И. С. Небольсин, кандидат технических наук. Современная техника в строительном производстве. Стройиздат, 1951 г.

19. И. А. Засов и К. М. Полтев, кандидаты технических наук. Справочник по машинам и механизмам для городских коммунальных работ. Изд. Минкоммунхоза РСФСР, 1952 г.

20. А. Д. Соколова, кандидат технических наук и В. М. Коробов. Грузоподъемные машины и такелаж для монтажа стальных конструкций, 1952 г.

21. С. И. Идашкин, кандидат технических наук. Поточно-расчлененное производство штукатурных работ, 1952 г.

22. Г. Б. Ивянский, кандидат технических наук. Механизация штукатурных работ, 1951 г.

23. Б. П. Кривцов, кандидат технических наук. Маляр-альфрейщик, 1952 г.

24. И. Г. Совалов, кандидат технических наук. Бетонные работы, 1952 г.

25. Технические условия на производство и приемку общестроительных и специальных работ, т. I, II. Стройиздат, 1947 г.

26. Инструкция и правила по технологии производства бетонных работ. Стройиздат, 1951 г.

27. Руководство по производству арматурных работ. Стройиздат, 1951 г.

28 Указания по назначению марок бетона в железобетонных и бетонных конструкциях промышленных и гражданских зданий и сооружений. У-103-52 Государственного комитета Совета Министров СССР по делам строительства.

29. Т. У. На сварные арматурные сетки и каркасы, изготовляемые на точечных аппаратах. Т. У.-73-50.

30 Инструкция по проектированию и изготовлению клееных деревянных конструкций. ИСП-101-51 Государственного комитета Совета Министров СССР по делам строительства.

31. Инструкция по борьбе с гниением и повышению огнестойкости деревянных элементов зданий и сооружений. Госархиздат, 1949 г.

32. Справочник по гражданскому строительству, изд. 1-е и 2-е. Гостехиздат УССР, 1950, 1951 гг.

33. Справочное пособие по производству деревянных работ. Стройиздат, 1948 г.

34. А. П. Берг. Механизация штукатурных работ и индустриальные методы отделки зданий. Лениздат, 1950 г.

35. Г. Л. Соколин. Рациональные методы организации штукатурных работ. Стройиздат, 1950 г.

36. Руководство по устройству рулонных кровель новыми методами. Машстройиздат, 1950 г.

37. Конструктивные детали жилых и гражданских зданий. Госархиздат, 1949 г.

38. Справочник сантехника. Стройиздат, 1948 г.

39. Кровли жилых и гражданских зданий. Госархиздат, 1946 г.

40. И. Н. Коиовин, М. С. Рудоминер, К. Н. Карташов, Б. С. Ухов. Строительное дело. Стройвоенмориздат, 1947 г.

41. Каталог Министерства строительного и дорожного машиностроения СССР. Изд. 1950 г.

42. Справочник электромонтера, вып. 1, 2, 3, 4. Госэнергоиздат, 1948 г.

43. Г. Г. Кантаев. Эксплуатация воздушно-компрессорных станций в строительстве. Пищепромиздат, 1950 г.

44. А. П. Аникеева. Технология штукатурных работ, 1951 г.

45. ВНИОМС. Пособие по производству малярных, обойных и стекольных работ, 1952 г.

46. Справочник механика на строительстве, 1952 г.

47. Справочник механика строительного участка, 1952 г.

48. Х. Л. Троицкий. Эксплуатация и ремонт строительных машин, 1949 г.

49. Краны для малоэтажного строительства, 1952 г.

50. Пособие по производству строительно-монтажных работ в зимних условиях, ч. 1. Гостоптехиздат, 1950 г.

51. Инструкция по применению горячекатаной арматуры. И-103-52.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

Предисловие 3

Раздел первый. **Общая часть**

I. Меры и веса 7
1. Меры линейные . . —
2. Меры площадей (квадратные) —
3. Меры объемов (кубические) —
4. Меры веса . . . . . —
5. Меры теплоты, работы и мощности 8

II. Сведения из математики . —
1. Некоторые числовые величины . . . . . —
2. Натуральные тригонометрические функции . . . . —
3. Степени двучленов . . . 9
4. Площади и некоторые данные основных геометрических фигур 10
5. Поверхности F и объемы V некоторых геометрических тел 12
6. Некоторые тригонометрические формулы . . . 14
7. Решение прямоугольных треугольников 15
8. Решение косоугольных треугольников . . . . . —

Раздел второй. **Строительные материалы и изделия**

I. Общие сведения . . . 19
1. Ориентировочный вес основных строительных материалов и транспортные характеристики . . . . . —
2. Плотность (удельный вес) жидкостей (γ_y) 22

II. Неорганические вяжущие вещества 23
1. Общие сведения . . . —
2. Известь строительная воздушная 23
3. Известь негашеная молотая (воздушная и гидравлическая) 26
4. Гипсовые вяжущие вещества (гипс полуводный) . . . 28
5. Ангидритовые вяжущие вещества (гипс безводный) . —
6. Магнезиальные вяжущие вещества 29
7. Растворимое стекло (жидкое стекло) 30
8. Цементы силикатные . . 31
9. Магнезиальные цементы . . 34
10. Глиноземистые цементы (алюминатные) 35
11. Расширяющиеся цементы . —
12. Шлаковые вяжущие вещества 36
13. Особенности и области применения гидравлических вяжущих веществ . . . 37
14. Приемка, перевозка, хранение и отбор проб для испытаний цементов 42

III. Бетоны и растворы . . 43

А. Бетоны . . . . . —
1. Классификация . . . —
2. Заполнители для бетонов . 44
а. Песок для обычного бетона —
б. Песок для гидротехнического и дорожного бетонов 46
в. Правила приемки, отбор средней пробы и методы испытаний песка для обычного и гидротехнического бетонов. . . . . —
г. Песок для легкого бетона 48
д. Песок для кислото- и щелочестойкого бетона . . 49

Стр.

е. Песок для жаростойкого бетона 50
ж. Гравий для обычного бетона . . . . . —
з. Смеси гравийно-песчаные природные для бетона . . 54
и. Щебень из природного камня для обычного бетона —
к. Щебень кирпичный и керамический для обычного бетона . . . . . —
л. Щебень шлаковый доменный для обычного бетона 55
м. Гравий и щебень для гидротехнического и дорожного бетона . . . . . —
н. Щебень для легкого бетона 56
о. Щебень для кислото- и щелочестойкого бетона . . 57
п. Щебень для жаростойкого бетона . . . —
3. Добавки к бетонам . . . 58
а. Добавки активные . . —
б. Добавки-наполнители . . —
в. Добавки, ускоряющие схватывание и твердение . . 59
г. Добавки, замедляющие схватывание . . . . —
д. Добавки пластифицирующие (поверхностно-активные) . . . . . —
4. Тяжелый бетон . . . 60
а. Общие сведения . . . —
б. Основные требования к тяжелому бетону . . . 62
в. Назначение марки и консистенции бетона . . . 63
г. Подбор состава тяжелого бетона 65
д. Контроль качества бетона 77
е. Расчет дозировки материалов, загружаемых в бетономешалку 79
5. Гидротехнический бетон . —
6. Облегченный бетон . . . 80
7. Легкий бетон . . . . . —
8. Кислото- и щелочестойкие бетоны 81
9. Жаростойкий бетон . . —
Б. Строительные растворы . 82
1. Растворы для каменной кладки —
2. Растворы для штукатурки . 91

IV. Естественные и искусственные каменные строительные материалы и изделия 98
1. Бутовый камень . . . —
2. Камень булыжный . . . 99

Стр.

3. Камни из известняка-ракушечника 99
4. Кирпич строительный обыкновенный 100
5. Кирпич строительный облегченный и легкий . . . 104
6. Пустотелые керамические камни для стен и перегородок . 106
7. Пустотелые керамические камни для перекрытий . . 111
8. Керамические изделия для наружных облицовок . . 114
9. Керамические изделия для внутренних облицовок . . 116
10. Цементные плитки для полов и стен 123
11. Ксилолитовые плитки для полов и стен 124
12. Асфальтовые плитки для полов . . . . . —
13. Камни бетонные обыкновенные . . . . . —
14. Камни бетонные с щелевидными пустотами для кладки стен, столбов и перегородок 125

V. Бетонные и железобетонные, гипсовые и гипсобетонные строительные изделия 128

1. Сборные железобетонные перемычки (брусковые и плитные) . . . . . —
2. Железобетонные балки для перекрытий 129
3. Струнобетонные балки и плиты . . . . . —
4. Плиты железобетонные для перекрытий 130
5. Элементы железобетонных лестниц 131
6. Железобетонные подоконные плиты 132
7. Железобетонный двухпустотный настил . . . . —
8. Гипсовые сплошные плиты для перегородок 134
9. Гипсовые и гипсобетонные перегородочные пустотелые плиты 135
10. Листы гипсовые обшивочные (штукатурка гипсовая сухая) 136

VI. Металлы и металлические изделия 138

1. Общие данные о прокатных сталях . . . . . —
2. Фасонная прокатная сталь . 140
а. Балки двутавровые . . 141

Стр.

б. Балки двутавровые облегченные 142
в. Балки двутавровые широкополочные . . . . . —
г. Швеллеры 143
д. Швеллеры облегченные . 144
е. Уголки равнобокие . . —
ж. Уголки неравнобокие . . 147
з. Рельсы железнодорожные 151
3. Сортовая прокатная сталь —
а. Сталь круглая . . . —
б. Сталь холоднокатаная периодического профиля для армирования железобетонных конструкций . . 155
в. Сталь горячекатаная периодического профиля для армирования железобетонных конструкций 157
г. Сталь квадратная . . . 159
д. Сталь полосовая . . . 160
4. Листовая прокатная сталь . 161
а. Сталь тонколистовая . . —
б. Сталь толстолистовая . . 162
в. Сталь широкополосная универсальная 163
г. Кровельная листовая сталь —
5. Металлические изделия . . 164

VII. Лесные материалы . . 170

1. Бревна строительные и пиловочные . . . . . —
2. Пиломатериалы хвойных пород 172
3. Пиломатериалы из лиственных пород 178
4. Фанера . . . . . —
5. Паркет деревянный . . . 180
6. Хранение лесоматериалов . 182

VIII. Материалы для защиты древесины от гниения и возгорания . . . 183

1. Общие сведения . . . —
2. Водорастворимые антисептики, применяемые в виде растворов . . . . . —
3. Водорастворимые антисептики, применяемые в виде паст 188
4. Маслянистые антисептики . 190
5. Огнезащитные составы, применяемые в виде растворов 192
6. Огнезащитные составы, применяемые в виде паст и красок 193

IX. Кровельные материалы . —

1. Рулонные и листовые битуминозные материалы . . . —

Стр.

2. Кровельные материалы из древесины 198
3. Черепица 199
4. Асбестоцементные материалы 200

X. Черные вяжущие вещества . . . . . —

1. Битумы строительные . . —
2. Гудрон масляный . . . 201
3. Каменноугольные пеки . . —
4. Горячие кровельные мастики —
5. Холодные кровельные мастики 204
6. Холодные грунтовки . . 205
7. Асфальтовая мастика . . 206

XI. Оконное стекло и стекольные замазки . . —

1. Листовое оконное стекло машинной обработки . . . —
2. Стекольные замазки . . 207

XII. Тепло- и звукоизоляционные материалы . . 208

1. Минеральная вата и изделия из нее . . . . . —
2. Разные минеральные теплоизоляционные материалы . 209
3. Разные органические теплоизоляционные материалы . 211

XIII. Отделочные материалы 213

А. Материалы для малярных работ . . . . . —
1. Общие сведения . . . —
2. Пигменты сухие . . . —
3. Связующие вещества . . 217
4. Краски 219
5. Лаки 228
6. Вспомогательные материалы 233
Б. Рулонные отделочные материалы 234
1. Обои . . . . . —
2. Линкруст 235
3. Линолеум . . . . . —

XIV. Сантехнические материалы и оборудование . —

1. Трубы стальные и соединительные части к ним . —
а. Стальные водогазопроводные (газовые) трубы . 236
б. Стальные сварные трубы . 237
в. Стальные бесшовные трубы разного назначения. . —
г. Соединительные части для стальных труб (фитинги) 238
2. Трубы чугунные и соединительные части к ним . 239

Стр.

3. Трубы канализационные керамические 241
4. Трубы асбестоцементные и соединительные части к ним . 242
5. Трубы бетонные и железобетонные безнапорные . . 247
6. Отопительные приборы . . 251
7. Котлы отопительные . . 252
8. Центробежные насосы . . 256

Раздел третий. Расчет конструкций

I. Общие сведения . . . 259

1. Общие указания по расчету конструкций и оснований фундаментов . . . . —
2. Классификация нагрузок . . 260
3. Постоянная нагрузка . . 261
4. Полезная нагрузка . . . 262
5. Снеговая нагрузка . . . 264
6. Ветровая нагрузка . . . 266
7. Определение нагрузок . 268
8. Определение опорных реакций, изгибающих моментов и перерезывающих сил . . 269
9. Определение усилий в стержнях ферм 273
10. Определение статических моментов, центров тяжести, моментов инерции и моментов сопротивления сечений . . 275

II. Стальные конструкции . 280

1. Материалы . . . . . —
2. Расчетные характеристики материалов и соединений и коэфициенты условий работы —
3. Расчет соединений стальных конструкций на заклепках и болтах 283
4. Расчет соединений стальных конструкций на сварке . . 287
5. Расчет комбинированных соединений 289
6. Расчет элементов стальных конструкций . . . . —
   а. Растянутые и сжатые элементы . . . . —
   б. Изгибаемые элементы . . 296
   в. Стыки прокатных балок . 301
   г. Элементы конструкций, работающие на внецентренное растяжение и внецентренное сжатие 303

III. Деревянные конструкции 307

1. Материалы . . . . . —
2. Расчетные характеристики материалов 308
3. Расчет элементов деревянных конструкций 311
   а. Центрально-растянутые и центрально-сжатые элементы . . . . . —
   б. Внецентренно-растянутые элементы 315
   в. Внецентренно-сжатые элементы . . . . —
   г. Изгибаемые элементы . . 317
4. Сопряжения элементов деревянных конструкций . . 323
   а. Сопряжения на врубках . —
   б. Сопряжения на деревянных призматических шпонках 328
   в. Сопряжения на нагелях . 331
   г. Сопряжения на пластинчатых нагелях . . . 334
   д. Расчет гвоздей, работающих на выдергивание . . . 336
5. Клееные конструкции . . 337

IV. Железобетонные и бетонные конструкции . . 339

1. Материалы . . . . . —
2. Коэфициенты условий работы 341
3. Расчет сжатых элементов бетонных конструкций . 342
4. Расчет и конструирование центрально-сжатых железобетонных колонн . . . . —
5. Расчет и конструирование плит и балок 344
   а. Прямоугольные балки и плиты . . . . . —
   б. Балки таврового сечения . 348
   в. Проверка несущей способности балок по наклонным сечениям 350
   г. Указания по конструированию балок 353
6. Расчет внецентренно-сжатых колонн 355
7. Фундаменты под колонны . 358

V. Каменные конструкции . 360

1. Материалы . . . . . —
2. Коэфициенты условий работы 367
3. Расчет неармированных центрально-нагруженных элементов (столбов, простенков и т. п.) 368
4. Расчет неармированных внецентренно нагруженных элементов (простенков, столбов и т. п.) 370
5. Расчет сжатых элементов, армированных сетками . . 372

Стр.

6. Расчет сжатых элементов с продольным армированием . 374
7. Расчет опирания балок, прогонов и других элементов на каменную кладку . . . —
8. Расчет стен наземных этажей 375
9. Расчет стен подвальных этажей 378
10. Анкеровка и связи . . . 380
11. Расчет перемычек . . . 381
12. Расчет карнизов . . . 384
13. Расчет железокерамических перекрытий 387
14. Особенности проектирования каменных конструкций, возводимых в зимнее время . . 389

VI. Основания и фундаменты 392

1. Классификация грунтов и их характеристики . . . —
2. Глубина заложения фундаментов 394
3. Расчетные сопротивления оснований . . 396
4. Расчет фундаментов . . 400
5. Материалы и конструктивное оформление фундаментов . 403

Раздел четвертый. **Механизация строительства, строительные машины и транспорт**

I. Механизация погрузочно-разгрузочных и транспортных работ 407

1. Механизмы для погрузки сыпучих и мелкоштучных материалов . . . . . —
2. Механизмы для погрузки, разгрузки и транспортировки на короткие расстояния разных грузов 410
3. Рекомендуемые схемы комплексной механизации погрузочно-разгрузочных работ на складах инертных, пылевидных и лесных материалов . 412

II. Механизация земляных работ 416

1. Механизмы для разработки котлованов и открытых выемок —
2. Механизмы для разработки каиав, рвов и траншей . . 419
3. Механизмы для планировки поверхностей и дорожных работ 421
4. Механизмы для забивки свай 425
5. Насосы водоотливные . . 427

III. Компрессоры и пневматический инструмент . . 428

IV. Механизмы для непрерывного транспорта материалов 431

V. Механизация горизонтального транспорта материалов и конструкций . 433

VI. Механизация вертикального транспорта грузов и монтажа строительных конструкций . . . 439

1. Легкие переносные краны и подъемники . . . . —
2. Лебедки приводные . . 442
3. Лебедки ручные . . . —
4. Передвижные малогабаритные, башенные и др. краны . 443
5. Назначение кранов . . 449
6. Рекомендуемые схемы комплексной механизации перемещения строительных материалов и конструкций на строительной площадке . . . —

VII. Механизация бетонных работ 451

1. Машины для дробления и сортировки инертных материалов . . . . . —
2. Машины для арматурных работ 456
3. Машины для приготовления, транспортирования и укладки бетона 458

VIII. Механизация приготовления растворов . . 463

IX. Механизация штукатурных работ 466

1. Комплексная механизация штукатурных работ . . —
2. Машины для транспортировки и нанесения раствора . . 467
3. Штукатурные агрегаты 468

X. Механизация отделочных работ 469

1. Машины для отделки полов . —
2. Машины для приготовления краски, замазки и шпаклевки 470
3. Механизмы для покрасочных работ 471

XI. Электроинструмент . . 473

Стр.

XII. Эксплуатация и монтаж строительных машин и механизмов . . . 480
1. Основные нормативные данные по производительности строительных машин . —
2 Учет использования строительного оборудования . 481
3. Квалификация рабочих, обслуживающих основные строительные машины и механизмы 484
4. Уход за тросом и его хранение 485
5 Якори 486
6 Стропы 487
7 Траверсы 490
8. Монтаж оборудования . 492
а Монтаж башенных кранов . —
б. Монтаж лебедок и строительных подъемников . 497
в. Ленточные транспортеры . 499
г. Растворонасосы . —
9. Единовременный расход троса (навеска) на основные строительные машины и механизмы 500
10 Единовременный расход транспортерной ленты на строительное оборудование . 502
11 Краткие положения по технике безопасности 503

Раздел пятый. Электротехника, силовое оборудование, сварка и резка

I. Некоторые сведения из электротехники . . 507
1. Обозначение электротехнических единиц . . . . . —
2. Значение различных электротехнических величин . . —
3. Основные соотношения в цепях трехфазного тока . . —
4. Обозначение выводов статорных обмоток трехфазных электродвигателей переменного тока 508
5. Схемы подключения к сети трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором . . . . . —
6. Заземление и зануление . 509
II. Общие указания по электроснабжению строительных площадок и объектов . 510
III. Провода и кабели, преимущественно применяемые на строительных площадках 512
IV. Ориентировочный расход электротехнических материалов на сооружение 1000 $м^2$ жилой площади . 516
V. Освещение 517
VI. Электросварочное оборудование 518
1. Трансформаторы для дуговой сварки . . . . . —
2. Агрегаты для дуговой сварки постоянным током . 519
3. Машины и аппараты для стыковой сварки . . . . . —
4 Аппараты для точечной сварки 520
VII Газовая сварка и резка 521
VIII. Двигатели внутреннего сгорания 525
IX. Передвижные электростанции 527
X. Локомобили 528

Раздел шестой. Производство работ

А. Разбивка зданий и сооружений 533
1. Инструменты, применяемые при разбивке сооружений . —
1. Теодолит . . . . . —
2. Нивелир 535
II. Выполнение геодезических работ 536
1. Перенесение углов на местность . . . . . —
2. Нивелирование . . . —
3. Разбивка на местности линии с заданным уклоном . . 533
4. Перенесение отметки на дно глубокого котлована. . 539
III. Производство разбивки зданий и устройство обноски . . . . . —
IV. Разбивка канализационной сети 542
Б. Земляные работы . . 544
I. Основные правила производства земляных работ . —
II. Грунты и их свойства . 546
1. Классификация грунтов . —
2. Углы естественного откоса грунтов 548
3. Понятие об объеме грунта в плотном теле и в рыхлом состоянии . . . . —
4. Крутизна откосов и ширина траншей 550

Стр.

III. Механизированная разработка грунта . . . 552
1. Разработка грунта в котлованах ярусами . . . . —
2. Разработка канав, рвов и траншей 553
3. Планировка поверхностей, засыпка траншей . . . 554
4. Ориентировочный объем земляных работ по некоторым видам сооружений . . 555

IV. Производство работ в водонасыщенных грунтах и закрепление грунтов . 556

V. Взрывные работы . . 561
1. Общие сведения . . . —
2. Краткая характеристика важнейших взрывчатых веществ, применяемых при производстве строительных работ . . 562
3. Методы производства взрывных работ и условия, определяющие выбор метода . 563

VI. Крепление траншей и котлованов . . . . . —

VII. Подсчет объемов земляных работ . . . 566

VIII. Производство земляных работ в зимнее время . 569
1. Общие сведения . . . —
2. Способы разработки мерзлого грунта 570

IX. Основные правила по технике безопасности при выполнении земляных работ. 573

B. Каменные и печные работы —

I. Фундаменты и стены подвалов . . . . . —
1. Основные требования . . —
2 Организация работ . . 576
а. Подготовка объекта к началу кладки фундаментов и стен подвала . . . —
б. Организация труда и методы производства работ. . 577
3. Гидроизоляция фундаментов и стен подвалов . . . 580

II. Кирпичные стены, столбы и карнизы 582
1. Основные требования . . —
2. Системы перевязок . . 591
3. Рациональные методы организации кирпичной кладки . 594
а. Кирпичная кладка по методу „двойка", „тройка" и „пятерка" 594
б. Поточно-конвейерный метод кирпичной кладки звеном „шестерка" („девятка") 596
в. Выбор метода организации кирпичной кладки . . 598
4. Основные инструменты и инвентарь, применяемые при каменной кладке . . —
а. Инструменты . . . —
б. Инвентарь 600

III. Пустотные (облегченные) стены . . . 602
1. Материалы, применяемые для кладки пустотных стен . . —
2. Типы облегченных стен . . 603
3. Область применения пустотных стен 609
4. Основные конструктивные указания при кладке облегченных стен 611

IV. Стены и перекрытия из пустотелых керамических блоков 616
1. Стены из керамических блоков . . . . . —
2. Перекрытия из керамических блоков 617
3. Изготовление панелей перекрытий из керамических блоков 620

V. Печные работы . . . 621
1. Общие требования к печам . —
2. Теплоотдача отопительных печей 622
3. Подбор печей . . . 623
4. Устройство оснований под печи 624
5. Кладка печей и дымовых труб 625
6. Облицовка и отделка печей . 626
7. Противопожарные мероприятия 627

VI. Производство каменных работ в зимнее время . 629
1. Способ замораживания . . —
2. Меры, обеспечивающие устойчивость зимней кладки . . 631
3. Осадка зимней кладки . . 633
4. Искусственное оттаивание кладки . . . . . —
5. Требования, предъявляемые к производству работ . . 634

Стр.

6. Каменная кладка на противоморозных растворах . . 636

VII. Подмости для кирпичной кладки . . . . —

1. Подмости на стойках системы Масленникова . . . —
2. Подмости системы Руффель-Гипрооргстрой . . . 637
3. Подмости системы быв. ВСУ РККА 639

VIII. Основные правила по технике безопасности при производстве каменных работ на строительстве 641

1. Техника безопасности при бутовой кладке . . . —
2. Техника безопасности при кирпичной кладке и кладке из мелких искусственных камней 642
3. Правила устройства подмостей . . . . . —

Г. Бетонные и железобетонные работы . . . 643

I. Опалубочные работы . . —

1. Общие сведения . . . —
2. Основные размеры элементов опалубки 645
3. Конструкции опалубки и поддерживающих ее лесов . 647
4. Распалубка 649

II. Арматурные работы . . 651

1. Общие сведения . . . —
2. Заготовка арматуры . . 653
3. Установка арматуры . . 663
   а. Монтаж арматуры плоскими и пространственными каркасами и арматурными блоками . . . . . —
   б. Установка арматуры отдельными стержнями . 664
4. Применение горячекатаной и холоднесплющенной арматуры периодического профиля в железобетонных конструкциях . . . . —
5. Основные правила техники безопасности при производстве арматурных работ . . 671

III. Бетонные работы . . 672

1. Общие сведения . . . —
2. Приготовление, транспорт и укладка бетона . . —
3. Вакуумирование бетона 677

Стр.

4. Уход за бетоном и исправление дефектов 678
5. Сборные железобетонные конструкции 681
   а. Общие сведения . . . —
   б. Конструктивные решения сборных железобетонных конструкций и области их применения . . . . —
   в. Монтаж сборных железобетонных элементов и устройство стыков . . . 684

IV. Производство бетонных и железобетонных работ в зимнее время . . . 687

V. Журналы работ . . . 703

1. Журнал бетонных работ . —
2. Температурный журнал . 704

Д. Деревянные работы . . 705

I. Размеры пиломатериала и требуемая влажность древесины . . . . . —

II. Грибы, наиболее опасные и часто встречающиеся в деревянных конструкциях . 708

III. Воздушная сушка древесины . . . . . —

IV. Мероприятия по борьбе с гниением и повышению огнестойкости деревянных конструкций . . . 710

1. Общие положения . . . —
2. Конструктивные мероприятия 711
3. Элементы конструкций зданий и сооружений, подлежащие антисептированию . . 713
4. Способы антисептирования . 720
   а. Поверхностная обработка . —
   б. Пропитка древесины в ваннах 722
   в. Пропитка древесины под давлением 723
   г. Диффузионные способы антисептировании древесины. . . . . —
5. Приготовление и применение антисептических паст . . —
6. Применение огнезащитных составов 728

V. Сопряжения деревянных элементов 729

VI. Деревянные элементы зданий. 736

1. Стены . . . . . —

Стр.

2. Междуэтажные и чердачные перекрытия 738
3. Наслонные стропила и стропильные фермы . . . 739
4. Установка дверных и оконных коробок в каменных стенах 747

VII. Конопатные работы . . —

VIII. Клееные деревянные конструкции . . . 749

IX. Некоторые рациональные инструменты и приспособления 755

X. Требования по производству монтажа несущих конструкций 758

XI. Правила техники безопасности при производстве деревянных работ . . 760

Е. Кровельные работы . . 761

I. Классификация кровельных работ . . . . . —

II. Металлические кровли . —

1. Покрытия из листовой кровельной стали . . . . —
2. Покрытия из листового чугуна 767

III. Кровли из плоских асбестоцементных плиток . 769

IV. Кровли из волнистых и полуволнистых асбестоцементных листов . . 774

V. Черепичные кровли . . 777

VI. Рулонные кровли . . 779

VII. Изготовление мастик и грунтовок на производственных предприятиях трестов и на стройплощадках 787

1. Изготовление горячих мастик с наполнителями . . . —
2. Изготовление холодных битумных мастик. . . . 789
3. Изготовление холодных грунтовок 790

VIII. Производство кровельных работ в зимнее время 791

1. Рулонные кровли . . . —
2. Прочие кровли . . . —

IX. Основные правила по технике безопасности . . 792

Стр.

Ж. Штукатурные работы . 793

I. Назначение и виды штукатурок . . . . . —

II. Приготовление растворов . —

III. Инструменты, приспособления, леса и подмости . 798

1. Инструменты и приспособления . . . . . —
2. Леса и подмости . . . 802
   а. Металлические трубчатые леса системы Ершова . . 803
   б. Металлические трубчатые леса системы Вишнева . 804
   в. Деревянные инвентарные леса системы Головчинова . 807
   г. Подмости 809

IV. Производство штукатурных работ 812

1. Общие указания . . . —
2. Подготовка поверхностей под штукатурку . . . —
   а. Технические требования к основаниям и их подготовке . . . . . —
   б. Провешивание поверхностей и устройство маяков . 813
3. Транспортирование растворов и сухих вяжущих . . 818
4. Нанесение и обработка штукатурного намета . . . 821
   а. Штукатурные слои . . —
   б. Механизированный способ нанесения растворов . 822
   в. Ручной способ нанесения растворов 832
5. Механизация штукатурных работ с применением молотой негашеной извести . . 833
6. Поточно-расчлененные методы производства штукатурных работ 834
   а. Организация работы по методу Кутенкова . . —
   б. Организация работы по методу Елагина . . . 836

V. Приемка работ . . 837

VI. Производство штукатурных работ в зимнее время 839

1. Общие правила . . . —
2. Производство штукатурных работ на морозе с применением хлорированных растворов по методу Н. Н. Березина 840

Стр.

3. Оштукатуривание растворами с добавками хлористого натрия и хлористого кальция . 842
4. Искусственная сушка штукатурки 844

VII. Индустриальные методы производства штукатурных работ 848

1. Общие положения . . . . . —
2. Отделка фасадов облицовочными материалами . . . . —
а. Керамическая облицовка . —
б. Плиты из декоративного бетона 850
в. Архитектурная терракота 851
3. Отделка внутренних поверхностей . . . . . —
а. Сухая штукатурка . . . —
б. Перегородки из гипсовой сухой штукатурки с заполнением гипсо-шлакобетоном 858
в. Сборные карнизы и тяги 863

VIII. Декоративные штукатурки 864

1. Известково-песчаные (цветные) штукатурки . . . . . —
2. Механизированный способ отделки зданий декоративными цветными штукатурками . . 866
3. Терразитовые штукатурки . 868

IX. Правила техники безопасности при производстве штукатурных работ . . 871

3. Малярные работы 873

I. Общая часть . . . . . —

II. Виды окрасок и малярные составы . . . . . —

1. Известковая окраска . . . . —
2. Клеевая окраска 875
3. Казеиновая окраска 877
4. Силикатная окраска 880
5. Эмульсионная окраска . . . —
6. Масляная окраска 881
7. Лаковая (эмалевая) окраска . 885
8. Малярные составы для механизированных работ 886
9. Составы и материалы, заменяющие натуральную олифу в малярных работах 888

III. Инструменты и механизмы для малярных работ 890

1. Ручной инструмент . . . . . —
2. Механизмы 892

Стр.

IV. Производство малярных работ 900

1. Состав работы . . . . . —
2. Указания по производству работ 902
3. Передовые методы организации производства механизированных работ 906

V. Правила техники безопасности при производстве малярных работ 907

И. Разные работы 908

I. Полы . . . . . —

1. Дощатые полы . . . . . —
2. Паркетные полы 910
3. Полы из керамических (метлахских) и цементных плиток . 915
4. Полы из ковровой мозаики . . 920
5. Мозаичные (террацевые) полы . 922
6. Бетонные и цементные полы . . 924
7. Асфальтовые полы 926
8. Ксилолитовые полы 928

И. Перегородки 930

1. Деревянные перегородки под штукатурку . . . . . —
2. Плитные и блочные перегородки 933

III. Лестницы 935

1. Лестницы на металлических косоурах . . . . . —
2. Монолитные железобетонные лестницы 937
3. Сборные железобетонные лестницы . . . . . —
4. Деревянные лестницы 940

Приложения . . . 941

Приложение 1. Правила исчисления объемов работ 943
Приложение 2. Определение строительного объема зданий и отдельных частей их 961
Приложение 3. Положение о правах мастера на строительстве . . . 962
Приложение 4. Перечень технических документов, подлежащих представлению приемочным комиссиям при сдаче-приемке законченных работ по строительству отдельных объектов 964
Приложение 5. Инструкция по ведению общего журнала работ по строительству объекта 965
Приложение 6. Показатели расхода основных строительных материалов 970
Использованная литература . . . 1023