

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM
VAZIRLIGI
TOSHKENT ARHITEKTURA-QURILISH INSTITUTI**

Kamilov Xabibilla Xamidovich

**OLDINDAN ZO‘RIQTIRILGAN
TEMIR-BETON KONSTRUKSIYALARI
TEXNOLOGIYASI**

5340500 – “Qurilish materiallari, buyumlari va konstruksiyalarini ishlab
chiqarish” ta’lim yo‘nalishlari uchun
o‘quv qo‘llanma

Toshkent - 2015

Muallif: X.X.Kamilov.

“Oldindan zo‘riqtirilgan temir-beton konstruksiyalari
texnologiyasi” o‘quv qo‘llanma.

O‘quv qo‘llanmada oldindan zo‘riqtirilgan temir-beton buyumlarini tayyorlash usullari, konstruksiyalarni tayyorlashda ishlatiladigan materiallarning turlari va xossalari, armaturani taranglash va taranglikni tekshirish usullari va oldindan zo‘riqtirilgan temir-beton konstruksiyalardan qurilishda foydalanish istiqbollari haqida ma’lumotlar berilgan.

Ushbu o‘quv qo‘llanma qurilish sohasi oliy o‘quv yurtlarining 5340500 – “Qurilish materiallari, buyumlari va konstruksiyalarini ishlab chiqarish” ta’lim yo‘nalishi va 5A340501 – “Qurilish materiallari, buyumlari va konstruksiyalari ishlab chiqarish” ta’lim yo‘nalishlari bo‘yicha bilim oluvchi bakalavriat va magistratura talabalari uchun mo‘ljallangan. Undan qiziquvchilar ham foydalanishlari mumkin.

Taqrizchilar: texnika fanlari doktori, professor Akramov X.A.

texnika fanlari nomzodi, dostent Shojalilov Sh.

*O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligining
2015 yil, 30 maydagi 191-sonli buyrug‘iga asosan o‘quv qo‘llanma sifatida
nashr etishga ruxsat berildi (gr.№ 191-055).*

SO‘Z BOSHI

Texnik va iqtisodiy ko‘rsatkichlari darajasi bo‘yicha beton va temir-beton dunyoda qurilish buyumlari ishlab chiqarish tizimida xanuzgacha asosiy konstruksion material bo‘lib qolmoqda. Noyob xossalarga egaligi sababli ularlardan foydalanish sohalari kengayib bormoqda va shu bilan birga ko‘pgina xollarda konstruksiyalar tayyorlashda qimmat bo‘lgan metallning ham o‘rnini egallamoqda.

Beton va temir-betondan foydalanish qurilish texnologiyalari sohasida ko‘pgina yutuqlarga erishish va shu bilan birga chidamli, pishiq-puhta, ulkan, nodir bino va inshootlarni barpo etish imkonini bermoqda. Shunday ekan ularni asrimiz materiali desak yanglishmaymiz. Bu borada oldindan zo‘riqtirilgan temir-betonning o‘rnini alohida e‘tirof etish zarur.

Oldindan zo‘riqtirilgan temir-beton – temir-betonning bir turi bo‘lib, uni tayyorlash jarayonida yoki qurilishda sun‘iy ravishda konstruksiyaning butun kesimi yoki uning qismida armaturani to‘laligicha yoki ma‘lum qismini taranglashtirish orqali betonda siqilish zo‘riqishini hosil qilinadi.

Oldindan zo‘riqtirilgan temir-betondan yuqori mustahkamlikka ega va mustahkamligi oshirilgan armaturadan samarali foydalanib, konstruksiya elementlarining kesimida darzlar hosil bo‘lishga qarshiligini oshirish, darzlarni belgilangan chegarada ochilishini ta‘minlash, yuklanishning ko‘p marta ta‘sir etishiga duchor bo‘ladigan konstruksiyalarning bikrligini oshirish va deformatsiyasini kamaytirish, konstruksiya massasini kamaytirish va yuqori markaga ega betondan foydalanish evaziga foydalaniladi.

1886 yili P. Djekson (AQSh) tayyorlash vaqtida armatura sterjenlari beton qolipga joylanguncha qolipga cho‘zib o‘rnatib, beton mustahkamlikka erishgach qo‘yib yuborish orqali tayyorlanadigan gumbazli tom konstruksiyasini tayyorlashga patent olgan. 1888 yili V.Dering (Germaniya) armaturani yuk qo‘yilgungacha taranglashtirish usulini taklif etdi.

Bu va keyingi XX boshidagi takliflar armaturani taranglashtirish darajasining pastligi va kamligi tufayli oldindan zo'riqtirishning ijobiy samarasini aniqlash imkonini bermaganligi tufayli keng qo'llanilmadi.

1950 yillar sobiq Ittifoq Respublikalarida va AQSHda katta o'lchamdagi to'sinli va plitali konstruksiyalar ishlab chiqarila boshlandi. Hozirgi vaqtda oldindan zo'riqtirilgan temir-beton mahsulotlari dunyo amaliyotida keng ko'lamda ishlab chiqarilmoqda va ulardan foydalanilmoqda.

Oldindan zo'riqtirilgan temir-beton mahsulotlarining o'ziga xos xususiyatlaridan biri bu beton va armaturaning vaqt bo'yicha zo'riqish holatining o'zgarishidir. Temir-beton konstruksiyalarini tayyorlash va ulardan foydalanish jarayonida betonning kirishishi, siljishi va boshqa omillar asosida betonning siqilishdagi zo'riqishining ma'lum qismi yo'qotilishi kuzatiladi. Shuning uchun oldindan zo'riqtirilgan konstruksiyani tayyorlash vaqtida armaturani taranglashtirish orqali hosil qilinadigan zo'riqish ko'rsatkichi - zo'riqishni yo'qotilishini hisobga olgan xolda amalga oshirilishi lozim, lekin armaturani taranglashdagi beriladigan kuch armaturaning taranglashtirishga qarshiligining normativ ko'rsatkichidan katta bo'lmasligi lozim.

Oldindan zo'riqtirilgan temir-beton buyumlari yig'ma, yig'ma-monolit va monolit bo'lishi mumkin. Oldindan zo'riqtirilgan yig'ma temir-beton buyumlarini tayyorlash uchun taranglashtiriluvchi armaturaning turi, sinfi, uning diametri va ankerlarning mavjudligiga (yuqori mustahkam silliq simlar) qarab B15-B30 dan past bo'lmagan og'ir, mayda to'ldirgichli va yengil betonlardan foydalanish mumkin. Yuqori mustahkamlikka ega betonlardan samarali foydalanish beton hajmini kamaytirish hisobiga konstruksiyaning massasini, konstruksiya kesim yuzasini o'zgartirmasdan ishlab chiqarilganda esa po'lat armatura sarfini kamaytirish imkonini beradi. Yuqori mustahkamlikka ega betondan tayyorlangan yig'ma-monolit konstruksiyalarda asosiy yuk ko'tarishni armaturalangan oldindan zo'riqtirilgan to'sinlar, plitalar va boshqalar ko'rinishidagi elementlar bajaradilar. Monolit beton uchun mustahkamligi pastroq bo'lgan betondan foydalanish mumkin.

I BOB. UMUMIY TUSHUNCHALAR

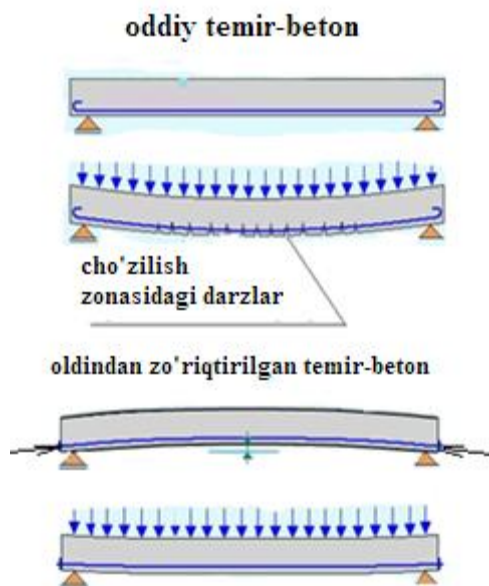
1.1.Oldindan zo‘riqtirilishning vazifalari

Beton mustahkam bo‘lishiga qaramay, mo‘rt bo‘lganligi sababli, uning egilishdagi va cho‘zilishdagi mustahkamligi siqilishdagi mustahkamligining o‘ndan birini tashkil etadi. Shuning uchun uning bu ko‘rsatkichini yaxshilash maqsadida uni po‘lat armatura bilan kuchlantiriladi.

Egilishga ishlaydigan oddiy temir-beton konstruksiyasiga kuch ta’sir etganda, u ozgina egiladi va darzlar hosil bo‘ladi (1.1- rasm) va shundash so‘nggina po‘lat armatura eguvchi kuchlar ta’siriga qarshi ishlay boshlaydi. Ta’sir etayotgan kuch hisobiy kuchdan oshib ketsa konstruksiya buziladi. Konstruksiyada darzlar hosil bo‘lishini oldini olish usullaridan biri, unga ta’sir etuvchi kuchlardan miqdori yuqori bo‘lgan bo‘ylama kuch ta’sir ettirib erishish mumkin. Beton siqilishga yaxshi ishlagani sababli bu bo‘ylama kuch ta’sirida uning ko‘ndalang kuchlarga qarshilik ko‘rsatish xususiyati ortadi. Bunday usul bilan tayyorlangan konstruksiyalarni - “oldindan zo‘riqtirilgan temir-beton konstruksiyalar” deb ataladi.

Shuning uchun “oldindan zo‘riqtirilgan” degan nom shartli ravishdadir va shuning uchun saqlanib qolmoqda va ko‘pgina davlatlarda shu nom bilan atalish qo‘llanilib kelmoqda. Faqatgina Germaniyada qisqagina “zo‘riqtirilgan temir-beton” (Spannbeton) deb ataladi.

Oldindan zo‘riqtirilgan temir-beton konstruksiyalarning xossalari oddiy (zo‘riqtirilmagan) temir-beton xossalaridan tubdan farq qiladi. Ular o‘rtasidagi asosiy farqlardan biri konstruksiya materiallarining foydalanish vaqtida qo‘yilgan tashqi kuchni turlicha qabul qilishidir.



1.1 – rasm.

Oddiy temir-betonda qo'yilgan barcha kuch dastlab darzlar hosil bo'lguncha faqat beton va qismat armatura tomonidan qabul qilinadi. Oldindan zo'riqtirilgan konstruksiyalarda esa xamma yuk konstruksiyaning cho'ziluvchi zonasining armaturasi tomonidan qabul qilinadi. Temir-beton konstruksiyalari oldindan zo'riqtirilganda quyidagilarga erishiladi:

- Mustahkamligi yuqori va oshirilgan armaturadan taranglashtiriluvchi armatura sifatida sarf bo'ladigan po'lat miqdorini iqtisod qilish imkonini beradi;
- Konstruksiya betonida darzlar hosil bo'lishiga qarshilikni oshirish, ya'ni darzlarga chidamlilik, darzlar ochilishini chegaralash imkonini beradi;
- Konstruksiya bikrligini oshirish, ya'ni uning deformativligini kamaytirish hisobiga uzun proetlarni qoplash, juda baland inshootlarni qurish imkoniga erishiladi;
- Konstruksiya kesim yuzasini o'lchamlarini kichraytirish hisobiga uni tayyorlashda sarf bo'ladigan betonni ham iqtisod qilish imkonini beradi va bu ko'pgina xollarda konstruksiyaning tannarxini arzonlashtirishga olib keladi;
- Ko'p marta qaytariladigan yuk ta'sirida ishlaydigan konstruksiyalarning chidamliligini oshiradi;

Yuqorida qayd etilgan va ko'pgina afzalliklar konstruksiyalarni zo'riqtirib armaturalash usuli bilan tayyorlash jarayonining qiyinligiga qaramay ulardan qurilishda foydalanish kun sayin ortib bormoqda. Afzalliklar shunchalik sezilarli darajadaliği sababli oldindan zo'riqtirilgan konstruksiyalarni tayyorlashdagi murakkabliklarga qaramay ulardan qurilishda foydalanish sezilarli tarzda rivojlanmoqda. Ba'zi turdagi konstruksiyalar uchun armaturani taranglashtirib oldindan zo'riqtirish xanuzgacha yagona yechimlardan biri bo'lib qolmoqda.

1.2.Oldindan zo‘riqtirilgan konstruksiyalarning asosiy turlari va ularning ishi

Oldindan zo‘riqtirilgan konstruksiyalarni bevosita kuchlanishni hosil qilish usuli bo‘yicha, konstruksiyani betonlashtirish vaqtiga nisbatan oldindan yoki keyin armaturani taranglashtirib zo‘riqlashni hosil qilish bo‘yicha ajratish mumkin. Armaturani betonlashdan oldin taranglab konstruksiya tayyorlash usuli betonlash va beton qotgunga qadar armaturani tarang xolda ushlab turish uchun kuchli anker moslamalari, tirgaklar va boshqalar zarur bo‘lganligi uchun “armaturasi tirgaklarga tortilgan konstruksiyalar” deb ataladi. Beton qotgandan keyin armaturani kuchli domkratlar yordamida taranglashtirish va kuchlanishni qotgan betonga berish imkoniyati bo‘lganligi sababli “armaturasi betonga taranglashtirilgan konstruksiyalar” deb ataladi. Keyingi vaqtlarda oldindan zo‘riqtirilgan konstruksiyalarni tayyorlashda ko‘pgina yangi original yechimlar paydo bo‘lmoqda. Chet ellarda so‘ngi vaqtlarda “oldindan taranglashtirilgan” va “keyin taranglashtirilgan” konstruksiyalar degan atamalar keng qo‘llanib kelinmoqda. Chamasi Germaniyada qabul qilingan “oldindan zo‘riqtirilgan” yoki oddiygina “zo‘riqtirilgan” konstruksiya degan eng umumiy atama ularni tayyorlash texnologiyasi bilan bog‘liqdir va ko‘pgina xollarda birgina oldindan zo‘riqtirilgan konstruksiya vazifasi, kesim yuzasi va yuk ta’sirida o‘zini tutishi bo‘yicha armaturani tirgaklarga va betonga tortib tayyorlanishi mumkin.

1.3. Oldindan zo‘riqtirilgan konstruksiyalarning klassifikatsiyasi

Professor V.V.Mixaylov keltirgan klassifikatsiyasi bo‘yicha oldindan zo‘riqtirilgan konstruksiyalarni quyidagilar bo‘yicha sinflarga bo‘lish mumkin:

1.Taranglashtirilgan armaturaning ishlash prinsipi bo‘yicha:

- bir o‘q bo‘yicha oldindan zo‘riqtirilgan;
- ikki o‘q bo‘yicha oldindan zo‘riqtirilgan;
- uch o‘q bo‘yicha oldindan zo‘riqtirilgan.

2. Tayyorlash usuli bo'yicha:

- armaturani tayanchlarga tortish orqali (oldindan tortish usuli);
- armaturani betonga tortish orqali (keyin tortish usuli);
- yig'ma va monolit;
- deformatsiyani boshqarish orqali;
- o'zi zo'riqishi orqali:
- bir o'lchamga keltirilmagan (kalibrovkalanmangan);
- bir o'lchamga keltirilgan (kalibrovkalanangan).

Ushbu klassifikatsiya hozirgi zamonaviy yig'ma va monolit temir-betonni qamrab oladi. Hozirgi vaqtda konstruksiyalarni chet ellardagi kabi "oldindan tortilgan" va "keyin tortilgan" deb ajratishning o'zi kamlik qiladi. Oldindan zo'riqtirilgan konstruksiyalarni quyidagilarga ajratish zarur:

– birinchidan konstruksiyaning bir, ikki yoki uch o'qi bo'yicha taranglashtirilgan armaturaning ishlash prinsipi bo'yicha. Ikki o'q bo'yicha oldindan zo'riqtirilgan konstruksiyalar barcha mamlakatlarda keng qo'llanib kelinmoqda. Uch o'qi bo'yicha yoki hajm bo'yicha oldindan zo'riqtirilgan konstruksiyalar keyingi vaqtlarda poydo bo'ldi, ammo o'zining deformatsiyalarni boshqarish imkoniyatlarining mavjudligi tufayli katta prolyotli, baland va og'ir yuk ko'taradigan konstruksiyalarda eng ko'p foydalanish mumkin.

– ikkinchidan tayyorlash usuli bo'yicha. Hozirgi vaqtda betonning qotish jarayonida kimyoviy kuchlarning ta'siridan hosil bo'ladigan oldindan zo'riqish natijasidagi o'z o'zidan zo'riquvchi konstruksiyalar katta istiqbolga egadir. Bu yerda esa o'z o'zidan zo'riquvchi konstruksiyalarni ikkiga bo'lish mumkin: zo'riqishni tabiiy taqsimlanishi (kalibrovkalanmagan) va o'z o'zidan zo'riqish jarayonida kuch bilan taqsimlash (kolibrovkalanangan), ya'ni zarur zo'riqishni beton va armaturada hosil qilish imkoni bo'ladi.

1.4.Oldindan zo‘riqtirilgan temir-betonning texnologik asoslarining rivojlanishi

Yuqori mustahkamlikka ega materiallardan foydalanib, oldindan zo‘riqtirilgan temir-betondan tayyorlangan yig‘ma konstruksiyalarni ishlab chiqarishga ommaviy joriy etilishi temir-betonning yangi konstruktiv shakllarini paydo bo‘lishining imkonlarini ochib berdi.

Oldindan zo‘riqtirilgan konstruksiyalar nafaqat ulardan foydalanish jarayonida, balki ularni tayyorlash, tashish va montaj qilish vaqtida ham darz ketishiga chidamli bo‘lishi kerak.

Oldindan zo‘riqtirilgan yig‘ma temir-beton konstruksiyalarning konstruktiv shakllariga ularni zavod sharoitida tayyorlashning texnologik xususiyatlari, beton klassi va armaturaning turi katta ta’sir ko‘rsatadi.

Oldindan zo‘riqtirilgan temir-betondan dunyoning ko‘pgina mamalakatlarida qurilishning deyarli barcha soxalarida keng foydalanilmoqda. Buni ayniqsa MDX davlatlari, AQSH, Italiya, Angliya va boshqa davlatlarida ko‘rishimiz mumkin. Bu turdagi temir-betondan qurilishda keng ko‘lamda foydalanish ularni ishlab chiqarish texnologiyasi bilan bog‘liq. Oldindan zo‘riqtirilgan temir-beton konstruksiyalarni ularni loyihalangan holida qo‘lbola usulda mexanik asbob uskunalar (tortish domkratlari, vibratorlar va boshq.) yordamida tayyorlash - texnologik uskunalar loyihasini tayyorlashni qiyinlashtiradi va bu mexanizmlardan foydalanish samarasi juda past bo‘ladi. Shuning uchun zavod sharoitida tayyorlash uchun faqatgina keng foydalaniladigan oldindan zo‘riqtirilgan temir-beton konstruksiyalarning xillarini tanlab olish zarur bo‘ladi. Bu esa kelgusida konstruksiya turlari va ularning xillarini oshib borishiga yordam beradi. Bu borada temir-beton konstruksiyalarni oldindan zo‘riqtirish orqali armaturalash alohida o‘ringa ega.

Ba’zi konstruksiyalar uchun o‘qi bo‘yicha armaturalab oldindan zo‘riqtirishni hosil qilish muxim ahamiyatga ega, ammo ikki o‘q bo‘yicha

oldindan zo‘riqishni hosil qilish juda murakkab, qiyin va ko‘p mehnat talab qiladigan jarayondir va shuning uchun undan juda kam hollarda foydalaniladi.

Oldindan zo‘riqtirilgan temir-beton konstruksiyalarni zavod sharoitida tayyorlashga o‘tish alohida ahamiyatga ega. Oldindan zo‘riqtirishni hosil qilishda mashinadan foydalanish ko‘p turdagi konstruksiyalarni tayyorlash imkonini berish bilan birga, ularning turlarini xam chegaralaydi, chunki bu ishlab chiqariladigan konstruksiyalarning shakli bilan bog‘liqdir.

Qoliplarning tagida joylashgan stilindrik sterjen yoki qolip tirgaklariga armaturani turli yo‘nalishlarda, birinchi navbatda bo‘ylama yoki ko‘ndalang o‘qlari bo‘yicha tarang qilib uzluksiz tortib o‘rash jarayonida hosil qilinadigan zo‘riqishdan foydalanish katta yutuqlardan biridir.

Takrorlash uchun savollar

1. Nima uchun temir-betonda armaturadan foydalaniladi?
2. Temir-beton deganda nimani tushunasiz?
3. Betonning egilishga ishlashi to‘g‘risida nima deya olasiz?
4. Oldindan zo‘riqtirilgan temir-beton ishlab chiqarish texnologiyalari qanday bo‘lishi mumkin?
5. Oldindan zo‘riqtirilgan konstruksiyalarning qanday sinflarga bo‘linadi?
6. Tayyorlash usuli bo‘yicha qanday sinflarga bo‘linadi?

II BOB. TEMIR-BETON ISHLAB CHIQARISH UCHUN MATERIALLARNI TANLASH

2.1 Sement

Umumqurilish va maxsus maqsadlarda foydalaniladigan betonlar uchun sement tanlashni 2.1 – 2.3 jadvallarda keltirilgan ma'lumotlarga tayangan xolda amalga oshirish zarur.

2.1- jadval

Konstruksiya dan foydalanish sharoitiga ko'ra sement tanlash

№	Sement	Konstruksiya dan foydalanish sharoiti						
		Binoning ichki qismida		Ochiq sharoitda	Sulfatlar miqdori bo'yicha agressiv muhit ta'sirida		Suv va sovuqning o'zgaruvchan ta'sirida	Gidrotexnik inshootlarning erosti va ichki qismida
		W < 60%	W > 60%		turg'un harorat va namlik sharoitida	doimiy muzlash-erish va namlanish-qurish sharoitida		
1	ПЦ ДО ¹	P	P	P	H	H	Д	Д
2	ПЦ Д5, Д20 ¹	P	P	P	H	H	H	Д
3	ШПЦ ¹	P	P	Д	Д	Д	H	Д
4	БТЦ ¹	P	P	P	H	H	H	H
5	БШПЦ ¹	P	P	Д	Д	Д	H	H
6	ССПЦ ²	Д	Д	Д	P	P	P	H
7	ССШПЦ ²	Д	Д	Д	P	Д	H	H
8	ППЦ ¹	H	Д	H	P	H	H	P
9	НЦ ³	Д	P	P	P	Д	P	H

Izox: 1- GOST 10178; 2 - GOST 22226 ;3 - TV 21-26-13-90 bo'yicha.

П - tavsiya etiladi; Д - texnik-iqtisodiy asoslanganda ruxsat etiladi; H - yo'l qo'yilmaydi.

2.2 - jadval

Betonning klassi bo'yicha sement markasini tanlash

Sement markasi	Siqilishdagi mustahkamlik bo'yicha betonning klassi					
	B10	B20	B30	B35	B40	B50
Tavsiya etiladigan	M300	M300	M400	M500	M600	M600
Ruxsat beriladigan	M300	M400	M500	M550, M600	M500, M550	M550

Betonning qotish sharoiti bo'yicha sement markasini tanlash

Qotish sharoiti	1 - jadval bo'yicha sement turi (tartib raqami)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Mo'tadil va mo'tadilga yaqin	P	P	Д	P	Д	P	Д	P	P
10°S haroratdan past	Д	Д	H	P	H	Д	H	H	P
Issiq-nam ishlov berilganda:	Д	Д	H	P	P	H	H	H	P
—13 soatgacha bo'lgan rejimda	P	P	P	Д	Д	P	P	H	Д
— 13 soatdan ortiq bo'lgan rejimda									

Izox: Д, P, H — 1 - jadval izohiga qarang

2.2 Yirik to'ldiruvchi

Og'ir betonlar uchun foydalaniladigan yirik to'ldiruvchi GOST 10268, 8267, 8268, 10260 talablariga javob berishi kerak. Beton qorishmasi va betonning texnologik xossalariga yirik to'ldiruvchining granulometrik tarkibi, mustahkamlik bo'yicha markasi, uning tarkibidagi changsimon va giltuproq zarralari va giltuproq kesaklarining miqdori eng ko'p ta'sir etadigan omillardandir.

Beton tarkibini hisoblashda yirik to'ldiruvchining eng katta o'lchami 2.4 - jadvalda, mustahkamlik bo'yicha markasi 2.5 - jadvalda, donadorlik tarkibi 2.6 - jadvalda keltirilgan talablarga javob berishi zarur. Maxsus betonlar uchun foydalaniladigan yirik to'ldiruvchilar uchun qo'shimcha talablar qo'yish mumkin. Yirik to'ldiruvchi tarkibidagi changsimon va giltuproq zarralarining miqdori B20 va undan yuqori klassli betonlar uchun 2%dan, V20dan past klassli betonlar uchun - 3% ko'p bo'lmasligi kerak.

2.4 - jadval

To'ldiruvchining eng yirik o'lchami

Konstruksiyalar	To'ldirgichning mayda –yirikligini belgilovchi shartlar
Vertikal	- armatura sterjenlari orasidagi eng kichik oraliqning 0,75 o'lchami - konstruksiya eng kichik o'lchamining 0,33 qismiga teng, lekin 150 mmdan ko'p emas
Gorizontal	- konstruksiya qalinligining 0,5 qismiga teng, lekin 150 mmdan ko'p emas
Yo'l va aerodrom qoplamalari	40 mm

2.5 - jadval

Yirik to'ldiruvchining mustahkamlik bo'yicha eng past markasi

Tog' jinslari	Beton klassi							
	B12,5	B15	B20	B25	B30	B35	B40	B45
Otilib chiqqan	800	800	800	800	800	1000	1000	1200
Metamorf	600	600	600	600	800	1000	1000	1200
Cho'kindi	300	300	400	600	800	1000	1000	1200
Maydalanish ko'rsatkichi	Дp16	Дp16	Дp16	Дp12	Дp12	Дp8	Дp8	Дp8

2.6 - jadval

Yirik to'ldiruvchining tavsiya etiladigan donadorlik tarkibi

Yirik to'ldiruvchining eng yirik o'lchami, mm	Yirik to'ldiruvchidagi fraksiyalar miqdori, %				
	5 - 10	10 - 20	20 - 40	40 - 70	70 - 120
20	25 - 40	60 - 75	-	-	-
40	15 - 25	20 - 35	40 - 65	-	-
70	10 - 20	15 - 25	20 - 35	35 - 55	-

2.3 Mayda to'ldirgich

Qurilish ishlari uchun foydalaniladigan mayda to'ldirgich – qum, GOST 10268, 8736 talablariga javob berishi kerak. Beton qorishmasining texnologik va betonning qurilish-texnik xossalariga qumning granulometrik tarkibi (yiriklik moduli), changsimon va giltuproq zarralarining miqdori va suv talabchanligi eng katta ta'sir ko'rsatadi. Yiriklik moduli 1,5—2 bo'lgan qumlar sement sarfini 5%gacha, yiriklik moduli 1,5 dan past bo'lganda 12%gacha oshiradi. Qum tarkibidagi changsimon va giltuproq zarralari miqdori 3 %dan ko'p bo'lsa sement sarfi 5% va undan ko'p oshishi mumkin.

2.4 Qo‘shimchalar

Beton qorishmasining texnologik va betonning qurilish-texnik xossalarini yaxshilash maqsadida kimyoviy qo‘shimchalardan foydalanish GOST 7473 talablariga muvofiq amalga oshiriladi (2.7 - jadval).

2.7- jadval

Tavsiya etiladigan qo‘shimchalar

GOST 24211 bo‘yicha qo‘shimchalarning sinfi	Namuna	Miqdori*	Foydalanishdagi samara
Superplastifikatorlar	C-3, ДФ, CMΦ	0,4 — 0,8	Beton qorishmasining suv talabchanligini 20%dan ortiq kamaytiradi
Plastiklikni kuchli oshiruvchilar	ЛСТМ-2, ЛТМ, МТС-1	0,15—0,3	Beton qorishmasining suv talabchanligini 20%gacha kamaytiradi
Plastiklikni o‘rtacha oshiruvchilar	ЛСТ, УРБ, pdk	0,1—0,2	Beton qorishmasining suv talabchanligini 10%gacha kamaytiradi
Plastiklikni kam oshiruvchilar	щелок, нчк, ГКЖ-10, ГКЖ-11	0,05—0,1	Beton qorishmasining suv talabchanligini 5%gacha kamaytiradi, 3—5% havo jalb qilishni ta‘minlaydi, sovuqqa chidamlilikni 50-100 siklga oshiradi
Korroziya ingibitorlari	НН, ТБН, ВХН, ВХН	2	Temir-betondagi armaturaning korroziyasini oldini oladi

*Izoh. * % sement massasiga nisbatan quruq modda hisobida.*

2.5 Temir-beton konstruksiyalarining armaturasi. Armaturaning klassifikatsiyasi

Temir-beton konstruksiyalarini tayyorlashda foydalaniladigan armaturalar sterjenli va simli armaturalarga bo‘linadi. Sirtining shakliga qarab tekis va davriy profilli armaturalarga bo‘linadi. Armaturadan foydalanish usuliga qarab u zo‘riqtirilgan va oddiy armaturaga bo‘linadi. Armatura konstruksiyada bajaradigan ishiga ko‘ra ishchi va montaj armaturaga bo‘linadi. Ishchi armatura hisoblash yo‘li bilan, montaj armaturasi esa konstruktiv mulohazalarga ko‘ra

oʻrnatiladi. Taqsimlovchi armatura ham shartli ravishda montaj armaturasi turiga qoʻshiladi.

Oʻzining mexanik xossalariga qarab armaturabop poʻlatlar quyidagi klasslarga boʻlinadi:

a) sterjenli armaturalar:

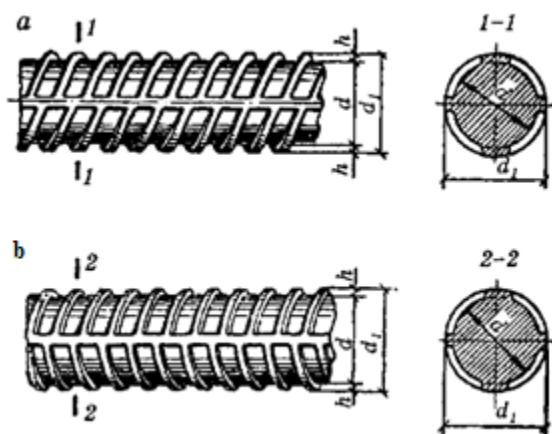
- A-I (qizdirib prokatlangan, tekis sirtli);
- A-II, A-III, A-IV, A-V va A-VI (qizdirib prokatlangan, davriy profilli);
- AT- III, AT-IV, AT-V va AT-VI (oʻtda toblangan).

b) simli armaturalar:

- B-I (sovuqlayin choʻzilgan, oddiy tekis);
- B-II (yuqori darajada mustahkam, tekis);
- Bp- II (yuqori darajada mustahkam, davriy profilli);
- K-7, K-19 (V-II klassli simdan toʻqilgan arqon - kanat).

Armatura klasslarini belgilashda zoʻriqish natijasida korrozion yorilishga yuqori chidamlilariga «K» harfi (misol uchun, AT-IVK), payvadlanadiganiga esa «C» harfi (misol uchun AT-VIC) qoʻshiladi. Agarda armatura payvandlanadigan va yuqori chidamlikka ega boʻlsa «CK» harflari (misol uchun, AT-VCK) qoʻshiladi. A-I klassli poʻlat armatura 6 - 40 mm li diametrlarda dumaloq tekis shaklda tayyorlanadi. Nisbiy oquvchanlik chegarasi (235MPa) nisbatan yuqori boʻlmaganligi va tekis yuzali boʻlganligi tufayli undan ishchi armatura sifatida foydalanishga tavsiya etilmaydi.

A-II klassli armatura 10 - 40 mm li diametrli uglerodli, diametri 40 – 80 mm boʻlganlari esa past uglerodli poʻlatdan tayyorlanadi. Uning nisbiy oquvchanlik chegarasi 295 MPa ga teng. Sterjenlar davriy profilga ega boʻlib, ikki qovurgʻa va ketma ket qaytariladigan boʻrtib chiqqan vintsimon chiziqlardan iborat (2.1,a - rasm). Sterjenning diametri uning hisobiy dumaloq qismining diametriga mos keladi.



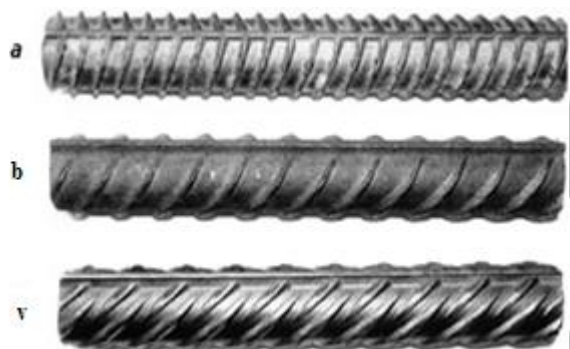
2.1- rasm. Davriy profilli qizdirib prokatlangan armatura po‘lati:
a - A-II klassli; b - A-III klassli.

A-III klassli davriy profilli armaturaning bo‘rtib chiqqan qismi archasimon bo‘lib (2.1, b - rasm), diametri 6 – 40 mm ga teng va nisbiy oquvchanlik chegarasi 390 MPa ga teng. Davriy profilli A-IV klassli po‘lat, A-III klassli armaturaga o‘xshagan bo‘lib, 10 – 22 mm li qilib tayyorlanadi.

Uning minimal nisbiy oquvchanlik chegarasi ko‘rsatkichi 590 MPa ga teng. A-V (diametri 10—32 mm) va A-VI (diametri 10— 22 mm) klassli armatura davriy profilga ega bo‘lib, nisbiy oquvchanlik chegarasining ko‘rsatkichi 785 i 980 MPa ga teng.

Armaturaning yuqori mexanik sifati legirlovchi qo‘shimchalar qo‘shish orqali amalga oshiriladi va bu esa po‘latning plastiklik xossalarini pasaytiradi. Ammo, po‘latning plastiklik xossalari armaturani payvadlash, sterjenlarni bukish va temir-beton elementlarni buzilish vaqtida etarli deformativligini, konstruksiyani yuk ta’sirida ishlash sharoitini yaxshilash va mo‘rtlikdan buzilishning oldini olish imkonini beradi.

Termik mustahkamlangan AT-IV, AT-V, AT-VI va AT-VII klassli armatura po‘latlari 10—32 mm diametrlarda tayyorlanib, nisbiy oquvchanlik chegarasining



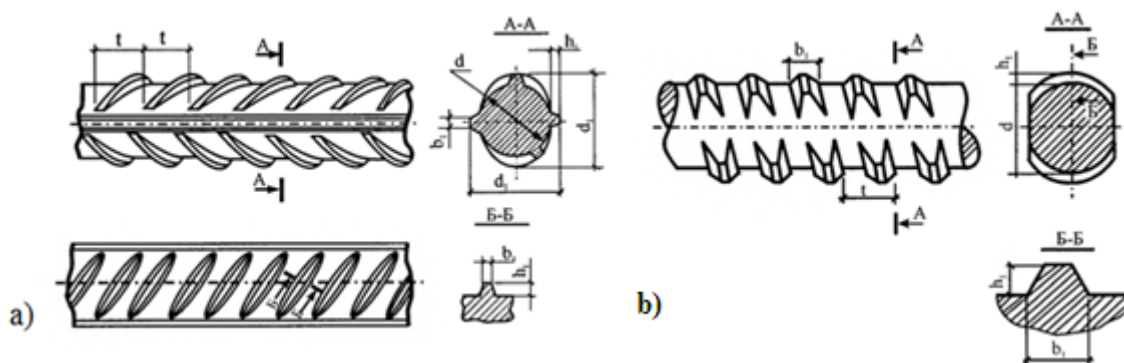
2.2-rasm. Armatura profillari.

eng past ko‘rsatkichi 590; 785; 980 va 1175 MPa, a uzilishdagi nisbiy cho‘zilish tegishli ravishda - 8%; 1; 6 va 5,5% ga teng bo‘ladi. Korrozion yorilishga chidamli AT-IVK — AT-VIK klassli po‘lat armaturalar ham AT-IV — AT-VI klassli po‘latlar kabi profil va

mustahkamlik xossalariga ega.

Armaturaning asosiy turlari GOST 5781 bo'yicha belgilanadi. 2.2, a – rasmda xalqali profil ko'rsatilgan. U dumaloq shakldagi o'zakka bo'ylama bo'rtiq bilan kesishuvchi xalqasimon ko'ndalang bo'rtiqlarni hosil qilish natijasida yasaladi. 2.2, b – rasmda o'roqsimon profil ko'rsatilgan. 2.2, v - rasmda avvalgilaridan farqlanadigan profil ko'rsatilgan bo'lib, u beton bilan yaxshi tishlashish imkonini beradi.

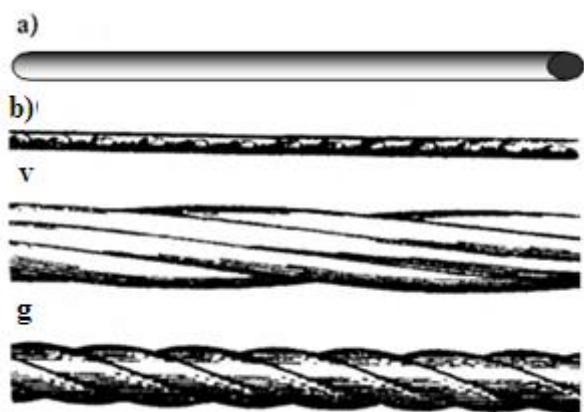
Armatura po'latlarining davriy profili shakllari 2.3 – rasmda ham keltirilgan.



2.3- rasm. Sterjenli armaturalarning o'roqsimon (a) va vintsimon (b) profillari.

Temir-beton konstruksiyalarni armaturalashda diametri 3—5 mm, eng past nisbiy oquvchanlik chegarasi 410 MPa bo'lgan Bp-I klassli armatura simlaridan keng ko'lamda foydalaniladi.

Tekis va davriy profilli V - II va Bp-II klassli yuqori mustahkamlikka ega (shatrlı oquvchanlik chegarasi V-II - 1500-1100MPa va Bp-II - 1500—1000 MPa) armatura simlari (2.4 - rasm) 3—8 mm diametrlarda sovuq xolda cho'zib tayyorlanadi.



2.4-rasm. Simli armaturalarning turlari: *a – B-I va B-II klassli armatura simlari; Bp-II klassli armatura simlari; v – K-7 klassli o‘ralgan simli armatura; g – K2X7 klassli armatura arqoni.*

Temir-beton konstruksiyalarni ishlab chiqarishda armatura konstruksiyaning turi, betonning turi va klassi, armatura mahsulotlarini tayyorlash va foydalanish sharoiti (korroziyaning xavfliligi) va boshqalarni hisobga olgan xolda tanlanadi. Oddiy temir-beton konstruksiyalarida asosiy ishchi armatura sifatida asosan A-III va Bp-I klassli armaturalardan foydalaniladi. Oldindan zo‘riqtirilgan konstruksiyalarda asosan yuqori mustahkamlikka ega B-II, Bp-II, A-VI, A_T-VI, A-V, A_T-V va A_T-VI klassli po‘latlardan foydalaniladi.

Armatura klassining ortishi bilan uning cho‘zilishdagi mustahkamligi oshadi va uning nisbiy deformatsiyasi keskin tushib ketadi. Bir xil davriy profilli turli armatura klasslarini sterjenlarning uchining bo‘yalgan rangiga qarab ajratiladi. Bo‘yab markalash xaqidagi ma’lumotlar 2.8 - jadavalda keltirilgan.

2.8– javal

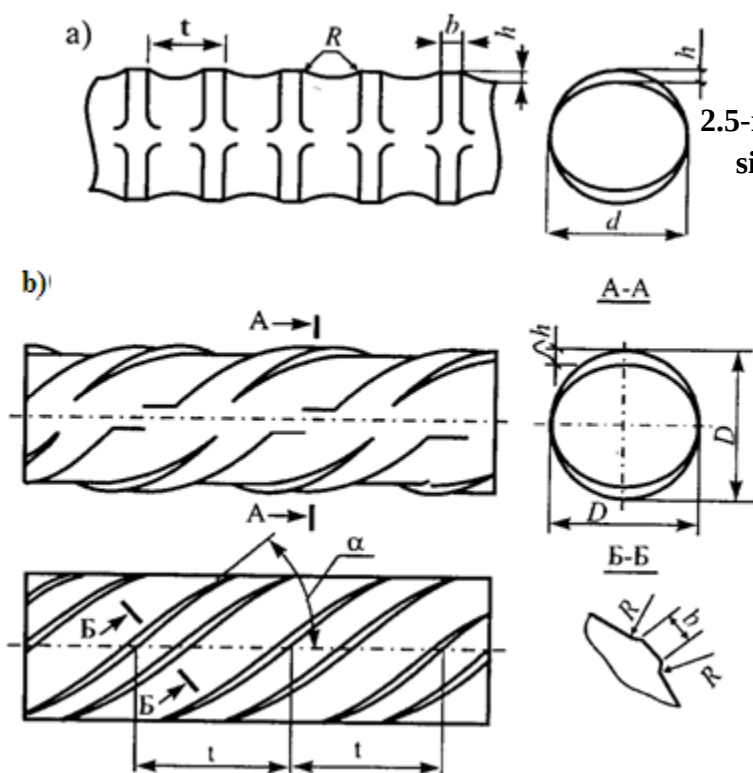
Sterjenli armatura po‘latini bo‘yab markalash va prokat markasi

Armatura klassi	Sterjenlar uchi bo‘yog‘ining rangi	Markalash belgilari orasidagi ko‘ndalang qobirg‘alar soni
A-III	-	3
At-III	oq	3
A500C	oq va ko‘k	1
A-IV	qizil	4
A-IVC	sariq va oq	4
A-IVK	sariq va qizil	4
A-V	qizil va yashil	5
At-V	yashil	5
At-VK	yashil va qizil	5
A-VI	qizil va ko‘k	6
At-VI	ko‘k	6
At-VIK	ko‘k va qizil	6
A-VII	qora	7

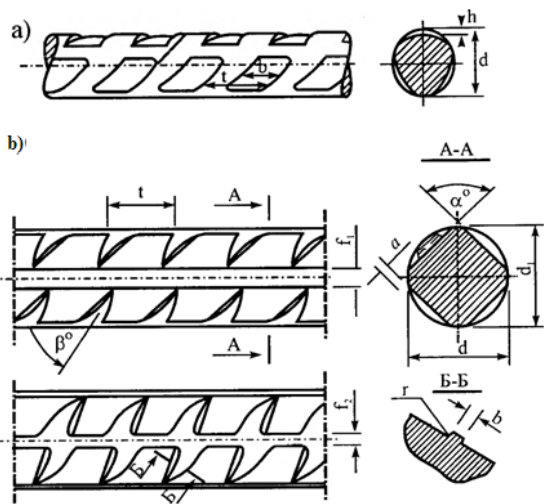
Oldindan zo‘riqtirilgan temir-beton konstruksiyalarni yuqori mustahkam simlar bilan armaturalash juda ham samaralidir. Ammo simlar kesim yuzasining kichikligi tufayli konstruksiyada ularning ko‘pligiga olib keladi va bu esa armatura ishlari va uni taranglashtirish ishlarini qiyinlashtiradi.

Armatura simlarining turlari 2.5-2.7-rasmlarda keltirilgan.

Armatura ishlari mehnat sarfini qisqartirish va osonlashtirish uchun avvaldan mexanizatsiyalashtirilgan usulda tayyorlangan simlari parallel joylashgan po‘lat arqonlardan foydalaniladi. Po‘lat arqonlar asosan 7 va 19 simdan (K-7 va K-19) tayyorlanadi (2.8-rasm).

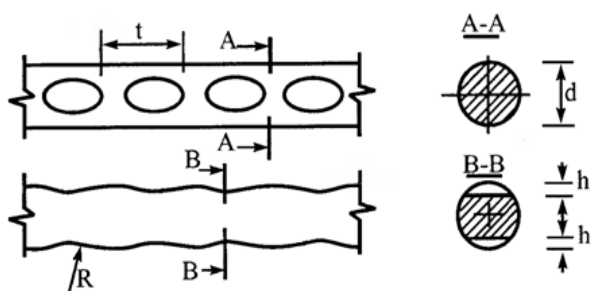


2.5-rasm. Past uglerodli armatura simlarining davriy profillari.

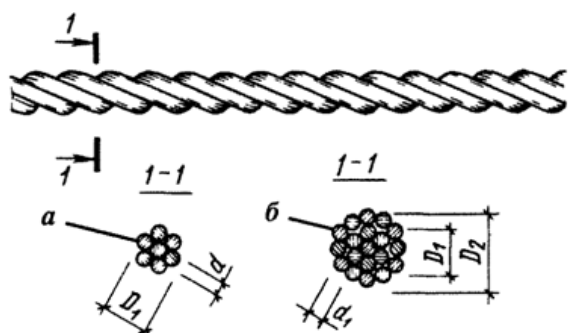


2.6-rasm. Armatura simlarining yangi davriy profillari:

a – uch tomonlama ezilgan; to – rt tomonlama ezilgan.



2.7-rasm. Yuqori mustaxkam-likka ega armatura simining davriy profile.



2.8-rasm. Armatura po‘lat arqonlarining ko‘ndalang kesimi:

a – 7 ta simli; b – 19 ta simli.

2.9 -2.11 - jadvallarda sim va sterjenli armaturalarning tasniflari keltirilgan.

2.9 - jadval

Asosiy armatura po‘latlarining tasnifi

Armatura turi	Armatura klassi	Diametri, mm	Normativ va hisobiy qarshilik, MPa		
			R_{sn}, R_{sser}	R_s	R_{sw}
Sterjenli qizdirib prokatlangan GOST 5781-82 va GOST 380-71	A-I	6-40	235	225	175
	A-II	10-40	295	280	225
		40-80			
	A-III	6-8	390	355	285
		10-40	390	365	290
	A-IV	10-32	590	510	405
	A-V	10-32	785	680	545
	A-VI	10-22	980	815	650

Sterjenli termik mustahkamlangan, GOST 10884-81	At-IVC	10-32	590	510	405
	At-VIK	10-32			
	At-V	10-32	785	680	545
	At-VCK	10-28			
	At-VK	18-32			
	At-VI	10-32	980	815	650
	At-VIK	10-16			
	At-VII	10-28	1175	980	785
Oddiy sim, GOST 6727-80	Bp-I	3-5	490	410	290*
Yuqori darajada mustahkam sim, GOST 7348-81	B-II	3	1500	1250	1000
		8	1100	915	730
	Bp-II	3	1500	1215	970
		8	1000	850	680
Po‘lat arqon, GOST 3840-68	K-7	6-12	1500	1250	1000
		15	1400	1180	945
Po‘lat arqon, TU 14-4-22-71	K-19	14	1500	1250	1000

2.10- jadval

Po‘lat arqonlarning sortamenti

Arqon ning klassi	Normal diametr, mm	Nazariy massa 1 m/kg	Sonida armatura arqonlari kesim yuzasining hisobiy yuzasi, mm ²								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
K-7	6	0,173	22,7	45,4	68,1	90,8	113,5	136,2	158,9	181,6	204,3
	9	0,402	51	102	153	204	255	306	357	408	459
	12	0,714	90,6	181,2	271,8	362,4	453	543,6	634,2	724,8	815,4
	15	1,116	141,6	283,2	424,8	566,4	708	849,6	991,2	1132,8	1274,4
K-19	14,2	1.014	128,7	257,4	386,1	514,8	643,5	772,2	900,9	1029,6	1158,3

Sterjenli va simli armaturaning sortamenti

Diametr, mm	Sterjenlar soni, simli va sterjenli armaturani ko'ndalang kesimining hisobiy yuzasi, mm ²									Massa, 1 m/kg	Uchun diametr	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		sim	sterjenli armatura
3	7,1	14,1	21,2	28,3	35,3	42,4	49,5	56,5	63,6	0,055	+	-
4	12,6	25,1	37,7	50,2	62,8	75,4	87,9	100,5	113	0,099	+	-
5	19,6	39,3	58,9	78,5	98,2	117,8	137,5	157,1	176,7	0,154	+	-
6	28,3	57	85	113	141	170	198	226	254	0,222	+	+
7	38,5	77	115	154	192	231	269	308	346	0,302	+	-
8	50,3	101	151	201	251	302	352	402	453	0,395	+	+
10	78,5	157	236	314	393	471	550	628	707	0,617	-	+
12	113,1	226	339	452	565	679	792	905	1018	0,888	-	+
14	153,9	308	462	616	769	923	1077	1231	1385	1,208	-	+
16	201,1	402	603	804	1005	1206	1407	1608	1810	1,578	-	+
18	254,5	509	763	1018	1272	1527	1781	2036	2290	1,998	-	+
20	314,2	628	942	1256	1571	1885	2199	2513	2827	2,466	-	+
22	380,1	760	1140	1520	1900	2281	2661	3041	3421	2,984	-	+
25	490,9	982	1473	1963	2454	2945	3436	3927	4418	3,84	-	+
28	615,8	1232	1847	2463	3079	3695	4310	4926	5542	4,83	-	+
32	804,3	1609	2413	3217	4021	4826	5630	6434	7238	6,31	-	+
36	1017,9	2036	3054	4072	5089	6107	7125	8143	9161	7,99	-	+
40	1256,6	2513	3770	5027	6283	7540	8796	10053	11310	9,865	-	+

Kompozit armatura

Co'ngi vaqtlarda betondan tayyorlangan turli konstruksiyalarni armaturalashda kompozit armaturadan (2.9 – rasm) foydalanish keng tarqalmoqda. Bu material – kompozit armatura kimyo va materialshunoslikning oxirigi yutuqlaridan foydalanib tayyorlanmoqda, chunki u noyob xossalarga ega. Kompozit armatura namlik ta'sirida chirimaydi va zanglamaydi. Bir xil mustahkamlikka ega po'lat simli armatura bilan solishtirilganida uning massasi 9 marotaba past. Kompozit armatura issiqlik va sovuq ta'siriga chidamli va o'z xossalarini -70°C dan to 100°C harorat oralig'ida o'z xossalarini yaxshi saqlay oladi.



2.9 – rasm. Kompozit armaturalar.

Kompozit armaturani ishlab chiqarish uchun epoksid qatroni va shisha tolalar tutamini tashkil etuvchi shisharovingdan foydalaniladi. Kompozit armaturani ishlab chiqarish bir necha bosqichdan iborat. Dastlab shisha tolalarga epoksid kompaundi shimdiriladi. Keyin qatron shimdirilgan shisharovinglar tutamlari ma'lum haroratgacha qizdirilgan filera deb nomlanuvchi voronka orqali o'tkazilib polimerizatsiya qilinadi. Polimerizatsiyaning bunday jarayoni ilmiy tilda pultruziya (inglizcha “pull” – tortmoq va “through” – orqali, orasidan) deb ataladi. Pultruziya bosqichida kerakli diametrdagi yuzasi silliq xivich hosil bo'ladi. Beton bilan yaxshi tishlashishi uchun armaturaning yuzasi qovurg'ali yuzaga ega bo'lishi kerak. Shuning uchun bunday yuzani hosil qilish uchun so'ngi bosqichda zagatovkani taram-taram izlari bor valestlar orqali prokatka qilish orqali amalga oshiriladi.

Armaturalar yuzasida davriy profil xosil qilish usulida esa zagatovka ustiga epoksid qatroni shimdirilgan diametri kichik shisharovingni spiral qilib o‘rab chiqib amalga oshiriladi va yuqorida keltirilgan tarzda polimerizatsiya amalga oshiriladi. Kompozit armaturani ishlab chiqarishning texnologik tizimi (2.10 – rasm) ketma-ket joylashtirilgan shisha yoki bazalt tolalaridan rovinglar o‘ralgan g‘altaklar o‘rnatilgan shpulyarnik, tekislovchi qurilma, yumshatish kamerasi, tortuvchi qurilmali shimdirish vannasi, siqish qurilmasi, formovka qurilmasi, spiralni o‘rash qurilmasi, polimerizatsiya kamerasi, suv bilan sovitish uzeli, tortuvchi qurilma, armaturani kesish va o‘rash uzelidan iborat. Ushbu texnologik tizimda davriy profilli kompozit armaturani ishlab chiqariladi.



2.10 – rasm. Kompozit armaturani ishlab chiqarish texnologik tizimi.

Kompozit armaturalar quyidagicha markalanadi:

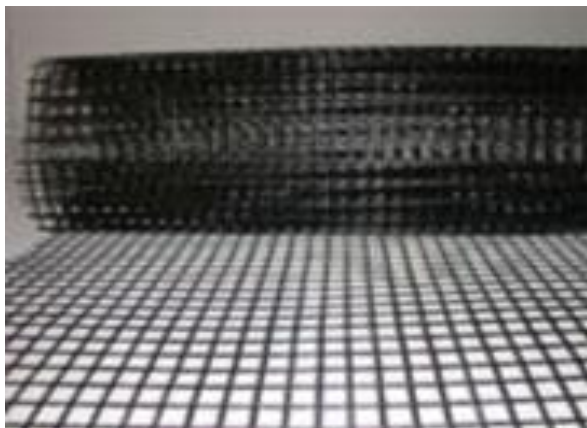
- ACK – shisha tolalari asosidagi shisha-kompozit (shisha plastik) armatura;
- ABK - bazalt tolalari asosidagi bazalt-kompozit (bazalt plastik) armatura;
- AYK – uglerod tolalari asosidagi kompozit armatura;
- AAK – aramid tolalari asosidagi aramidkompozit armatura;
- AKK – yuqorida keltirilgan tolalar asosida kombinatsiyalangan kompozit armatura.

Kompozit armaturadan foydalanish soxalari:

Armaturadan turli bino va inshootlarning loyixa xujjatlarida keltirilagan talablarga asosan foydalaniladi.

1. Armatura sanoat-fuqaro, yo'l qurilishida foydalanish uchun mo'ljallangan.
2. Turli bino va inshootlarning beton konstruksiyalarida foydalanish uchun mo'ljallangan.
3. Og'ir va yengil betonlarda (ko'pik betonlar, orayopma plitalar, monolit poydevorlar) foydalanish.
4. Binolarning g'isht devorlarini terishda.
5. Binolarning tashqi issiqlik izolyatsiyasini mahkamlash uchun dyubellar sifatida.
6. Konstruksiyalarda to'r va sterjenlar sifatida.
7. Qirg'oqlarni mahkamlash ishlarida.
8. Kanalizatsiya, melioratsiya ishlarida.
9. Yo'l qoplamasi va to'suvchilarda.
10. Kimyoviy ishlab chiqarish elementlari infrastrukturasi.
11. Oldindan zo'riqtirilib va zo'riqtirilmay armaturalangan beton buyum va konstruksiyalarda (yoritgichlar tayanchlari, elektr o'tkazgichlari tayanchlari, elektr o'tkazgichlari izolyatsiyalovchi traverslari, yo'l va trotuar plitalari, devor plitalari, temir yo'l shpallari, kommunal tizimlar va boshq.).
12. Yechib olinmaydigan opalubkadan foydalanib uylarni qurishda va boshq.

Kompozit armaturadan foydalanish konstruksiyalarning xizmat vaqtini metall armaturadan foydalanib tayyorlanganiga nisbatan, ayniqsa agressiv muhit, jumladan xlorli tuzlar, ishqor va kislotalar ta'sirida 2-3 marotabaga oshiradi.



2.11 – rasm. Kompozit armaturadan qurilishda foydalanish.

Kompozit armaturadan foydalanishning afzalliklari:

1. Uzilishga bo'lgan mustaxkamligi AIII klassli po'lat armaturanikiga nisbatan 3 marotaba yuqori. Metall armaturaning mustaxkamligi ko'rsatkichi - 390 MPa, kompozit armaturaniki esa 1000 MPa dan kam emas.
2. Kompozit armatura zanglamaydi va korroziyaga uchramaydi.
3. Kislota ta'siriga chidamli. Dengiz suvi ta'siriga chidamli.
4. Elektr tokini o'tkazmaydi. Dielektroik.
5. Kompozit armatura amalda issiqlik o'tkazmaydi.
6. Radio to'lqinlariga qarshilik ko'rsatmaydi.
7. Juda past haroratda o'zining mustaxkamlik xosslarini yo'qotmaydi.
8. Bir xil mustaxkamlikka ega metall armaturaga nisbatan massasi 9 barobar kichik va boshq.

AIII klassli po‘lat armatura bilan kompozit armatura xossalarini taqqoslash
jadvali

Tasnifi	AIII (A400C) klassli metall armatura	Kompozit armatura
Material	Po‘lat	Epoksid qatroni bilan biriktirilgan shisharoving
Cho‘zilishdagi mustaxkamlik chegarasi, MPa	390	1300
Elastiklik moduli, MPa	200 000	55 000
Nisbiy uzayish, %	25	2,2
Issiqlik o‘tkazuvchanlik koeffitsienti, W/(mK)	46	0,35
Chiziqli kengayish koeffitsienti, $\alpha, 10^{-6}^{\circ}\text{C}$	13-15	9-12
Zichligi, t/m ³	7,8	1,9
Agressif muhit ta’siriga chidamliligi	Korroziyaga uchraydi	Zanglamaydigan material
Issiqlik o‘tkazuvchanlik	Issiqlik o‘tkazadi	Issiqlik o‘tkazmaydi
Elektr tokini o‘tkazuvchanligi	Elektr tokini o‘tkazadi	Dielektrik
Ishlab chiqariladigan profillar, mm	6-80	4-20
Uzunligi	6-12m uzunlikdagi sterjenlar	Xaridorning talabiga ko‘ra
Umrboqiyli	Qurilish meyorlari asosida	Umrboqiylik 80 yildan kam emas
Fizik-mexanik xossalariga ko‘ra armaturani almashtirish	6A-III 8A-III 10A-III 12A-III 14A-III 16A-III 18A-III 20A-III	4 ACP 6 ACP 7 ACP 8 ACP 10 ACP 12 ACP 14 ACP 16 ACP
Vazni, kg (bir xil mustaxkamlikka almashtirilganida)	6A-III - 0,222 8A-III - 0,395 10A-III - 0,617	4 ACP - 0,02 6 ACP - 0,05 7 ACP - 0,07

	12A-III - 0,888 14A-III - 1,21 16A-III - 1,58 18A-III - 2,0 20A-III - 2,47	8 ACII - 0,08 10 ACII - 0,12 12 ACII - 0,20 14 ACII - 0,26 16 ACII - 0,35
--	--	---

Takrorlash uchun savollar

1. Oldindan zo'riqtirilgan konstruksiyalarni tayyorlash uchun qanday materiallardan foydalaniladi?
2. Sementlarning qanday turlarini bilasiz?
3. Portlandsement bog'lovchilarining qotishi qanday kechadi?
4. O'z o'zidan zo'riquvchi konstruksiyalar tayyorlash uchun zo'riquvchan sement nima?
5. Oldindan zo'riqtirilgan konstruksiyalarni tayyorlash uchun to'ldirgichlar qanday ko'rsatkichlarga ega bo'lishi zarur?
6. Beton tayyorlash uchun qanday suv va kimyoviy qo'shimchalardan foydalaniladi?
7. Po'lat deganda nimani tushunasiz?
8. Armatura po'latlari qanday klasslarga bo'linadi?
9. Armaturaning normativ va hisobiy tasnifi deganda nimani tushunasiz?

III BOB. MAXSUS BETONLARNING TARKIBINI HISOBLASH

Umumqurilish ishlari uchun mo'ljallangan beton tarkibini hisoblash mavjud usul va tavsiyalar asosida amalga oshirilishi mumkin. Shuning uchun quyida maxsus maqsadlar uchun mo'ljallangan beton tarkiblarini hisoblash usulini keltiramiz.

3.1 Yo'l va aerodrom qoplamalari uchun beton

Betonlarning asosiy ko'rsatkichlari: egilish yoki cho'zilishdagi maustahkamligi, siqilishga bo'lgan mustahkamligi, sovuqqa chidamlilik bo'yicha markasi – yo'lning kategoriyasi, qish vaqtidagi hisobiy haroratni ko'zda tutib 3.1 - jadvalda keltirilgan ko'rsatkichlarga muvofiq aniqlanadi.

3.1 - jadval

Yo'l va aerodrom qoplamalari uchun beton ko'rsatkichlarini normativlash

Yo'l kategoriyasi	Qoplama	Betonning markasi (klassi)		Temperaturada, sovuqqa chidamlilik markasi		
		Egilishdagi marka	Siqilishdagi klassi	- 10°C gacha	- 20°C gacha	-20°C dan past
I, II	O, V	50, 55	50	F100	F150	F200
	N	40	35	—	F50	F50
III	O, V	45	40	F100	F150	F200
	N	35	30	—	F50	F50

Izoh: O — bir qatlamli beton qoplama uchun; V, N — ikki qatlamli qoplamaning yuqori va pastki qatlamlari uchun.

Betonning I/S nisbati talab etiladigan egilishdagi mustahkamligiga nisbatan Yu.M.Bajenov yoki SoyuzdorNII formulalari va siqilishga bo'lgan mustahkamlik klassiiga nisbatan quyidagi formulalar (1) va (2) yordamida aniqlanadi. I/S nisbatining barcha ko'rsatkichlaridan eng yuqorisi qabul qilinadi (I/S – sement-suv nisbati):

$$\frac{I}{S} = \frac{R_{RI}}{\alpha R_{st}^i} + 0,2 ; \quad (1)$$

$$\frac{II}{S} = \frac{R_{RI}}{0,39R_{st}^i(1-0,025V_B)} + 0,1 ; \quad (2)$$

bu yerda: R_{st}^i - sementning egilishdagi aktivligi. U xaqiqiy ma'lumotlar yoki 3.2 - jadval bo'yicha sementning markasiga nisbatan qabul qilinadi;

α - koefitsient. U 0,37; 0,4; 0,42 ga teng bo'lib, qiymati past, o'rtacha va yuqori sifatli to'ldirgichlarga mos keladi; V_v – jalb qilingan havoning hajmi.

Beton qorishmasi tarkibidagi jalb qilingan havoning miqdori quyidagicha bo'lishi kerak:

- bir qatlamli beton va ikki qatlamli betonning yuqori qatlami uchun - 5 – 7;
- qoplamaning pastki qatlami uchun – 3 – 5.

3.2- jadval

Sementning markasi va egilishdagi aktivligi o'rtasidagi nisbat

Sement markasi	Egilishdagi minimal aktivlik, MPa
M400	5,4
M500	5,9
M550	6,1
M600	6,4

Keyingi beton tarkibini hisoblash amallari hamma betonlar kabi umumiy qabul qilingan formulalar asosida olib boriladi. Ushbu xolda yo'l va aerodrom qoplamalari betoni uchun yirik to'ldirgich donalari orasining surilishi 1,5 – 1,6 chegarasida qabul qilish kerak bo'ladi.

3.2 Sentrifuga yordamida qoliplanadigan beton

Sentrifuga yordamida qoliplanadigan beton uchun asosiy talab etiladigan ko'rsatkichlari – betonning siqilishdagi mustahkamligi bo'yicha klassi, sovuqqa chidamlilik bo'yicha markasi.

Bunday betonning o'ziga xos tarafi shundan iboratki, uni zichlash vaqtida uning tarkibi o'zgarish xususiyatiga ega.

Qoldiq II/S nisbati:

$$\frac{II}{S_q} = \frac{R_b}{0,45 R_{st}} + 0,4$$

bu yerda: S_q zichlangandan keyin beton qorishmasidagi qoldiq suv miqdori, birinchi marta $S_q=150 \text{ l/m}^3$ qabul qilish mumkin.

Keyingi beton tarkibini hisoblash amallari hamma betonlar kabi umumiy qabul qilingan formulalar asosida olib boriladi. Faqat quyidagilarni hisobga olish zarur:

- yirik to‘ldirgichni tanlashda uning eng yirik donachalarining o‘lchami mahsulot devori qalinligiga nisbatan 0,25 dan ortiq bo‘lishi mumkin emas;
- 5-10 va 10-20 mmli fraksiyali to‘ldirgichlardan foydalanilganda 5-10 mmli fraksiyalarning miqdori yirik to‘ldirgich hajmining 25-40% ini tashkil etishi kerak;
- Beton qorishmasini yaxshi joylashuvchanligini ta’minlash maqsadida suv miqdori beton qorishmasining joylashuvchanlik bo‘yicha markasi P1 ga mos kelishi kerak.

Takrorlash uchun savollar

1. Umumqurilish maqsadlarida foydalaniladigan beton tarkibi qanday hisoblanadi?
2. Beton tarkibini hisoblashning qanday usullarini bilasiz?
3. Beton tarkibini hisoblashda qanday ko‘rsatkichlarga e’tiborni qaratish lozim?
4. II/S nisbati beton ko‘rsatkichlariga qanday ta’sir ko‘rsatadi?

IV BOB. OLDINDAN ZO‘RIQTIRISH USULLARI

Oldindan zo‘riqtirilgan temir-beton konstruksiyalari va buyumlarini zavod sharoitida ishlab chiqarishda armaturani taranglashtirishning asosan ikki usuldan foydalaniladi:

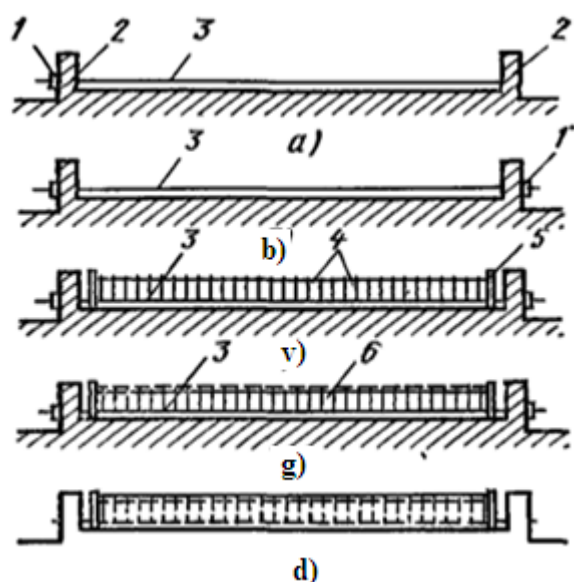
- 1- konstruksiyalarni betonlagunga qadar – tayanchlarga tortib;
- 2- betonga - beton qotgandan so‘ng.

Birinchi usulda armatura elementlari (sterjenlar, po‘lat arqonlar, alohida simlar yoki paketlar) konstruksiyani betonlashga qadar stendlarning tayanchlariga yoki po‘lat qoliplardagi tayanchlarga tortib texnologik ankerlar mustahkamlab qo‘yiladi. Po‘lat armaturalar tarang holatda o‘rnatilib qo‘yilgandan so‘ng konstruksiyaning taranglashtirilmaydigan armaturasi va karkaslarining boshqa elementlari o‘rnatilgandan so‘ng qolip yig‘iladi. So‘ng konstruksiyani betonlab uning qotishini tezlashtirish uchun issiqlik ishlovi beriladi. Beton o‘zining loyihaviy mustahkamligining 70%dan kam bo‘lmagan mustahkamlikka erishgandan so‘ng armaturaning taranglik kuchi betonga beriladi va konstruksiya qolipdan olinadi. Bu usulda armaturaning taranglik kuchi betonga berilgunga qadar tekshiriladi.

4.1 - rasmda oldindan zo‘riqtirilgan konstruksiyalarni armaturani tayanchlarga tarang tortib tayyorlashning sxematik bosqichlari keltirilgan.

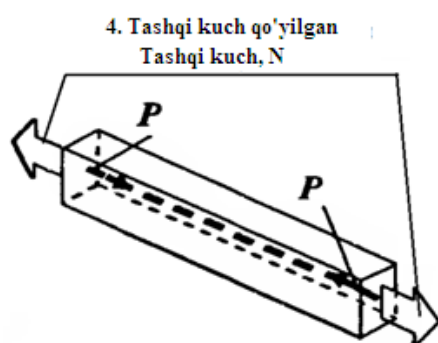
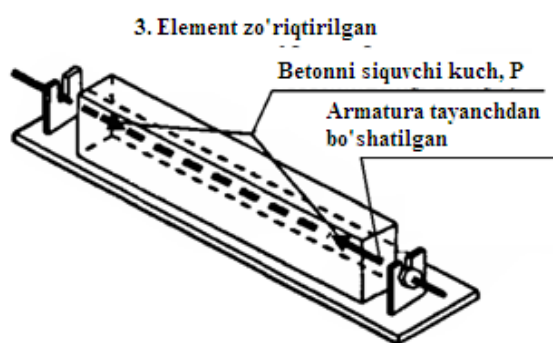
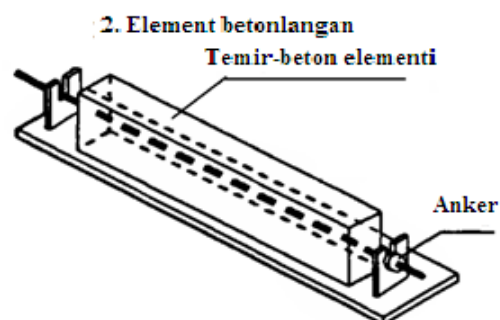
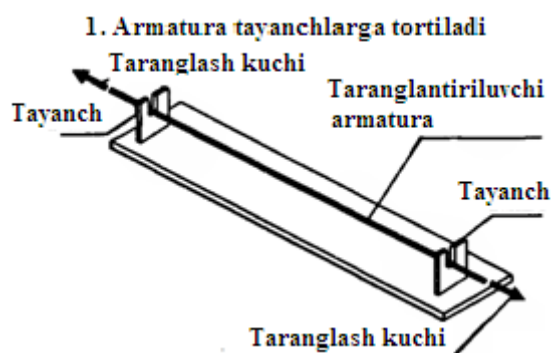
Oldindan zo‘riqtirilgan temir-beton konstruksiyalarni tayyorlashda taranglashtiriluvchi armaturani tayanchlarga tortib tayyorlash quyidagi uch texnologik sxema bo‘yicha amalga oshiriladi:

- 1- agregat potok texnologiyasi bo‘yicha konveyerda ko‘chib yuruvchi kuchli qoliplarda;
- 2- qisqa yoki uzun stendlardagi oddiy qoliplarda;
- 3- statsionar qoliplarda.



4.1-rasm. Oldindan zo'riqtirilgan konstruksiyalar armaturasini tayanchlari tortib tayyorlash bosqichlari.

*a – armatura taranglangunga qadar;
b – armatura tortilgan va uning uchlari ankerlar yordamida tayanchlarga mustahkamlangan; v – qolipga taranglashtirilmaydigan armatura o'rnatilgan; g – konstruksiya betonlangan xolda; d – tayyor konstruksiya, ya'ni beton qotgan va armaturaning taranglashtirilgan kuchi tayanchlardan ozod qilinib betonga berilgan. 1 – anker; 2 – tayanchlar; 3 – taranglashtiriluvchi armatura; 4 – taranglashtirilmaydigan armatura; 3 – qolip; beton qorishmasi.*



4.2 - rasm. Oldindan zo'riqtirilgan konstruksiyalar armaturasini tayanchlari tortib tayyorlash bosqichlari.

Oldindan zo'riqtirilgan yig'ma temir-beton konstruksiyalarini stendlarda tayyorlashda armaturani tayanchlarga tortib tayyorlash usuli keng tarqalgan. Agar stendning uzunligi faqat bitta konstruksiyaning uzunligiga mos kelsa bu stend qisqa stend deb ataladi.

Agarda stendning uzunligi bir vaqtning o'zida bir necha konstruksiyani tayyorlash imkoniga ega bo'lsa bu stend uzun stend deb ataladi.

Qisqa va uzun stendlarda armaturani asosan gidrodomkratlar yordamida tortib taranglanadi. Ba'zi xollarda elektrotermik yoki elektrotermomexanik usullardan tortib tayyorlash mumkin. Uzun va qisqa stendlarda asosan temir-beton to'sinlar, fermalar, qoziqlar tayyorlanishi mumkin.

Armaturani qoliplardagi tayanchlarga tortib taranglab konstruksiyalarni tayyorlash usulida orayopma va yopma plitalar, to'sinlar, fermalar, qoziqlar tayyorlash keng tarqalgan.

Armaturani tayanchlarga tortish texnologik jihatdan ancha oson, shuning uchun bu usuldan zavod sharoitida ko'plab ishlab chiqariladigan konstruksiyalarni tayyorlashda foydalaniladi.

Armaturani konstruksiyani betonlangandan va beton qotgandan so'ng betonga tortib taranglash usuli xam mavjud. Armaturani taranglashning bu usuli monolit qurilishda va konstruksiyani bloklardan qurilish maydonida yoki montaj joylarida yig'ish imkonini beradi. Taranglashtiriladigan armaturani avvaldan betonlash vaqtida qoldirilgan kanallardan o'tkaziladi. Armaturani taranglashtirish kuchini qotgan beton beriladigan kuch va tortish uskunalaridan hosil bo'ladigan zo'riqishga chidamli mustahkamlikka ega bo'lgandan so'ng armaturani tortish asbob uskunalar yordamida amalga oshiriladi.

Simli yoki arqonli armaturani kam armaturalangan konstruksiyaga yoki inshootga, ya'ni dumaloq rezervuarga o'rash shu usullardan biridir.

Armaturani betonga tortib taranglashtirishda odatda gidrodomkratlar yordamida bajariladigan mexanik va ba'zida elektrotermomexanik (asosan armaturani o'rashda) usullardan foydalaniladi.

Kanallarni tayyorlash, ularga armaturani o'rnatish, uni taranglashtirishdan tashqari kanaldagi armaturani korroziyadan saqlash kerak. Buning uchun rastvor nasoslari yordamida kanallarga sement qorishmasi to'ldiriladi.

Armaturani betonga tortib tayyorlashdan, armaturani tayanchlarga tortib tayyorlab bo'lmaydigan asosan noyob katta konstruksiyalar - ko'priklar, qobiqlar, rezervuarlarni qurishda foydalaniladi. Armaturani betonga tortib konstruksiyalarni tayyorlashda mehnat sarfi ortadi.

4.1.Taranglashtiriluvchi armatura elementlarining tuzilishi

Oldindan zo'riqtirilgan temir-beton konstruksiyalarni tayyorlashda taranglashtiriluvchi armatura sifatida quyidagi armatura po'latlarining quyidagi klasslaridan foydalaniladi:

- issiq xolda tortilgan sterjenli - A-IV, A-V, A-VI;
- issiq xolda mustahkamlangan sterjenli - AT-V, AT-VI va AT-VII;
- uglerodli sovuq xolda tortilgan po'lat simlar – Bp-II va V-II;
- armatura po'lat arqonlari - K-7 va K-19.

Oldindan zo'riqtirilgan temir-beton konstruksiyalarni tayyorlashda taranglashtiriluvchi armatura sifatida quyidagi armatura po'latlarining turlaridan foydalanishga ruxsat etiladi:

- AT-III klassli, sterjenli o'zgaruvchan profilli, tortib mustahkamlangan;
- AT- IV klassli, sterjenli termik mustahkamlangan.

Yuqori mustahkamlikka ega sterjenli issiq xolda tortilgan va termik mustahkamlangan, diametri $8\div 22$ mm bo'lgan A-III, A-IV, A-V, AT-IV va AT-V klassli sterjenli armaturalarni elektrotermik usulda taranglashtirish, diametri $25\div 40$ mm bo'lsa mexanik usulda taranglashtirish maqsadga muvofiqdir.

Bp-II va B-II klassli uglerodli armatura simi, K-7 va K-19 klassli armatura arqonlari va AT-I klassli termik mustahkamlangan sterjenli armatura po'latlarini mexanik usulda taranglash tavsiya etiladi.

Oldindan zo'riqtirilgan temir-beton konstruksiyalarni tayyorlashda foydalaniladigan armatura po'latining yuzasi toza, ko'chgan metall to'poni, moyli va bitumli dog'lar, va uni tayyorlashda va tashishda ifloslanishi, zanglashi, mexanik shikast, shuningdek uchqun va elektr yoyidan kuyishdan saqlash zarur.

Taranglashtiriladigan sterjenli armaturani tayyorlash sterjenlarni kerakli uzunlikda kesish, ularning uchlarida vaqtinchalik ankerlarni hosil qilish yoki vaqtinchalik inventar qisqichlarni oʻrnatishdan iborat. Zarur xollarda sterjenlarni payvandlash yordamida uchma uch ulash yoki oboymalar (xalqalar) yordamida presslab ulanadi. Vaqtinchali ankerlar va inventar qisqichlar taranglashtiriladigan armaturani stendlar, qoliplar va qolip tagida joylashgan tirgaklarga oʻrnatish va mustaxkalash uchun xizmat qiladi.

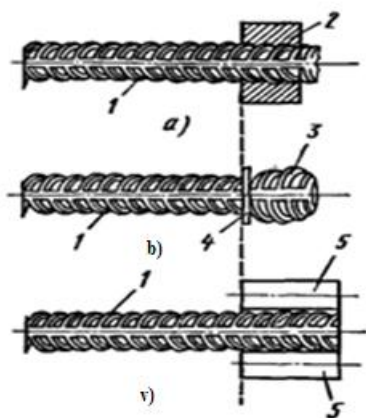
A-III, A-IV, A-V, AT-IV, AT-V, AT- VI va AT- VII klassli armatura sterjenlarini sovuq xolda qaychilar yordamida kesiladi. Gaz-kislorod yordamida kesish ruhsat etiladi, ammo elektr yoyi yordamida kesish taqiqlanadi.

A-IV, A-V klassli issiq xolda tortilgan armatura poʻlatlarini payvandlash yordamida ulash mumkin.

AT- IV va AT- VII klassli termik mustahkamlangan armatura sterjenlarini payvandlash usuli bilan ulash taqiqlanadi. Termik mustahkamlangan armaturani siqib mahkamlanadigan xalqalar yordamida ulanadi.

Taranglashtiriladigan sterjenli armaturani mahkamlash uchun quyidagi vaqtinchalik ankerlardan foydalaniladi:

- diametri 22 mm gacha boʻlgan hamma klassli armaturalar uchun sovuq xolda presslangan shaybalar (4.3,a- rasm);
- diametri 40 mm gacha boʻlgan A-III, A-IV, A-V, AT-IV, AT-V, AT- VI va AT-VII klassli poʻlat armatura sterjenlarining uchlarida issiq xolda siqib hosil qilinadigan ankerlar (4.3,b-rasm);
- diametri 40 mm gacha boʻlgan A-III, A-IV, A-V klassli poʻlat armatura sterjenlarining uchida kalta artmatura boʻlaklarini payvandlab hosil qilinadigan ankerlar (4.3,v - rasm);

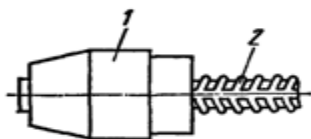


4.3 - rasm. Bir marta foydalaniladigan ankerlar:

*a – presslangan shayba; b – siqib tayyorlangan anker;
v – payvandlangan kalta armatura; 1 – sterjen,
2 - presslangan shayba, 3 – siqib tayyorlangan shayba,
4 - shayba, 5 – kalta armatura.*

Inventar qisqichlar (4.4 - rasm), shu jumladan GOST 23117—78 bo'yicha diametri 32 mm gacha bo'lgan hamma armatura klasslari uchun C2-10-18, C3-16-25 qisqichlari.

Diametri 8÷14 mmli A-V, AT-IV, AT-V, AT-VI va AT-VII klassli armatura sterjenlarining uchida A-I klassli issiq xolda tortilgan armatura po'latidan presslab tayyorlangan spiral ankerlardan ham foydalaniladi (4.5 - rasm).



4.4 - rasm. Armaturani mahkamlash uchun

**S3-16-25 markali qisqich. 1 – korpus,
2 – armatura sterjeni.**



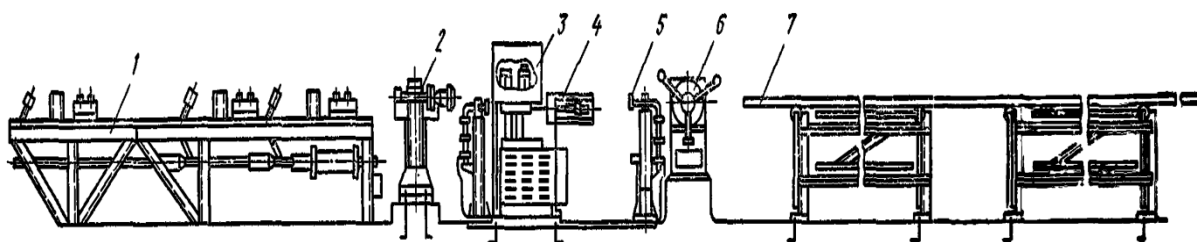
4.5 - rasm. Spiral anker

Armatura uchlaridagi vaqtinchalik presslab tayyorlangan shaybali va spiral ankerlar mexanik va pnevmatik presslarda tayyorlanadi. Armatura uchlariga o'rnatiladigan vaqtinchalik ankerlar uchun shaybalar CT_1 , CT_2 va CT_Z markali listli yoki tasmasimon po'latlardan shtamplab, hamda shu markali dumaloq yoki olti qirrali po'latlardan yasaladi. Shaybalarning o'lchamlari 4.1 - jadvalda keltirilgan. Armatura sterjenining uchlarida bir vaqtning o'zida yoki navbati bilan har bir uchida issiq xolida presslab anker hosil qilish CMЖ-32 uskunasi, CMЖ-128Б mashinasida, shuningdek uchma-uch ulaydigan payvandlovchi MC-1602 mashina yordamida qizdirish va presslash rejimlariga amal qilgan xolda amalga oshiriladi.

Presslab tayyorlash uchun shaybalarning diametri

Diametr			Shaybaning balandligi							
armatu- raniki	shaybaniki		presslanguncha				Presslangandan soʻng			
	ichki	tashqi	Armatura klassi							
			A _T -IV, A-IV	A _T -V, A-V	A _T -VI	A _T -VII	A _T -IV, A-IV	A _T -V, A-V	A _T -VI	A _T -VII
10	13	30	8	10	11	12	11	13	14	16
12	15	32	8	11	14	17	13	15	18	21
14	17	32	10	12	17	21	14	17	21	26
16	20	36	11	15	19	23	16	19	23	27
18	22	36	13	17	21	25	17	21	25	29
20	24	40	14	19	23	27	19	23	28	31
22	26	42	16	21	25	29	30	26	30	33

CMЖ-32 uskunası (4.6 - rasm) armatura sterjenlarini kerakli o'lchamli qilib payvanlash va ikkala uchlarida arker hosil qilish uchun xizmat qiladi. Uskunaning quvvati soatiga 3 va 6 sterjendan iborat. Sterjenlarning uzunligi 23,7 va 18,5 m, diametri esa 16 dan 40 mmgacha bo'ladi.



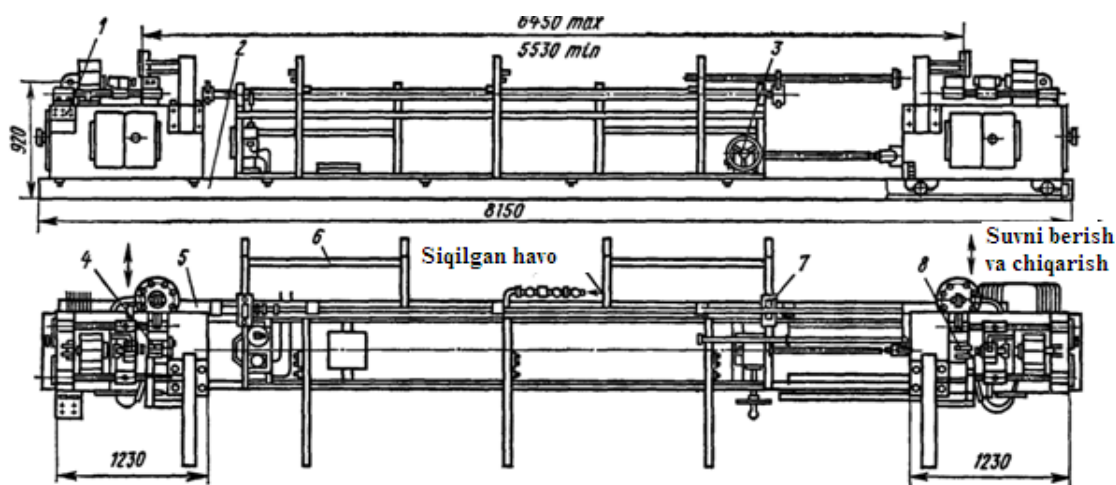
4.6- rasm. Armaturani payvandlash va anker hosil qilish CMЖ-32 qurilmasi:
4.71,7 – qabul qiluvchi va uzatuvchi konveyerlar, 2 – uzatish mexanizmi, 3 – uchma-uch payvandlash mashinasi, 4 – havo taqsimlagich, 5 – ko'taruvchi rolikli tirgak, 6 – kesish stanogi.

Qurilma qabul qiluvchi (1) va uzatuvchi konveyerlar (7), armaturani kesish uchun gidravlik stanok (6), uchma-uch kontakt payvandlash va anker hosil uchun MS-1602 mashinasi (3), uzatish mexanizmi (2) va elektr qurilmalaridan tashkil topgan.

CMЖ-128B mashinasi (4.7 - rasm) armatura sterjenlarining ikkala uchida anker hosil qilish uchun xizmat qiladi.

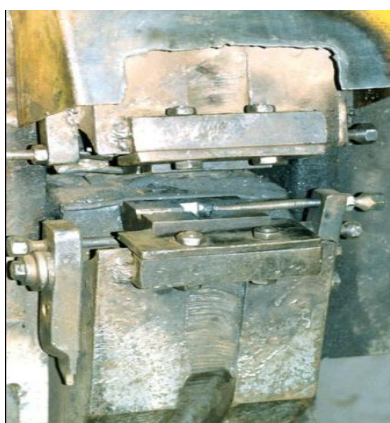
Sterjenlar yuklovchi qurilmadan (7) bittadan chap (4) va o'ng (8) siqib anker hosil qiluvchi qurilmalarga uzatadi. Boshqaruv pultining (1) tugmasini bosish bilan sterjenlar siqiladi va ularning uchlari transformatoridan keluvchi elektr toki bilan qizdiriladi va anker hosil qilinadi. Qizdirish harorati fotopiometrlar yordamida nazorat qilib boriladi. Armatura klassi va diametriga qarab qizdirish harorati 700 dan 1200⁰C qilib belgilanadi.

Mashina avtomatik siklda ishlaydi. Uning ishlab chiqarish quvvati diametri 18 mm bo'lgan armatura sterjenlari uchun soatiga 240 anker yasaladi.

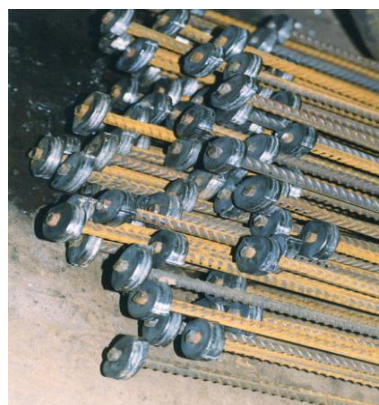


4.7 - rasm. Anker hosil qilish mashinasi:

1 – boshqaruv pulti, 2 – rama, 3 – siljitish mexanizmi, 4, 8 – chap va o'ng anker hosil qilish siquvchi qurilmalari, 5 – resiper, 6 – bunker, 7 – yuklovchi qurilma.



4.8 - rasm. Diametri 10-12 mm taranglashtiriluvchi armatura sterjenlarida siqib anker hosil qiluvchi pnevmatik uskuna



4.9 - rasm. Shaybadan yasalgan ankerli taranglashtiriladigan armatura sterjeni.

A-IV va A-V klassli issiq xolida cho‘zilgan armaturani 950 dan 1100⁰C, termik mustahkamlangan AT-IV va AT-V klassli armaturalarni 850-950⁰C haroratgacha qizdirish taviya etiladi. Taranglashtirilgan sterjenlardan kuchni bir xilda tarqalishi uchun hosil qilingan ankerlarni tayanch shaybalari yoki konus teshikli vtulkalar bilan ta’minlash tavsiya etiladi. Simli va arqonli armaturani tayyorlash armatura o‘ramini echish, o‘lchash, kesish, paketlarni yig‘ish, vaqtinchalik ankerlarni hosil qilish yoki inventar qisqichlarni o‘rnatish, tashish va armatura elementlarini qoliplarga o‘rnatish kabi operatsiyalarni o‘z ichiga oladi.

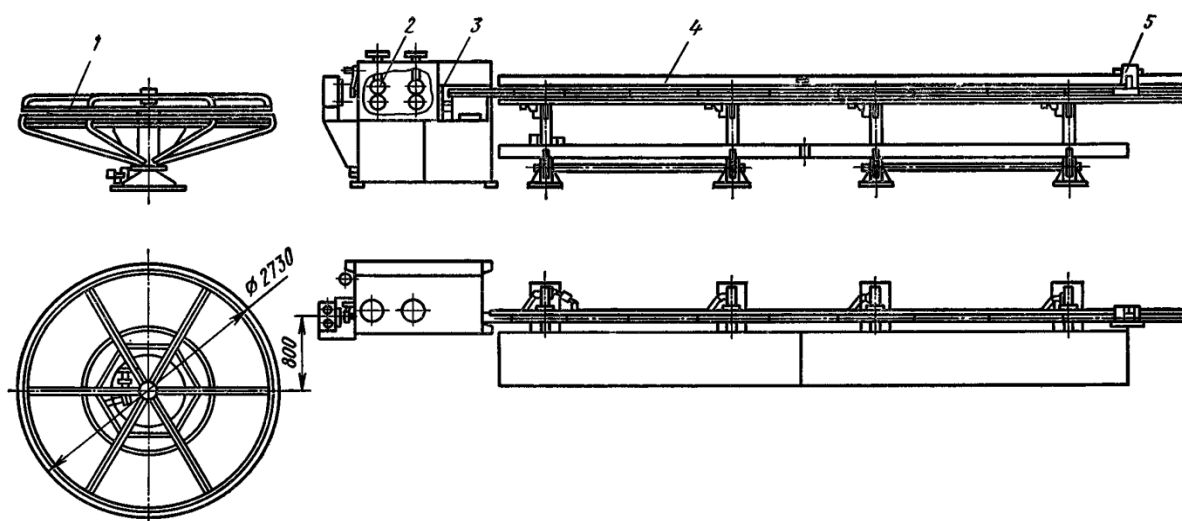
Armatura simi va arqonlarini tormoz bilan ta’minlangan o‘ram va baraban ushlovchi qurilmadagi o‘ram yoki barabandan echish tavsiya etiladi. Arqonli armaturani to‘g‘irlashga ruxsat etilmaydi.

Uzunligi 30 mgacha bo‘lgan qisqa stendlar va qoliplar uchun armatura simi va arqonlari CMЖ-213 tizimida tayyorlanadi (4.10 - rasm).

CMЖ-213 tizimi avtomatik rejimda ishlaydi. Armatura o‘ramini ushlab turuvchidan (1) armatura simi yoki arqoni o‘zatish mexanizmi rolik (2) orqali o‘tkaziladi. Undan so‘ng uzatish stanogi yoqiladi va sim yoki arqon qabul qilish stolining (4) tor va to‘g‘ri kanali orqali qattiq tirgakli so‘ngi o‘chirgichgacha (5) harakatlanadi. So‘ngi o‘chirgich armatura uzatishni to‘xtatish va kesish mexanizmini yoqish to‘g‘risida signal beradi.

Kesilgandan so‘ng kesish mexanizmi dastlabki holatga qayta turib, armaturani chiqarish va uzatish mexanizmini yoqish to‘g‘risida signal beradi. Sikl shunday qaytarilaveradi. Bu usul armaturani yuqori aniqlikda o‘lchash imkonini beradi.

Armatura simi va arqonlarini CMЖ-213 tizimiga o‘rnatilgan armatura konstruksiyasini o‘zgartirmaydigan ishqalanuvchi diskli arralar va mexanik qaychilar yordamida kesiladi.



4.10 - rasm. Simli va arqonli armaturani tayyorlash CMЖ-213 tizimi:

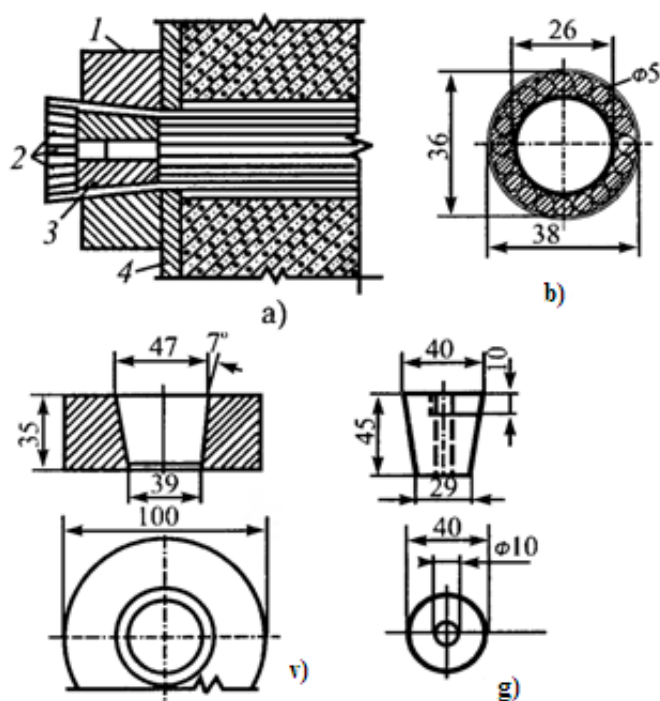
1 - o'ram ushlovchi, 2 – uzatish mexanizmi, 3 – kesish mexanizmi, 4 – qabul qiluvchi stol, 5 – so'ngi o'chiruvchi

Sim yoki arqonlarni paketlarda inventar va guruhli qisqichlar, xamda bir martalik qurilmalardan foydalanish tavsiya etiladi.

Konussimon ankerli armatura bog'lamlarini 8 – 24 dona to'g'rilab kesuvchi avtomat stanoklarda to'g'rilab tayyorlangan yuqori mustaxkamlikka ega po'lat simlardan yig'iladi. Simlarning uzunligi mahsulotning uzunligiga qaraganda 25-30 sm uzun tayyorlanadi.

Armatura bog'lamini hosil qilish uchun simlar diametri 30-40 mm bo'lgan spirallar atrofida simmetrik holatda joylashtirib, oralari 1 metrdan oshmagan masofalarda qizdirib tayyorlangan simlar bilan bog'lab mahkamlab chiqiladi.

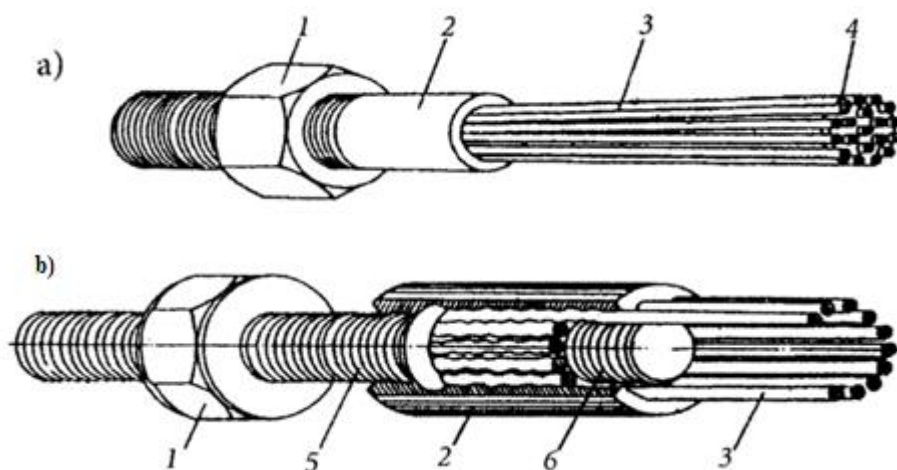
Konussimon anker (4.11 – rasm) konussimon armatura bog'lamini o'tkazish uchun konussimon teshikli kolodka, elektr pechlarida 45 markali po'latdan toblab tayyorlangan asosida 32 dan 55 mmgacha bo'lgan o'rtasi teshik tiqindan tashkil topgan. Taranglashtiriluvchi simlarning sirg'anib chiqib ketishini oldini olish maqsadida konussimon tiqinlarning yon tomoni rezbasimon qilib tayyorlanadi. Tiqin o'rtasidagi teshik kanallarga sement qorishmasini in'eksiya qilish uchun xizmat qiladi.



4.11 – rasm. Konussimon anker:

a – anker moslamasining kesimi; b – armatura arqonining kesimi; 1 - kolodka; 2 – arqon simlari; 3 – tiqin; 4 – taqsimlagich plita.

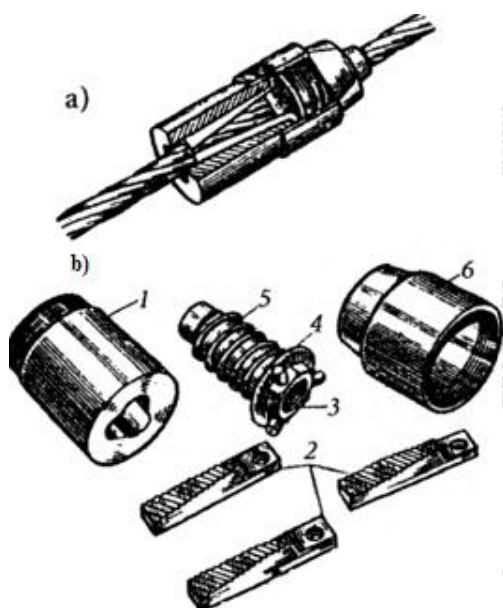
Armatura o‘rami uchun gilza-sterjenli anker armatura o‘rami simlarini profillangan po‘lat sterjen atrofida gilza yordamida siqib mahkamlab tayyorlanadi. Sterjen domkratga ulash va armatura o‘ramini taranglashtirilgandan so‘ng gayka yordamida mahkamlash uchun mo‘ljallangan (4.12 – rasm).



4.12 – rasm. Ankerlar: *a – gilzali; b – gilza-sterjenli; 1 - gayka; 2 - gilza; 3 – armatura o‘rami simlari; 4 – ajratuvchi xalqa; 5 – sterjenning xalqali qirg‘imli qismi; 6 – sterjenning xalqasimon ariqchali qismi.*

Qisqichlar sterjenli, simli va armatura o‘ramlarini mahkamlash uchun ko‘p marta foydalaniluvchi universal qurilmalardir.

Bir vaqtning o'zida mahkamlanuvchi sterjenlar, simlar va o'ramli armaturalarning soniga ko'ra alohida va guruhli qisqichlardan foydalaniladi. Bir elementni mahkamlash uchun turli stangali qisqichlardan foydalaniladi (4.13 – rasm). Bunday qisqichlarning ishlash prinsipi armaturani taranglashtirish kuchiga nisbatan katta bo'lgan ishqalanish kuchini ta'minlovchi uch ponali qurilmalardan foydalanishga asoslangan. Bunday qisqichlar foydalanish vaqtidagi oddiyligi va ishonchliligi bilan ajralib turadi. Ulardan 100 va undan ortiq marta foydalanish mumkin.



4.13 – rasm. Shtangali qisqich:

a – qisqichning yig'ilgan xoli;

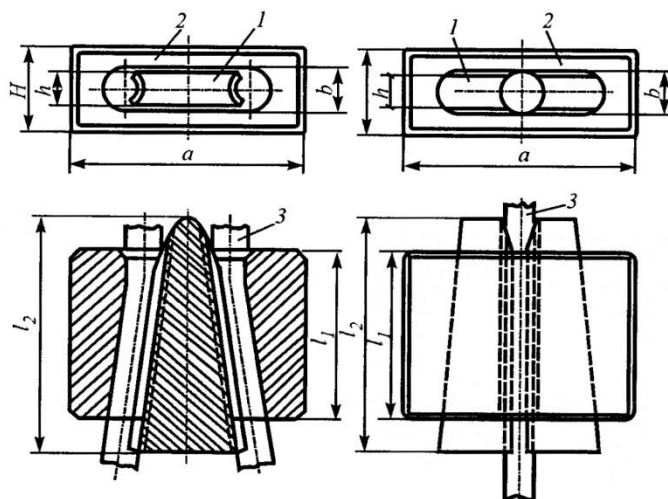
b – qisqichning detallari; 1 - korpus;

2 – siquvchi jag'lar; 3 - turtkich; 4 - shayba;

5 - prujina; 6 – dumcha.

Ponasimon qisqichlar armatura o'ramlarini mahkamlash uchun xizmat qiladi. Kolodkalar bir yoki ikki armatura o'ramiga mo'ljallab tekis ponali yopiq qilib tayyorlanadi (4.14-rasm). Stendlar uchun paket holatidagi (28 donagacha) yuqori mustaxkamlikka ega armatura simlarini mahkamlashga mo'ljallangan to'liqsimon yoriqlarga ega guruhli qisqichlardan foydalaniladi. Plastinalar orasiga simlar o'rnatilib chiqqandan so'ng paketni kuchi 80 tonnali gidravlik press yordamida siqiladi va ponalar yoki boltlar yordamida mahkamlanadi (4.15 – rasm).

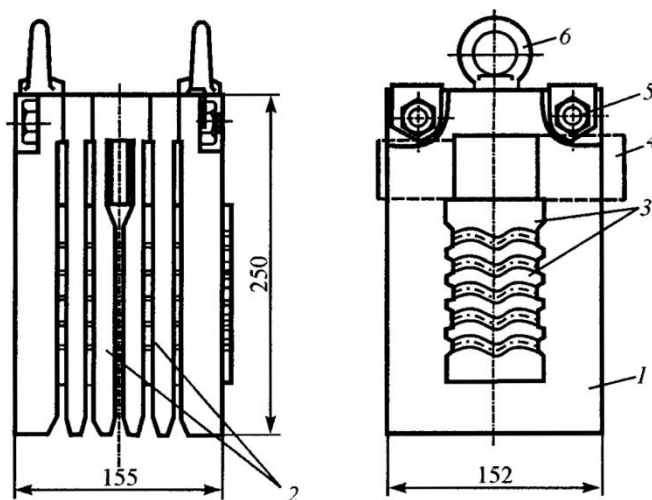
Bundan tashqari simlar uchun toblangan teshiklari bor taroqsimon teshiklari bor inventar vtulkalar yoki YHAE (4.16 - rasm) taranglashtiriluvchi armatura elementlariga tayanadigan issiq yoki sovuq holida hosil qilingan ankerlarga tayanadi.



4.14 – rasm. O‘ramli armatura simlarini mahkamlash uchun

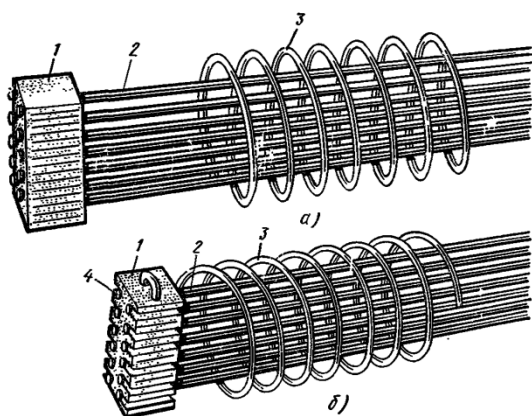
ponali qisqichlar:

a – ikki o‘ram uchun; b – bir o‘ram uchun; 1 - pona; 2 - oboyma; 3 – armatura simi o‘rami.



4.15 – rasm. To‘lqinli qisqich:

1 - korpus; 2 - ramkalar; 3 – to‘lqin yuzali plastinalar; 4 - pona; 5 - shpilka; 6 – rim.



4.16- rasm. YHAE taranglashtiriluvchi armatura elementlari:

a – teshikli anker boshi bilan, b – kesilgan anker kolodkali; 1 – anker, 2 – yuqori mustahkamlikka ega sim, 3 – spiral xomut, 4 – anker boshi.

Po‘lat arqonlar uchun bir marta foydalaniladigan anker moslamalari sifatida presslangan po‘lat gilzalardan foydalanish mumkin. Armatura elementlarini paketlarga yig‘ish, anker boshini hosil qilish yoki inventar

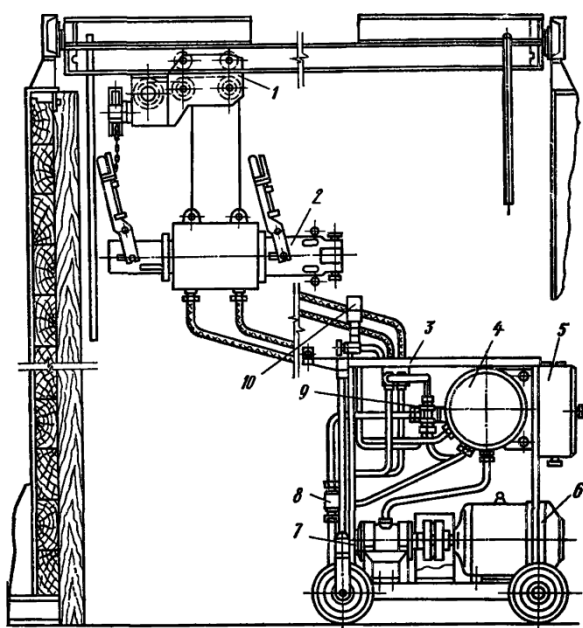
qisqichlarni oʻrnatish, paketlardagi armatura elementlarini toʻgʻirlash armaturani tayyorlash postida amalga oshirish tavsiya etiladi.

Armatura paketlarini qoliplarga tashish kranlar yordamida maqsadga muvofiqdir. Buning uchun paketlarning anker plitalarida koʻtarish uchun xalqalar oʻrnatiladi.

4.2. Armaturani taranglashtirishning mexanik usuli

Sterjenli, simli va arqonli armaturani mexanik usulda CMЖ-82, CMЖ-84 gidravlik domkratlart yordamida taranglashtiriladi.

4.17 - rasmda CMЖ-84 turidagi gidrodomkrat bilan jamlangan taranglashtiruvchi gidravlik qurilma chizmasi keltirilgan.



4.17 - rasm. CMЖ-84 gidravlik taranglashtirish qurilmasi.

1 – telejka, 2 – domkrat, 3 – CMЖ-83 nasos stansiyasi, 4 – moy baki, 5 – elektr uskunalari shkafi, 6 – elektr dvigateli, 7 – nasos, 8 – boʻshatish-himoyalovchi klapan, 9 – zalotnik, 10 – monometr.

Armaturani taranglashtirish uchun DG-100-2 va DG-200-2 gidravlik domkratlardan foydalanish mumkin. Gidravlik domkratlart foydalanilgunga qadar tekshirilgan boʻlishlari shart. Bu ish xar uch oyda va har bir taʼmirlash ishlaridan soʻng amalga oshiriladi. Ishlab chiqarishda ishlatiladigan domkrat birgalikda foydalaniladigan monometr va nasos stansiyasi bilan birgalikda tekshiruvdan oʻtkazilishlari kerak.

Gidrodomkratlar uchun uzatma sifatida mexanik uzatmali CMЖ-83 va qoʻlli uzatmali HCP-400M nasos stansiyalaridan foydalanish tavsiya etiladi.

Qoliplar va stendlarning tayanchlariga armatura elementlarini bittadan yoki bir vaqtning oʻzida bir necha elementni, yoki konstruksiyaning taranglashtiriladigan armaturasining hammasini taranglashtirish (guruhli taranglashtirish) mumkin.

Agarda armatura elementlarining uzunligini kerakligicha tayyorlash imkoni boʻlmasa, guruhli taranglashtirishdan avval har bir elementni loyihaviy taranglash kuchidan 10%dan koʻp boʻlmagan kuch bilan tortiladi.

Stendlarda armaturani ikki bosqichda taranglashtirish tavsiya etiladi. Birinchi bosqichda armatura belgilanganiga nisbatan 40÷50% kuch bilan taranglashtiriladi.

Soʻngra taranglashtiriluvchi armatura toʻgʻri joylashgani tekshiriladi, qoʻshimcha detallar qoʻyiladi, armatura toʻrlari va karkaslari joylanib qolipning yon devorlari berkitiladi. Ikkinchi bosqichda armaturani belgilanga nisbatan 10% ortiq kuch bilan taranglashtiriladi va shu holatda 3-5 minut ushlab turiladi. Shundan keyingina taranglashtirish koʻrsatkichini loyihaviy taranglikkacha pasaytiriladi.

Armaturaning taranglik darajasi gidravlik domkratlariga oʻrnatilgan va tekshirilgan monometrlar yordamida va bir vaqtning oʻzida armaturaning uzayishi boʻyicha nazorat qilinadi. Bu ikkala oʻlchov natijalarining farqi 10%dan oshmasligi kerak. Agarda farq yuqori boʻlsa taranglashtirishni toʻxtatish zarur va sababini aniqlab, koʻrsatkichlar farqining yuqori boʻlish sabablarini yoʻqotish zarur boʻladi.

Armaturani taranglashtirishda gidravlik domkratlardan foydalanilganda monometr shkalasi qiymati oʻlchanadigan bosimdan 0,05 yuqori boʻlmasligi kerak. Monometr moʻljallangan eng yuqori bosim oʻlchanadigan bosimdan ikki martadan yuqori boʻlmasligi kerak.

Taranglashtirish vaqtida gidravlik domkratni oʻrnatish jarayonida shunday oʻrnatish zarurki uning boʻylama oʻqi taranglashtiriladigan armatura elementi yoki paketining boʻylama oʻqiga mos kelishi kerak.

4.18-4.22 - rasmlarda PAYJI Maschinenfabrik “GmbH&Co.KG” firmasining zavod sharoitida armaturani taranglashtirib oldindan zoʻriqishni hosil qilish uchun foydalaniladigan gidravlik domkratlari va 4.2 -4.3 - jadvallarda ularning tasniflari keltirilgan.



4.18- rasm. Ikki gidrostilindrli domkrat.



4.19- rasm. 4 shlangli 160 kN kuchga ega gidravlik domkrat gidravlik agregati bilan.



4.20- rasm. Nasos agregati va zoʻriqishni tushirish uchun toʻrt stilindr.



4.21 - rasm. Bir dona simni taranglashtiruvchi domkrat.



4.22- rasm. Armaturani taranglash-tirish uchun qoʻl nasosi kichik domkrat (yoʻli 100 mm, kuchi 200 kN gacha).

4.2 - jadval

2-shlangli tortish domkratleri

Zo'riqishning eng yuqori kuchi, (kN)	Yurishining eng yuqori o'lchami, (mm)	Armatura chiqib turishining eng kam o'lchami, (mm)		Vazni, (kg)
		Qisqa tayanch boshli	Uzun tayanch boshli	
30	200	185	295	17,0
30	600	185	295	27,0
60	200	185	295	18,0
60	600	185	295	28,0
180	250	245	335	36,0
180	500	245	335	43,0
250	250	256	346	44,0
250	500	256	346	56,0

4.3 - jadval

2-shlangli tortish domkratleri

Zo'riqishning eng yuqori kuchi, (kN)	Yurishining eng yuqori o'lchami, (mm)	Armatura chiqib turishining eng kam o'lchami, (mm)		Vazni, (kg)
		Qisqa tayanch boshli	Uzun tayanch boshli	
30	200	180	290	18,5
30	500	180	290	24,0
60	200	180	290	19,5
60	400	180	290	25,0
120	200	190	300	29,0
120	500	190	300	45,0
160	200	190	300	31,0
160	300	190	300	34,0
160	500	190	300	47,0
300	200	240	330	39,0
300	400	240	330	50,0
300	600	240	330	61,0

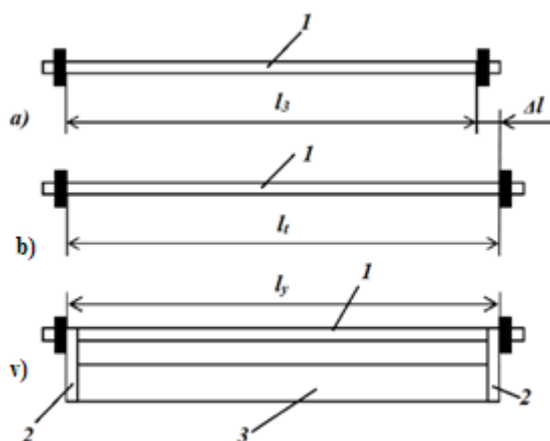
Armaturani taranglashtirini faqat operatsiyani nazorat qiluvchi texnik xodimlar ishtirokida amalga oshirish mumkin. Nazorat tekshiruv ma'lumotlari maxsus jurnalga yozib boriladi.

4.3. Armaturani taranglashtirishning elektrotermik usuli

Armaturani taranglashtirishning elektrotermik usulining mohiyati shundaki armatura sterjeni elektr toki yordamida qizdirilib kerakli uzunlikkacha cho'ziladi va qoliplardagi yoki qolip tagidagi qattiq tirgaklarga mahkamlanadi. Ular esa sterjenlarni sovishi natijasida qisqarishiga qarshilik ko'rsatadi. Buning natijasida armaturada

oldindan zo'riqish hosil bo'ladi va armatura bo'shatilgandan so'ng kuch konstruksiya betoniga uzatiladi va uni siqadi. Elektrotermik taranglashtirish uchun mo'ljallangan armatura sterjenlarining uchlarida tayanch yuzalari o'rtasidagi masofa qolipdagi tirgaklarning tashqi chegaralari orasidagi masofadan zarur darajada kichik bo'lgan o'lchamda ankerlar o'rnatiladi. Sterjenlarning elektrotermik usulda qizdirish ularni qizdirilgan xolda tirgaklarga bimalol o'rnatish imkonini berishi kerak (4.23 - rasm).

Taranglashtiriladigan armaturaning shartli oquvchanlik chegarasining pasayishi va vaqtinchalik qarshiligini pasayib ketishini oldini olish maqsadida armaturani elektr toki yordamida qizdirilganda harorat 4.7 - jadvalda keltirilgan kattalikdan oshmasligi kerak.



4.23 - rasm. Armaturani elektrotermik usulda cho'zishning ketma-ketligi:

a – sterjen qizdirilguncha, b – qizdirilgan sterjen, v – sovigan sterjen qolip tirgaklarida, 1 – sterjen, 2 – tirgaklar, 3 – qolip, l_z – tayyor sterjen uzunligi, l_t – qizdirilgan sterjen uzunligi, l_y – tirgaklar orasidagi masofa, Δl – elektr toki yordamida qizdirilganda sterjenning uzayishi.

Qizdirish harorati po‘latning uzayishiga qarab nazorat qilinadi. Haroratni o‘lchashda o‘lchov xatosi $\pm 20^{\circ}\text{C}$ dan ortiq bo‘lmagan termoelektrik termomonometr, termoqalamlardan foydalanishga ruxsat etiladi.

Taranglashtiriluvchi armatu-raning to‘laligicha uzayishi uchun qizdirish haroratini quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$t_p = \frac{\Delta l_n}{l_k \alpha} + t_o,$$

bu yerda: t_p – tavsiya etiladigan haroratdan (4.5 - jadval bo‘yicha)

yuqori bo‘lmagan harorat;

Δl_n – taranglashtiriluvchi armaturaning armaturani tirgaklarga erkin joylashtirilini ta’minlaydigan to‘la uzayishi;

l_k – armaturaning qizdiriladigan qismining uzunligi, yoki tok o‘tkazuvchi kontaktlar orasidagi masofa, sm;

t_o – atrof muhit harorati, $^{\circ}\text{C}$;

α - po‘latning chiziqli kengayish koeffitsienti (4.5- jadval bo‘yicha).

4.6 - jadval

Armatura po‘latini elektr toki yordamida qizdirishning tavsiya etiladigan rejimlari

Po‘lat klassi	Po‘lat markasi	Diametr, mm	Qizdirish harorati, $^{\circ}\text{S}$		Qizdirish vaqti, min
			tavsiya etiladigan	maksimal ruxsat etiladi	
A-IV	80C	10—18	400	600	0,5—10
	20XG2IQ	10—32	400	500	0,5—10
At-IVK	20XGS2	10—28	400	450	0,5-10
		10—28	400	450	0,5-10
		10—28	400	450	0,5-10
A-IIIb	25G2S	20—40	350	450	0,5—10
	37GS	20—40	350	450	0,5-10 ;
A-V	23X2G2T	10—32	400	500	0,5-10
At-V	20GS	10—28	400	450	0,5-10
	20GS2	10—28	400	450	0,5—10

	10GS2	10—28	400	450	0,5—10
	08G2S	10—28	400	450	0,5—10
At-VI	20GS	10—28	400	450	0,5—10
	20GS2	10—28	400	450	0,5—10
Vr-II	—	4	—	350	0,1—0,5
		5		400	0,15-0,8
		6		450	0,2—1

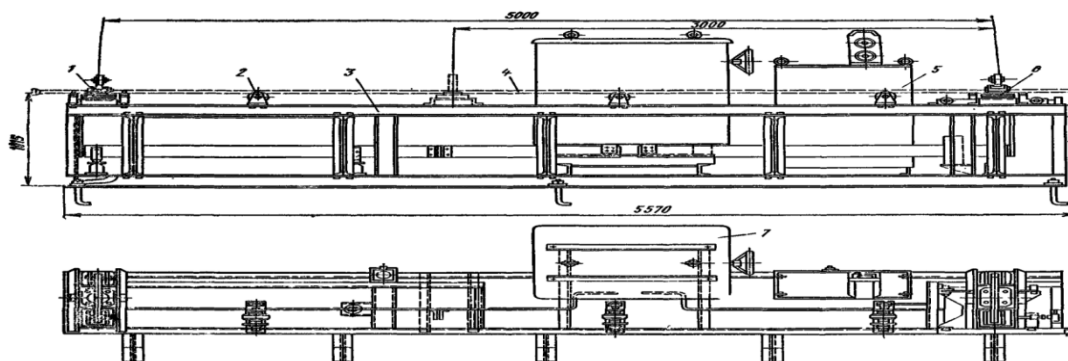
4.23 - jadval

Sterjenli va simli armaturaning chiziqli kengayish koeffitsienti $\alpha \cdot 10^6$

Harorat intervali, °C	Issiq xolida tortilgan, A-IV, A-V, A-III klasslari uchun	Termik mustahkamlangan A-IV, A-V, A-VI klasslari uchun	Uglerodli Bp-II klassli sim uchun
20 ÷ 300	13,2	12,5	13,4
20 ÷ 350	13,5	13,0	13,8
20 ÷ 450	13,8	13,5	13,8
20 ÷ 450	14,2	14,0	14,1
20 ÷ 500	14,5	-13	14,5

Armaturani elektrotermik taranglashtirish uchun birinchi navbatda o'lchash va kesish, ankerlarni hosil qilish, sterjenlarni elektrodلarga qo'yish, zarur haroratgacha qizdirish, ularni qolipning tirgaklariga qo'yishning kompleks mexanizatsiyalash imkonini beradigan uskunalardan foydalanish zarur.

Armaturani elektrotermik usulda taranglashtirish uchun CMЖ-129B qurilmasidan foydalanish tavsiya etiladi (4.24 - rasm).

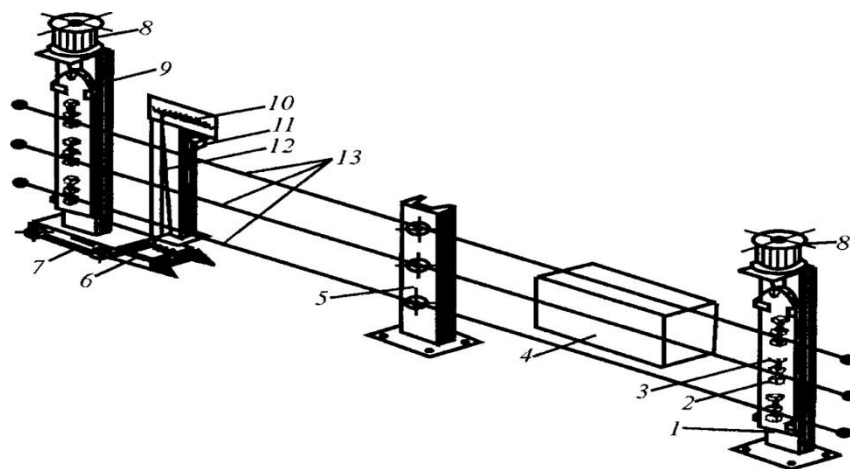


4.24 - rasm. Sterjenlarni elektrotermik usulda taranglashtirish uchun CMЖ-129B qurilmasi: 1,6 – qo'zg'almas va qo'zg'aluvchan kontaktlar, 2 – ushlovchi rolik, 3 – rama, 4 – qizdiriladigan sterjen, 5 – elektr uskunalar shkafi, 7 – transformator.

Bu qurilma qo'zg'almas (1) va qo'zg'aluvchan (6) kontaktlar, rama (3), transformator (7) va elektr uskunalar shkafidan (5) tashkil topgan. Qurilma bir vaqtning o'zida ikkitadan sterjenni qizdirish imkonini beradi. Sterjenlarni kontaktlarda pnevmoqisqichlar yordamida qisib qo'yiladi.

Sterjenlarni bir vaqtning o'zida kesish, sterjenlar uchida ankerlarni hosil qilish, qizdirish va qizdirilgan sterjenlarni avtomatik ravishda qolipning tirgaklariga o'rnatish uchun CMЖ-484 avtomatlashtirilgan tizimidan foydalaniladi. Tizimning mahsuldorligi uzunligi 6 metr bo'lgan sterjenlarni soatiga 60-80 dona.

Qizdirish uskunolari tok o'tkazuvchi kontaktlarni armaturaga qattiq yopishib turishini ta'minlashi kerak. Kontaktlardagi armaturani siqib turuvchi kuch 10-14 mm diametrli armatura po'latlari uchun 1000 N, undan katta diametrli armatura po'latlari uchun 2000 N dan kam bo'lmasligi kerak va bu ko'rsatkich diametri 6 mm bo'lgan armatura simi uchun 200 N ni tashkil etadi.



4.25 - rasm. Sterjenli armaturani elektr toki yordamida qizdirish qurilmasi:

- 1 – qo'zg'almas tayanch; 2 – tok o'tkazuvchi jag'; 3 – qisuvchi jag'; 4 - transformator;
5 – oraliq tayanch; 6 –karetkani qaytaruvchi prujina; 7 - karetk; 8 - pnevmosti lindr;
9 – qo'zg'aluvchi tayanch; 10 - shkala; 11 - o'chirgich; 12 - strelka; 13 – qizdiriladigan armatura sterjenlari.

Bir vaqtning o'zida bir necha xar hil diametrdagi sterjenlarni qizdirishga ruhsat etilmaydi.

4.4. Armaturani taranglashtirishning elektrotermo-mexanik usuli

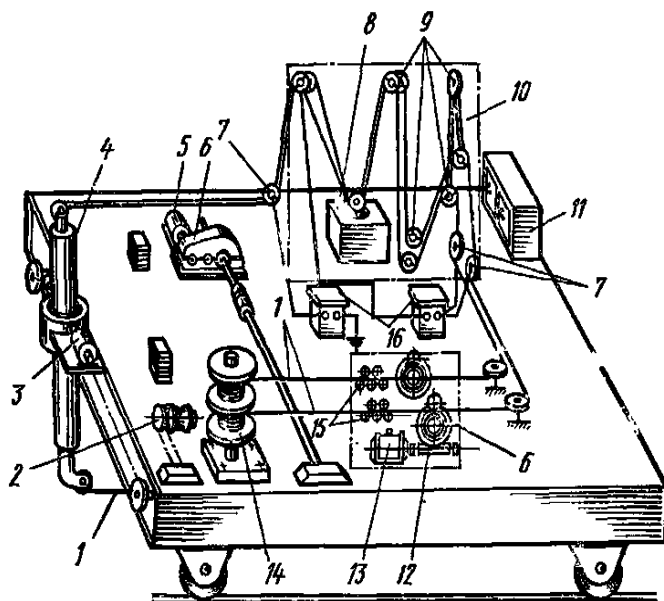
Armaturani taranglashtirishning elektrotermomexanik usulining mohiyati shundaki elektr toki yordamida qizdirilgan armatura simi yoki arqoni statsionar yoki o'zi yuruvchi armaturani uzluksiz ma'lum mexanik kuch yordamida stend yoki qolipdagi tirkaklarga tortib o'raydilar.

Uzluksiz o'rash davrida elektr tokidan maksimal ravishda foydalanish tavsiya etiladi, chunki bu vaqtda tortish uchun mexanik kuchning sarfi kam talab etiladi. Elektr toki yordamida armaturani qizdirish harorati 350°C dan yuqori bo'lmasligi kerak.

V.V.Mixaylov tomonidan taklif etilgan uzluksiz armaturalash egiluvchan armatura simini katta o'ramdan tortuvchi mashinanig blok va moslamalari orqali o'tkazilib qolip tagiga mahkamlangan silindrik sterdenlar yoki qolipning tirkaklariga tarang qilib tortishdan iborat.

Bir yoki ikki parallel egiluvchan armatura simlari (4.26 - rasmda yaxlit chiziq ko'rinishida ko'rsatilgan) o'ramdan yechilib, uzatuvchi mexanizm orqali posongili tortuvchi stansiya va pinolning tarqatuvchi blokiga o'tadi, va qolip tirkaklarida mustahkam qilib mahkamlanadi.

Qolip armatura simini o'rash jarayonida kerakli bo'lgan bo'ylama va ko'ndalang harakatlanadigan pinol blokining tagida qo'zg'almas qilib o'rnatiladi va mahkamlab qo'yiladi. O'zi yuradigan o'rovchi mashinadan foydalanilganda ham uzluksiz armaturalashning sxemasi xuddi shunday. Bu xolda qolip yoki stend qo'zg'almas xolda bo'ladi. Ularning bo'yi bo'yicha mashina yuradi; bir vaqtning o'zida uning yo'nalishiga perpendikulyar yo'nalishda karetk yuradi. Armatura simini o'rash ana shunday usul bilan amalga oshiriladi.



4.26- rasm. O‘zi yurar DN-7 armatura o‘rovchi mashinaning sxemasi: 1 - o‘raladigan armatura simi (arqoni); 2- karetkani siljish mexanizmi; 3 - karetki; 4 - karetki pinoli, 5 - uzatish mexanizmi; 6 - bo‘ylama yurish mexanizmi uzatmasi; 7 - siljuvchi kontaktlar; 8 - tortish yuki; 9 – bloklar tizimi; 10 – tortish mexanizmi; 11- elektr shkafi; 12- chervyakli reduktor, 13- elektr dvigaeli; 14 - armatura simi o‘ramini g‘altagi; 15 – tormoz mexanizmi; 16 – payvandlash transformatori.

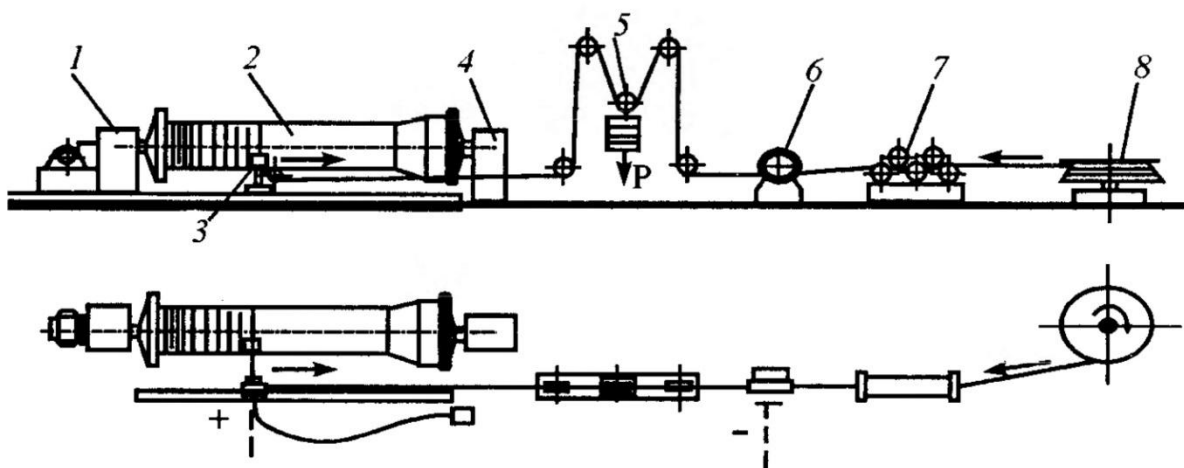
O‘rovchi mashina avtomatik ravishda armatura simini o‘rashni boshlash va tugatish vaqtida uni mahkamlaydi va kesadi. Temir-beton konstruksiyalarni uzluksiz armaturalash ko‘p mehnatni talab etadigan armatura ishlarini mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish imkonini beradi.

Temir-beton konstruksiyalarni tayyorlashda uzluksiz armaturalash usulidan quyidagi ikki turdagi oldindan zo‘riqtirilgan konstruksiyalarni tayyorlashda foydalanish mumkin:

a) armaturaning xamma qismi tayyorlanadigan konstruksiyaning ichida joylashadi va po‘lat sim yoki arqon maxsus po‘lat vtulkalar atrofidan aylantirib o‘tkaziladigan ichki ankerli konstruksiyalar;

b) tashqi vaqtinchalik anker-tirgakli bo‘lib, po‘lat sim yoki arqon ular atrofidan aylantirib o‘tkazilib tortiladi va po‘lat sim yoki arqon beton qotgunaga qadar ana shu anker-tirgaklarga tortilgan xolda turadi. Beton qotgandan keyin tashqi chiqib turgan ilmoq kesilgandan so‘ng beton ichida xar xil yo‘nalishda ankerlangan to‘g‘ri chiziqli armaturagina qoladi.

Bosimli temir-beton quvurlarni tayyorlashda metall yoki temir-beton o‘zakka spiral armaturani uzluksiz o‘rashda o‘rash stanoklaridan keng foydalaniladi (4.27 - rasm).



4.27 - rasm. Spiral armaturani quvurga o'rash sxemasi:

1 – plan-shaybali oldingi babka; 2 – quvur o'zagi; 3 – oldingi karetk; 4 – orqa babka;
5 – taranglash qurilmasi; 6 – yukni fiksatsiya qilish mexanizmi; 7 – tormoz qurilmasi;
8 – armatura o'ramini tutgich.

Birinchi xolda armatura chiqindisi bo'lmaydi va ikkinchisida esa xalqalarni kesish oqibatida armaturaning kalta bo'laklari hosil bo'ladi.

Zavod sharoitida oldindan zo'riqtirilgan konstruksiyalarni ishlab chiqarishda tashqi tirgaklardan foydalanish keng tarqalgan. Inshoot elementlarini bir biriga ulash maqsadida armatura xalqalarini ham hosil qilish zarur.

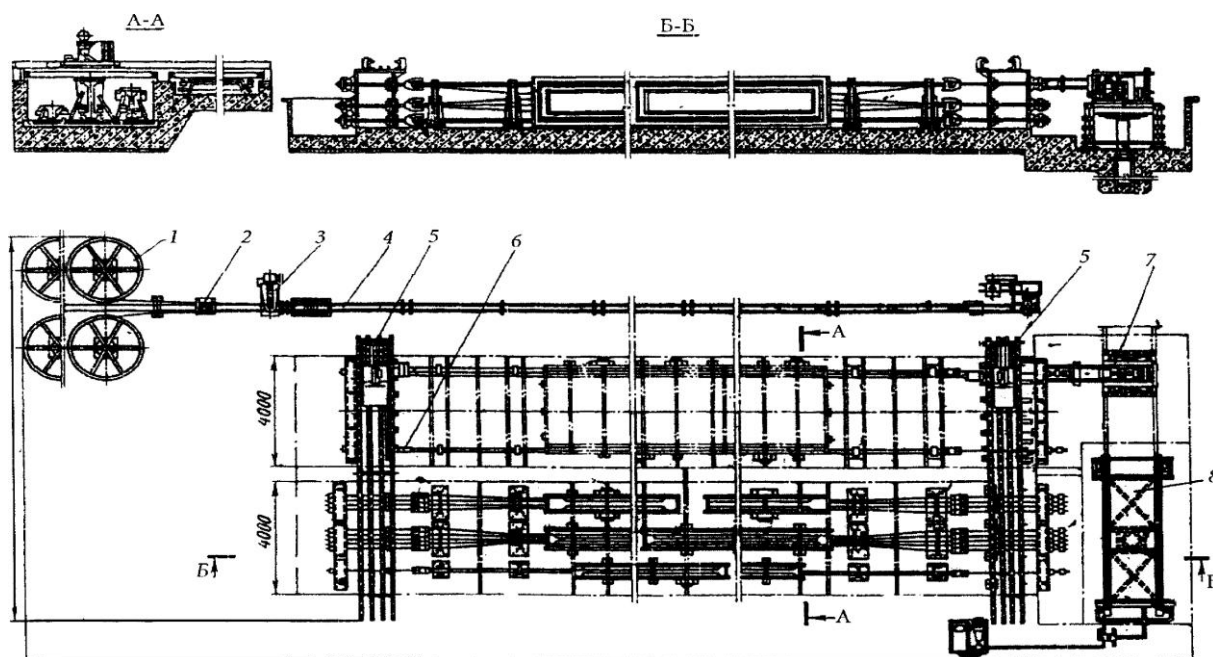
Oldindan zo'riqtirilgan uzun o'lchamli, katta va og'ir temir-beton konstruksiyalarni tayyorlashda stend usulidan foydalanish keng tarqalgan.

Armaturani tayyorlash texnologiyasiga ko'ra paketli va uzun stendlar mavjuddir. Paketli stendlarda armatura elementlarni tayyorlash uchun qoliplovchi maydonga parallel ravishda joylashtirilgan maxsus qurilmalar mavjud bo'ladi. Uzun stendlarda armaturani navbati bilan qoliplash o'qi bo'yicha stendning butun uzunligi bo'yicha tortib taranglashtiriladi.

Paketli stendlarda simlar paketini tayyorlash va taranglashtirish quyidagi tartibda amalga oshiriladi (4.28- rasm).

Yuqori mustaxkamlikka ega armatura simi o'rami o'ram o'rnatgichga joylashtiriladi va xar bir simning uchi tormozlash qurilmasining, simni tozalash qurilmasi va teshikli diafragmalarning teshiklari orqali o'tkaziladi.

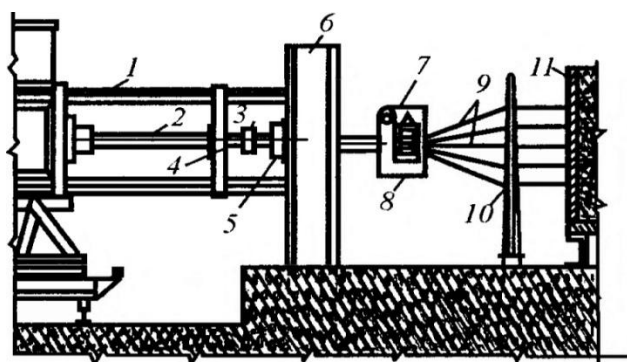
Soʻngra simlarning uchi toʻlqinli qisqichlarning plastinalari orasiga oʻrnatib siqiladi va pona yoki bolt bilan mahkamlanadi.



4.28-rasm. 6248 paket stendi: 1-oʻram oʻrnatgich; 2 – tormoz roliklari bloki; 3 – press; 4 – sudrab tortish konveyeri; 5 – paketlarni koʻchirish aravachasi; 6 – tirgak va tortish qurilmalari; 7 – SM-513B gidrodomkrati; 8 – koʻtargich.

Yigʻilgan paket zanjirli konveyer karetkasining mahkamlagichiga oʻrnatiladi va mahkamlagich tirgaktan maʼlum bir masofada oʻrnatilgan ohirgi oʻchirgichgacha sudrab boriladi.

Press yordamida ikkinchi toʻlqinli qisqich yigʻiladi va paketning ikkinchi uchi tashkil qilinadi. Uchinchi toʻlqinli toʻlqinli qisqichda simlar siqilgandan soʻng ular uziladi va tayyor paket stoldan olinadi va paket tayyorlash shu ketma-ketlikda olib boriladi. Paketlar koʻpriqli kran yordamida oʻrnatiladigan joyiga olib boriladi va bosh va oxirigi tyagalarga taranglashtirish uchun oʻrnatiladi (4.29- rasm).



4.29 – rasm. Stendda armatura paketini tortish.

1 – tortish mashinasining tirgak stangasi; 2 – domkrat shtoki; 3 – ulash muftasi; 4 - xvostovik; 5 – fiksatsiyalovchi gayka; 6 – stend tayanchi konstruksiyasi; 7 – jagʻli qisqich, 8 – toʻlqinli qisqich; 9 – armatura paketi; 10 – taqsimlovchi diafragma; 11 – qolip.

Taranglangan armaturani bo'shatishni bir tekisda olib borish lozim. Qabul qilingan texnologiya, mahsulot turi va armatura klassiga qarab taranglik kuchini uzatish quyidagicha olib boriladi: har bir elementni alohida yoki ularning guruhlarini kuchli domkratlar yordamida.

O'ramli va arqonli armaturani bo'shatish uchun ponasimon gidrodomkrat, vintli va qumli moslamalar, aylantirish tirgaklari va boshqalardan foydalaniladi. Ponasimon moslamalar stenddagi tayanchlarning bir tomonida tayanch va qisqichlar o'rtasida armaturani taranglashtirishni boshlashdan oldin o'rnatiladi. Taranglikni bo'shatishda qo'zg'aluvchi pona gayka yordamida tepaga tortiladi. Bu vaqtda kuchlar bir maromda tayanchlardan betonga uzatiladi. Qumli moslamalardan stendlardagi sim paketlar va kuchli qoliplardagi sterjenli armaturalarni bir maromda bo'shatish uchun foydalaniladi. Stendlarda ularni tayanchlar va qo'zg'aluvchi traversalar orasiga o'rnatiladi.

Kuchli qoliplarda esa ularni kuchli qolip tagiga o'rnatiladi va bu uning chekka qismlarini tayanchlar bilan birga qolipda o'rta tomonbir maromda siljishining imkonini beradi.

4.5. Armaturani taranglashtirish darajasini tekshirish

Konstruksiyani oldindan zo'riqtirilish darajasi va undan kelgusida foydalanishning ishonchliligi armaturani taranglashtirish aniqligiga bog'liq. Bu esa armaturani taranglashtirish darajasini nazorat qilish zarur ekanligini bildiradi.

Armaturani gidrodomkratlar yordamida taranglashtirilganda taranglashtirish jarayonida manometrlar va armaturani uzayishiga qarab amalga oshiriladi. Armaturani uzayishi o'lchov reykasi yoki metall chizg'ichning millimetrli shkalasi bo'yicha nazorat qililinadi. O'lchov manomert noldan strelkasi o'zgarish vaqtidan boshlanadi. Taranglashtirish kuchi avvaldan tekshiruvdan o'tgan manometr yordamida amalga oshiriladi. Mexanik usul yordamida taranglashtirishganda hisobiy uzayish va manometr yordamida aniqlangan taranglashtirish kuchi orasidagi farq 10% dan ko'p bo'lmasligi kerak.

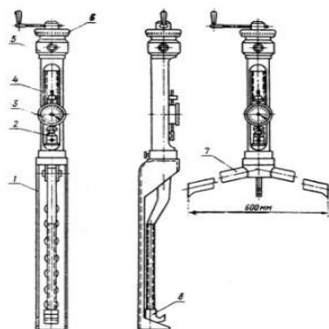
Agarda farq katta bo'lsa, taranglashtirish to'xtatiladi va asbob-uskunadagi nosozliklar yoki strejnlarning anker moslamalaridagi nosozliklar bartaraf etiladi va shundan so'nggina taranglashtirish ishlari davom etdiriladi.

Elektrotermik usulda armatura tarangligi aniqligini nazorat qilish tayyorlanagan taranglashtiriluvchi armatura elementlarining o'lchamini tekshirishdan boshlanadi. Bunda armatura sterjenlari ankerlari boshlaridagi tayanch yuzalari orasidagi va qoliplardagi tayanchlar orasidagi masofaning farqi orqali armatura sterjenining taranglashtirishdagi uzayishi aniqlanadi. Armatura elektrotermik usulda taranglashtirilganda uning xaqiqiy uzayishi hisobiy uzayishdan farqi sterjnlarning uzunligi 6,5 metrgacha bo'lganda 4 millimetrdan, uzunligi 12 metrgacha bo'lganda 6 millimetrdan ko'p bo'lmasligi kerak.

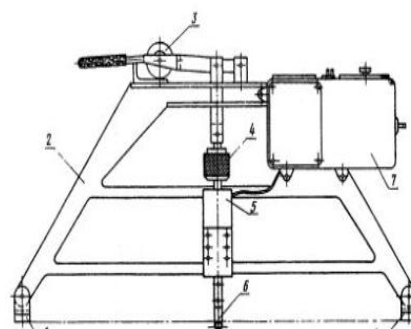
Elektrotermik yoki mexanik usulda taranglangan armaturaning tarangligini muntazam tekshirib borish bilan birga, vaqti vaqti bilan ПРДУ, ПИИ, IPN va boshqa o'lchovchi uskunalar yordamida tekshirib turish tavsiya etiladi.



4.30- rasm. INK – 2.4 uskunasi.



4.31- rasm. ПРДУ uskunasi. 1-tayanch, 2-prujina, 3-indikator, 4-korpus, 5-reduktor, 6-limb dastasi bilan, 7-baza, 8-ilgak.

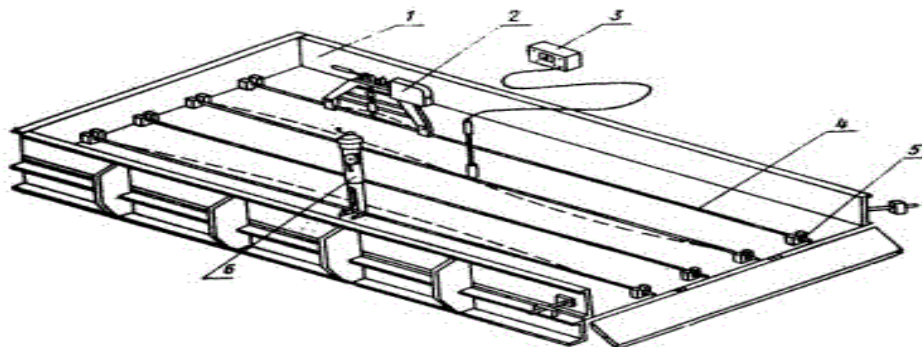


4.32- rasm. ПИИ asbobi. 1-tayanchlar, 2-rama, 3-eksstentrik, 4-gayka, 5-egiluvchan element, 6-ilgak, 7- elektr qurilma.

ПРДУ va ПИИ uskunalari taranglangan armaturaning egilishini o'lchash, IPN uskunasi esa taranglangan armaturaning tebranish chastotasini o'lchash prinsipida ishlaydi. ПРДУ uskunasini (4.33 - rasm) diametri 10 dan to 36 mm, uzunligi 6 dan to 24 metrgacha bo'lgan sterjenli armaturalarning taranglash kuchini aniqlash uchun ishlatiladi.

Buning uchun armatura strjeni uskunaning ilgagi bilan ilib olinadi va uskuna dastagi 3,5 va 8 marta aylantirib tepaga tortiladi.

Taranglik kuchi indikator ko'rsatkichi va etalon grafik yordamida aniqlanadi. ПРДУ uskunasi yordamida armaturaning tarangligini nazorat qilishdagi aniqlik $\pm 3\%$ ni tashkil etadi.



4.33-rasm. Armaturaning tarangligini o'lchashda asboblarni o'rnatish sxemasi.

1 – qolip, 2 – PIN asbobi, 3 – IIII-7 asbobi, 4 – armatura, 5 – tayanchlar, 6 – ПРДУ asbobi.

ДИАР-1 armatura dinamometri (4.34 – rasm) simli, arqonli sterjenli va boshqa turdagi armatulalarning taranglik darajasini GOST 22362 bo'yicha tezkor aniqlash uchun foydalaniladi.



4.34– rasm. ДИАР-1 armatura dinamometri.

4.8-jadval

ДИАР-1 armatura dinamometrining tasnifi

Texnik ko'rsatkichlari	Bazasi, mm				
	300	450	600	900	1200**
Nazorat qilish diametrlari diapozoni, mm	3...6	3...12	6...15	9...18	12...32
O'lchanadigan taranglash kuchi diapozoni, kN	1...200				
Ko'ndalang tortish kuchi, kN	0...5,0				
Ko'ndalang tortish diapozoni, mm	0,01...6				
Markaziy blok gabarit o'lchami, mm	110x80x46				
Asbobning massasi, kg	1,7	1,9	2,2	2,5	2,9

O'lchov uskunalari yordamida armaturaning tarangligini o'lchash temir-beton buyum va mahsulotlarining yangi turlarini ishlab chiqarishda va armaturaning yangi turlaridan foydalanganda, konstruksiyalarni ishlab chiqarish texnologiyasi o'zgarganda, ishlab chiqarish uskunalari almashtirilganda va oyiga vaqti vaqti amalga oshirish tavsiya etiladi.

Takrorlash uchun savollar

1. Oldindan taranglashtiriladigan armaturaning qanday elementlari bo'lishi mumkin?
2. Anker deganda nimani tushunasiz va ular nima uchun xizmat qiladi?
3. Taranglashtiriluvchi armaturalar qanday ulanishi mumkin?
4. Armaturani qanday usullar bilan taranglashtiriladi?
5. Oldindan zo'riqtirish darajasi deganda nimani tushunasiz?
6. Betonga zo'riqish kuchi qanday beriladi?
7. Armaturaning tarangligini qanday o'lchash mumkin?
8. Oldindan zo'riqtirilgan konstruksiyalar qanday usullarda tayyorlanishi mumkin?
9. Beton qotgunga qadar armaturani taranglash usullarini aytib bering.
10. Taranglangan armaturalar beton qotgunga qadar armaturadagi kuchlanishni qanday ushlab turiladi?

V BOB. OLDINDAN ZO‘RIQTIRILGAN KONSTRUKSIYALARNI ZAVOD SHAROITIDA TAYYORLASH TEXNOLOGIYASI

5.1 Qoliplarning turlari

Beton va temir-beton konstruksiyalarini tayyorlashda ularni qoliplashga alohida e’tibor berish zarur. Ularni tayyorlash quyidagi operatsiyalarni o‘z ichiga oladi:

- qolip va bortlarini moylash va yig‘ish;
- armatura to‘rlari, karkaslar va metall detallarni talab etiladigan joyiga o‘rnatish va mahkamlash, oldindan zo‘riqtirilgan konstruksiyalarni tayyorlashda esa taranglashtiriladigan armaturani o‘rnatish va taranglashtirish;
- beton qorishmasini qoliplarga joylash va zichalshtirish.

Qoliplar temir-beton zavodlaridagi eng ko‘p foydalaniladigan qurilmalar bo‘lib ularning narxi temir-beton konstruksiyalarini ishlab chiqarishda foydalaniladigan uskunalarning taxminan 50%ini tashkil etadi.

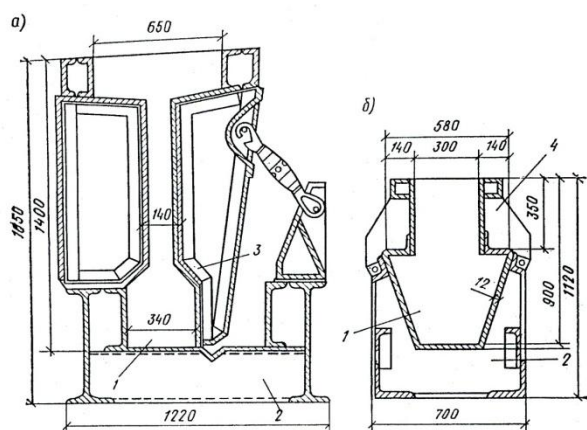
Ishlab chiqarishning qabul qilingan shakliga ko‘ra qoliplar quyidagicha bo‘lishi mumkin:

- bir joydan boshqasiga ko‘chirilib yuradigan, suriladigan va statsionar (stend usulida) (5.1 -rasm);
- mahsulotning qoliplash vaqtidagi holatiga ko‘ra gorizonta va vertika;
- faqatgina qolipning tagidan iborat bo‘lganda ularning borti qoliplovchi mashinaga tegishli bo‘ladi;
- qoliplar bir (individual) yoki bir necha mahsulotga (guruhga) mo‘ljallangan bo‘lishi mumkin;
- ba’zi xollarda qoliplar ulardagi mahsulotga issiqlik ishlovini berish uchun issiqlik bo‘lmasiga ega bo‘lishlari mumkin;
- qoliplar oldindan zo‘riqtirilgan konstruksiyalarni ishlab chiqarish uchun kuchli qoliplar va oddiy bo‘lishi mumkin.

Temir-beton buyumlari ishlab chiqarish zavodlarida plitalar, balkalar, klonnalar, tashqi devor panellari, qobirgʻali va koʻp kovakli plitalarni tayyorlashda metall tagli va koʻtarma bortga ega qoliplardan foydalanish keng tarqalgan.

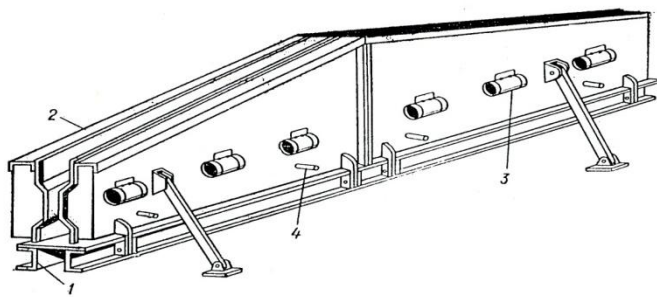
Ishlab chiqarishning agregat oqimli usulida qoliplarni bir postdan boshqasiga koʻchirib oʻtkazish zarurligi uchun qoliplarning mustaxkamligini taʼminlash zarur boʻladi. Shuning uchun ularning taglari №14 va №18 shvellerlar va qalinligi 8-10 mm boʻlgan listlardan foydalanib loyihalanadi va tayyorlanadi.

5.1 - rasmda oldindan zoʻriqtirilgan tavr kesim yuzali kranosti, ikki nishabli balkalar va boshqalarni tayyorlash uchun qoliplarning rasmlari keltirilgan. Bunday qoliplar armaturaning taranglashtirilganida hosil boʻladigan zoʻriqish kuchlarini qabul qilganliklari uchun etarli darajada mustaxkam boʻlishlari kerak. Qismlarga ajratiladigan qoliplar qolipning tagi, mustahkamlikni taʼminlovchi qobirgʻalar bilan kuchlantirilgan ikkitadan boʻylama va koʻndalang shitlardan iborat.



5.1-rasm. Oldindan zoʻriqtirilgan balkalarni tayyorlash uchun kuchli qoliplar: a – uzunligi 12 m boʻlgan kranosti balkalari uchun; b – rigel uchun;
1 – mahsulot; 2 – qolipning kuchli qismi;
3 – yechiladigan bort; 4 – koʻtarma bort.

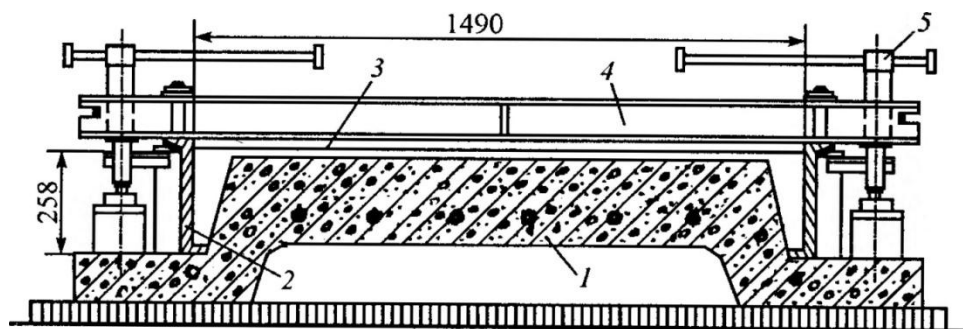
5.2 - rasmda yon tomonlari sharnirli ochiladigan va yigʻiladigan qolipning bir turi keltirilgan. Qolipning yon devorlari mahsulotga boʻgʻ yordamida issiqlik ishlovi berish imkonini berish uchun qoplamadan iborat.



5.2 - ikki nishabli balka qolipi.

1 – qolip tagi; 2 – bug‘ beriladigan bo‘ylama bort; 3 – qolipning ko‘ndalang devori; 4 – osma vibrator; 5 – bug‘ berish uchun patrubok.

Yupqa devorli qobirg‘ali panellarni tayyorlash uchun temir-beton matrimali qoliplardan ham foydalaniladi (5.3 - rasm). Bu kabi qoliplar metall bortlar va vintli, gidravlik yoki pnevmatik domkratlar bilan jihozlangan itarib chiqaruvchi uskunalardan iborat. Ular mahsulotning butun yuzasi bo‘yicha bir tekisda joylashtirilgan. Bu esa yupqa devorli tayyor mahsulotni darzlar hosil qilmasdan qolipdan yechib olish imkonini beradi. Qoliplarning temir-beton matrimalari B15 – B22,5 klassli betondan tayyorlanadi.



5.3 - rasm. Yupqa devorli qobirg‘ali panellarni tayyorlash uchun temir-beton matrimalar: 1 - matrimalar; 2 - metall bort; 3 - plita; 4 - traversa; 5 - vintli domkrat.

5.2 Beton va temir-beton mahsulotlarini qoliplash

Mahsulotni qoliplashdagi asosiy maqsad - zarur o‘lcham va shakldagi mahsulotni olish bilan birga armatura va o‘rnatiladigan detallarning to‘g‘ri joylashishi va betonning maksimal zichlash va bir xil strukturasi hosil qilishdir.

Beton qorishmasini qoliplash klassifikatsiyasi quyidagichadir:

–Quyish usuli orqali. Bu usulda tashqi kuchlar ta’sirisiz qolipni yaxshi to‘ldiruvchi yuqori oquvchan beton qorishmalaridan foydalaniladi;

–Qoliplashning tebratish usullarining bir necha turlari mavjud. Qolipga quyilgan beton qorishmasining butun hajmi vibromaydonchalarda zichlanadi;

–Chuqurlikda ishlaydigan vibratorlar yordamida mahsulotlarni qoliplash. Bundan tashqari qorishmani ichkaridan tebratish mahsulot ichida kovak hosil qilish uchun avvaldan oʻrnatilgan vibrovkladishlar yordamida ham amalga oshirilishi mumkin;

–Mahsulotlarni yuza vibratorlari yordamida qoliplash. Yuza vibratorlari yordamida mahsulotlarni qoliplash qolipga toʻldirilgan beton qorishmasining ustiga oʻrnatilgan siljuvchi titratuvchi yuza orqali amalga oshiriladi;

–Mahsulotlarni tashqi titratish orqali qoliplash qolipning tagi yoki yon devorlariga mahkam oʻrnatilgan vibratorlar yordamida amalga oshiriladi;

–Qoliplashning markazdan qochuvchi kuchdan foydalanish usuli. Bu usulda mahsulot stentrifugalarda qoliplanadi. Bu usulda qoliplanganda beton qorishmasi stentrifuga barabanini tez aylanti rilganda hosil boʻladigan markazdan qochuvchi kuch natijasida qolipga bir xilda tarqalib zichlanali;

–Torkretlash usulida mahsulot tayyorlash. Bu usulda sement-qum qorishmasi yoki mayda donali beton qorishmasi armatura toʻri, qolip yoki maxsus matrasta yuzasiga sement pushka yordamida siqilgan havo yordamida purkaladi;

–Beton qorishmasini presslash. Presslash usuli qolipga toʻldirilgan qum-sementli yoki mayda zarrali beton qorishmalarini butun yuzasi boʻyicha shtampli presslash orqali va mundshtukli presslashda beton qorishmasi chiqish teshigi (mundshtuk)ga tomon kichrayib boruvchi kameraga tomon presslash orqali amalga oshiriladi. Mundshtukdan presslangan mahsulot uzun butun tasma koʻrinishida chiqib boradi.

–Beton qorishmasini trambovkalab zichlash. Bu usul baton qorishmasiga koʻp marta presslash kuchini berish bilan ajralib turadi.

Bulardan tashqari mahsulot tayyorlashning vibroprokatlash, vibrovakuumlash kabi boshqa usullari mavjud.

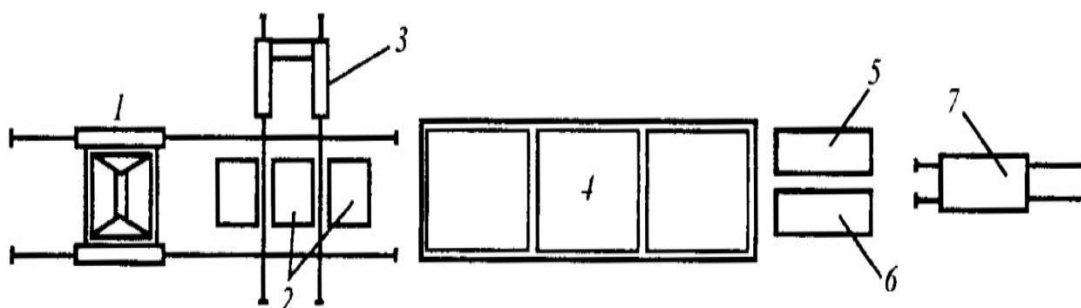
5.3 Yig'ma temir-beton konstruksiyalarini zavod sharoitida tayyorlash texnologiyasi

Yig'ma temir-beton konstruksiyalarini zavod sharoitida tayyorlash texnologiyasi asosiy agregat oqim, konveyer va stend usullarda bajariladi. Kasseta usuli stend usulining bir turidir.

Quyida oldindan zo'riqtirilgan temir-beton konstruksiyalarini zavod sharoitida tayyorlashning asosiy usullarini ko'rib chiqamiz.

5.3.1 Agregat oqim usuli

Konstruksiyalarni tayyorlashning agregat oqim usuli texnologik jarayonni turli tipdagi operatsiyalarni oqimda bir maromda olib borib, alohida operatsiya yoki ularning ma'lum bir guruhlarini universal agregatlarda, qolipdagi mahsulotni postdan postga ko'chib yurish orqali amalga oshiriladi (5.4 - rasm).



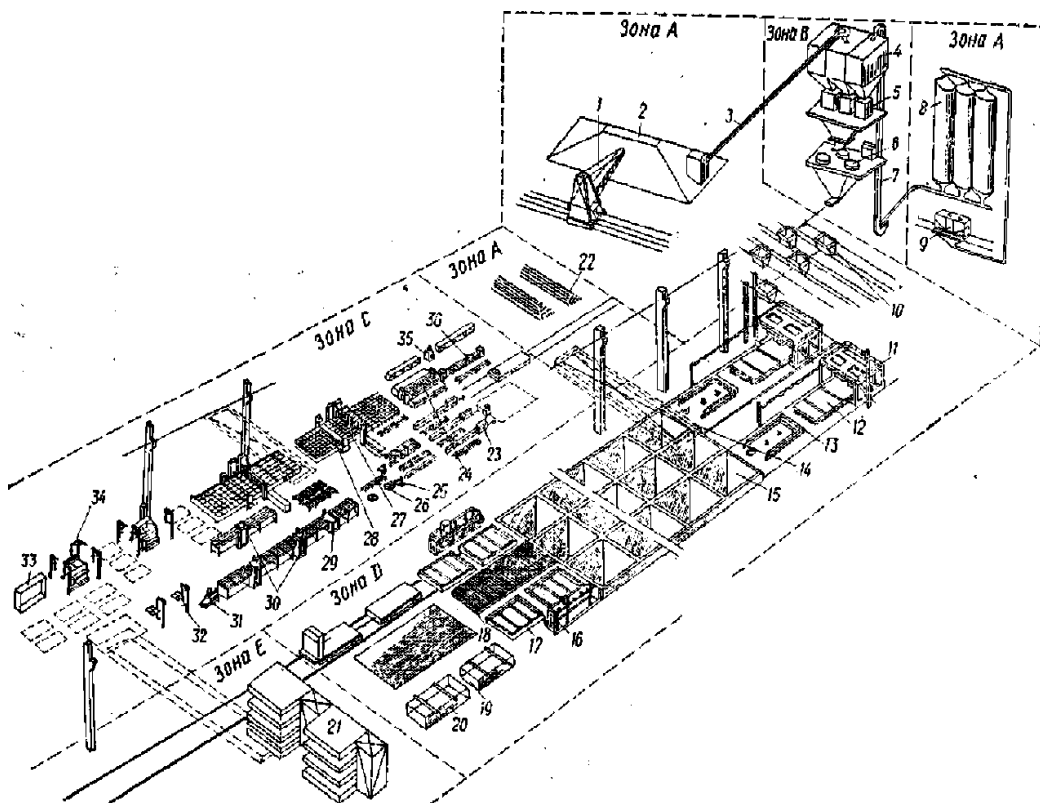
5.4 - rasm. Ishlab chiqarishning agregat oqim usulining sxemasi:

1 – beton joylagich; 2 – seksiyali vibromaydoncha; 3 – o'zi yurar arava – qolip tashuvchi;
4 – issiqlik ishlov berish kamerasi; 5 – qolipni bo'shatish posti; 6 – qolipni tayyorlash posti;
7 – o'zi yurar arava.

Mahsulot va qoliplar postdan postga ushbu ish joyidagi operatsiyaga ajratilgan vaqtga qarab erkin xolda ko'chirib o'tkazilib turadi. Qolip va mahsulotlar operatsiyalar o'rtasida ko'tarish-transport va tashish vositalari yordamida amalga oshiriladi.

Agregat oqim texnologiyasi texnologik va transport uskuna, issiqlik ishlov berish rejimini boshqarish va xattoki ko'p turdagi mahsulotlarni ishlab chiqarishdagi yuqori moslashuvchanligi bilan ajralib turadi (5.5 - rasm).

Agregat oqim tizimida vibromaydonchada bir mahsulotga mo'ljallangan vibromexanizmsiz kovak hosil qiluvchili qoliplarda temir-beton qoziqlar, poydevor bloklari, bosimsiz quvurlar, ko'pkovakli panellar, bir kovakli tayanchlar va qoziqlarni tayyorlash mumkin. Ko'p kovakli panellarni vibromexanizmlar bilan jihozlangan kovak hosil qiluvchilar mavjud postlarda, bosimli va bosimsiz quvurlar rolikli va tasmali stentrefugalarda ajratiladigan va ajralmaydigan qoliplarda, ichi bo'sh kolonnalar, tarnovlar, elektr uzarish tizimi va yoritish tayanchlari, maxsus uskunalarda vibrogidropresslangan bosimli quvurlar va ko'pgina buyum va mahsulotlar ishlab chiqariladi.



5.5- rasm. Agregat oqim usulida mahsulot ishlab chiqarishning grafik sxemasi.

- 1 – qum va chaqir toshni bo'shatgich; 2 — to'ldirgichlar ombori; 3 — konveyer galereyasi;
 4 - yig'ish bunkerlari; 5 - dozatorlar; 6 - qorgichlar; 7 - elevator; 8 - silos bankalari; 9 - sement tashuvchi mashina; 10 - tarqatish bunker; 11 - beton yotkizgich; 12 - vibro maydoncha; 13 - forma qo'ygich; 14 - ko'priqli kran; 15 - chuqur kameralar; 16 - armaturani elektr-issiq zo'riqtirish uskunasi; 17 - qolip; 18 - armatura to'rlari; 19 - mahsulotni nazorat va ta'mirlash stendi;
 20 - mahsulotni yig'ish stendi; 21 - tayyor mahsulot tahlami; 22 - armatura ombori;
 23 - armatura sterjenlarini to'g'rilash va kesish stanogi; 24 - armatura sterjenlarini elektrotermik mustaxkamlash uskunasi; 25 - kesish stanogi; 26 - armaturani bukish stanogi;
 27 - to'rlarni payvandlash mashinasi; 28 - to'rlarni kesish qurilmasi; 29 - ko'p elektrodli payvandlash mashinasi; 30 - nuqtali payvandlash mashinalari; 31 - armatura to'rlarini bo'kish stanogi;
 32 - karkaslarni gorizontol xolda payvandlash mashinasi; 33 - osma elektr payvandlash mashinasi;
 34 – fazoviy karkaslarni payvandlash uskunasi; 35 - uchma-uch payvandlash mashinasi;
 36 - armatura sterjenlarida anker boshlarini tayyorlash stanogi.

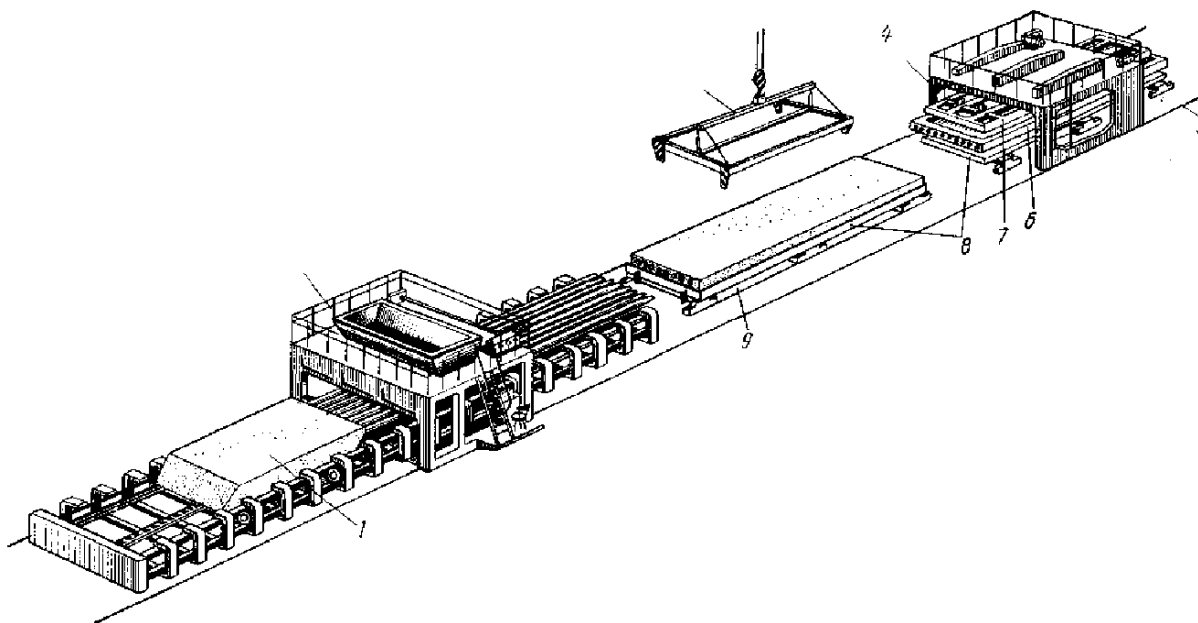
Quyida agregat oqim tizimida ba'zi oldindan zo'riqtirilgan temir-beton mahsulotlarini ishlab chiqarishni misollarda ko'rib chiqamiz.

5.3.1.1 Ko'p kovakli temir-beton mahsulotlarini qoliplash

Temir-beton mahsulotlarini tayyorlashda ularni qoliplash texnologik jarayonning asosiy bo'lib, o'z ichiga beton qorishmasini qolipga joylash, tekislash va zichlash, yuza qismnm tekislash, qoliplarning tagi va devorlarini ortiqcha va oqib chiqqan beton qorishmasidan tozalash kabi jarayonlarni oladi (5.6, 5.7 – rasm).

Maxsus qoliplash uskunalarida turar joy, fuqaro va sanoat qurilishi uchun og'ir betondan keng ko'lamda ommaviy tarzda ko'p kovakli orayopma panellari, qoplama plitalari, quvurlar, qoziqlar, fundament bloklari, elektr uzatkich va aloqa tizimlari tayanchlari va boshqalar kabi ko'p turli mahulotlar ishlab chiqariladi.

Temir-beton zavodlari ishlab chiqaradigan temir-beton mahsulotlar orasida ko'p kovakli orayopma panellarini ishlab chiqarish eng ko'p tarqalgan va ahamiyatli o'ringa ega. Mahsulotlarni ishlab chiqarishda qolipga beton joylab. Zichlangandan so'ng qolip devorlarini yechiladigan, mahsulotlarni zudlik bilan qolipdan echish usuli eng samarador usullardan biri deb hisoblanadi. Bunday usul qoliplarni tayyorlash uchun zarur bo'ladigan metallni iqtisod qilish imkonini beradi. Ko'p kovakli panellarni qoliplashda kovak xosil qiluvchilar va armatura qoliplashni qiyinlashtiriladi. Shuning uchun yupqa devorli va qobirg'ali panellarni tayyorlashda mayda to'ldirgichli beton qorishmasidan foydalaniladi. To'ldirgichning eng yirik o'lchami kanal hosil qiluvchilar yoki qobirg'a devori qalinligi o'lchamining yarmidan katta bo'lmasligi kerak.



5.6 - rasm. Ko‘p kovakli orayopma panellarni tayyorlash texnologik tizimining uskunalar majmuasi: 1- CMЖ-227B mashinasi, 2- CMЖ-69A - betonjoylagich, 3- avtomat ushlagich, 4- o‘ziyurar CMЖ-228B portal, 5 –relsliz, 6 – bort uskunasi, 7 – vibro yukli shit, 8 —CMЖ-548 qolipi tagliklari, 9 - CMЖ- 187V vibromaydonchasi.

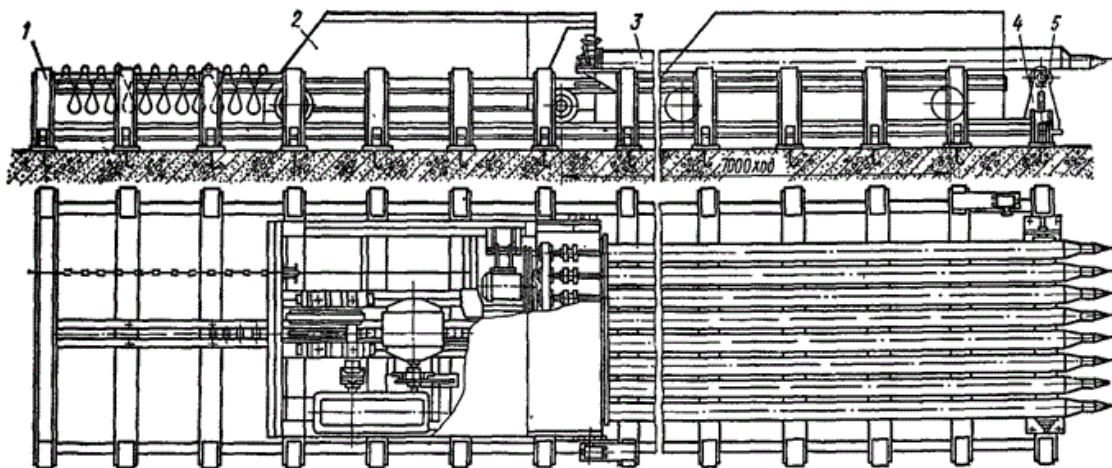
Mayda to‘ldirgichli plastik beton qorishmalaridan foydalanilganda kovak hosil qiluvchili qoliplarni to‘ldirish oson bo‘ladi, ammo bunday qorishmadan tayyorlangan buyumlar o‘z shaklini yomon sao‘laydi. Shuning uchun ko‘p kovakli buyumlarni qoliplashda bikrligi 60 sekunddan kam bo‘lmagan beton qorishmalaridan foydalaniladi.

Bikrligi yuqori bo‘lgan beton qorishmalari qolipni yomon to‘ldirganlari uchun ularning joylashuvchanligi beton qorishmasini qolipga joylash vaqtida titratishning jadalligini oshirish usuli yordamida amalga oshiriladi.

Ko‘p kovakli plitalarni tayyorlashdagi beton qorishmasini vibratsiyani ikki xil usulda – qolipni titratish stoliga o‘rnatib vibratsiya qilish, yoki kovak hosil qiluvchilar orqali vibratsiya qilish mumkin. Ikkinchi usul samaraliroq hisoblanadi. Ba’zi uskunalarda ikkala usuldan xam foydalaniladi. Bundan tashqari beton qorishmasining ustiga qorishmaning og‘irlik kuchi va joylashuvchanligini oshirish maqsadida vibroshitdan foydalaniladi.

Titratish stolida bikr qorishmalardan buyum tayyorlanganda shit va vibroshitdan foydalanish yuqori sifatli buyumlarni ishlab chiqarish va va qoliplash vaqtini qisqartirish imkonini imkonini beradi. Bu asosiy vibroukunalar amplitudasini oshirishga qaraganda samaraliroqdir.

Shitning vaznini oshirish zarur samarani bermaydi, chunki bu vaqtda beton qorishmasining tebranish amplitudasi pasayadi.



5.7- rasm. CMЖ-227B qoliplash mashinasi.

1 – stanina, 2- karetk, 3 – vibrovkladish, 4 – tayanch, 5 – rolik.

Panellarning yuqori sifati nafaqat beton qorishmasining to‘g‘ri joylangani va zichlangani, balki qoliplarning yaxshi tozalanganligi, moylanganligi va armaturani to‘g‘ri o‘rnatilganiga xam bog‘liq.

Ko‘p kovakli orayopma panellarni tayyorlash uchun uskunalar uskunalar tizimi - qoliplash mashinasi, beton yotkizgich, vibroyuk yoki shit va joylagich qolipini o‘z ichiga oladi.

Dumaloq ko‘p kovakli temir-beton orayopma panellarini qoliplash CMЖ-117 mashinasi (5.7 - rasm) karetk (2), yo‘naltiruvchi va vibro vkladishlar (3) (vibro kovak hosil qiluvchilar) dan iborat. Vibro vkladishlar mahkamlangan karetk yo‘naltiruvchilarida mashinaning bo‘yicha harakatlanadi. Kanal xosil qiluvchilar diametri 159 mm bo‘lgan po‘lat trubalardan iborat. Ularning ichida quvurni titrash harakatiga keltiradigan bir valda muvozanatga keltirilgan vibratorlar o‘rnatilgan.

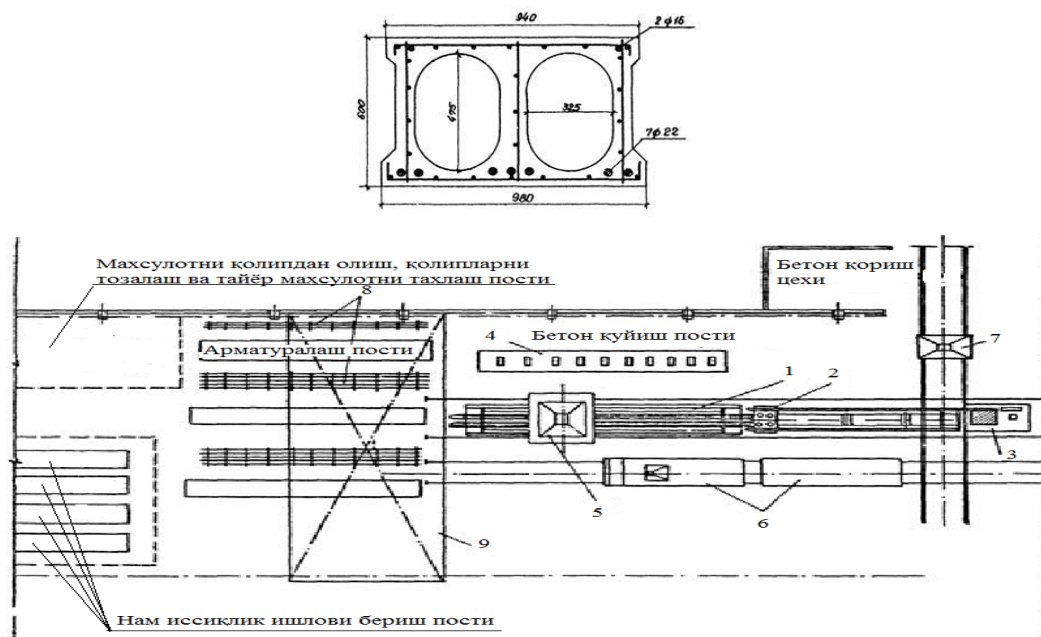
Bu mashinaning unumdorligi soatiga 69,7 m², qoliplash sikli – 9 minut, tayyorlanadigan panellarning o'lchami 6280x1590x220 mm ga teng.

5.3.1.2 12 metrli kovakli ko'prikbop plitalar tayyorlash texnologiyasi

Ko'prik qurilishida foydalaniladigan oldindan zo'riqtirilgan kovakli plitalarni (5.8 - rasm) armaturalashda sterjenli armaturadan foydalaniladi va ularni agregat-potok texnologiyasidan foydalanib tayyorlanadi.

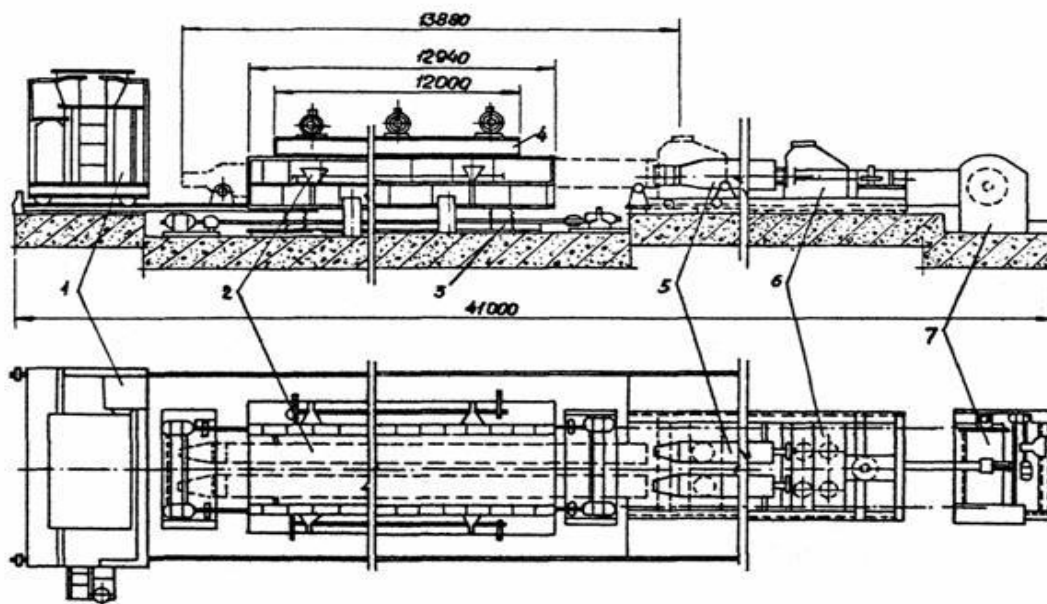
Plitalar bir biri bilan ketma-ket operatsiyalar bilan bog'langan to'rt postdan iborat potokli tizimda, bir joydan boshqa joyga ko'chiriluvchi kuchli qoliplarda tayyorlanadi. Plitalardagi kovaklar qolipga beton quyilishi bilan bir tomongdan tortib olinadigan qattiq metall puansonlar yordamida hosil qilinadi. Plitalarni betonlash qattiq beton qorishmasidan foydalanib, potok liniyasining kuchli titratish vositalari bilan jihozlangan postida amalga oshiriladi.

Plitalarning mustahkamlikka erishishini tezlashtirish qolipdagi mavjud bug' yuborish qobig'i va kovaklarga bug' yuborish orqali issiq-nam ishlovini berib amalga oshiriladi.



5.8 - rasm. Kovakli plitalar tayyorlashning texnologik tizimi sxemasi:

1 – qolip va vibrostol; 2 – kovak hosil qiluvchilar bilan telejka; 3 – lebedka; 4 - vibroyuk; 5 – beton joylashtirgich; 6 – armatura elementlarini uzatuvchi telejka; 7 – tarqatish bunkeri; 8 -armatura to'rlari; 9 - ko'priqli kran.



5.9 - rasm. Kovakli plitalarni betonlash posti. 1 – beton joylashtirgich; 2 - qolip; 3 – titratish stoli; 4- vibroyuk; 5 – kovak hosil qiluvchilar; 6 - telejka; 7 - lebedka.

Plitalarni tayyorlashning agregat-potok tizimi o‘ziga quyidagi to‘rt postni o‘z ichiga oladi:

- 1- post - qoliplarni yig‘ish, ishchi armaturani taranglashtirish, zo‘riqtirilmaydigan armaturani montaj qilish;
- 2- post - plitalarni betonlash;
- 3- issiq-nam ishlovini berish;
- 4- post - plitalarni qolipdan olish va taxlash, qoliplarni tozalash va moylash.

1-post oldindan tozalangan va moylangan qoliplarni yig‘ish konstruktsiyani armaturalashga mo‘ljallangan maydon bo‘lib, u yerda konstruktsiyalarni armaturalashdan avval armaturalashdan avval armatura sexidan olib kelingan armatura sterjenlari va to‘rlarini loyihaviy o‘lchamlarini tekshirish uchun konduktorlar mavjud. Armatura mahsulotlarining o‘lchami tekshirilgandan so‘ng NSP-400 nasos stansiyasi bilan jihozlangan DTS-63-315 gidrodomkratlar yordamida sterjenli ishchi armaturani taranglashtiriladi va taranglashtirilmaydigan armaturani montaj qilingandan so‘ng qolipni betonlash postiga kprikli kran yordamida uzatiladi.

Betonlash posti 16 vibroblokdan yig'ilgan umumiy yuk ko'tarish quvvati 24 t bo'lgan CMЖ-199 titratish stoli bilan jihozlangan bo'lib, qoliplar unga elektromagnit yordamida mahkamlanadi.

Plitalarni betonlash B-2000 tasmali pitatel bilan jihozlangan 6563/IM rusumli beton joylagich yordamida qatlam-qatlam qilib amalga oshiriladi. Qolip titratish stoliga mahkamlangandan so'ng beton joylagichning bir marta o'tishida plitaning pastki polkasiga etarli beton qorishmasi qolipga solinib titratish stoli 90 sekunndga yoqiladi va pastki qatlam betoni zichlashtiriladi. Shundan so'ng kovak hosil qilish uskunasi ishga tushiriladi va qolipga kovak hosil qiluvchi puansonlar kimgaziladi.

Plitalarda kovaklar elektr lebedka yordamida yo'naltiruvchi shvellerlarda harakatlanuvchi telejkaga mahkamlangan uzunligi 16,45 m bo'lgan kovak hosil qiluvchi ikki puansondan iborat mashina yordamida hosil qilinadi. Puansonlar bir tomoniga kichrayib boruvchi oval kesim yuzaga egadir. Ulardan foydalanish vaqtida ular avvaldan tozalab moylangan bo'lishlari kerak.

Plitalarning o'rta zonasini titratish stoli yoqilgan holatda 90 - 120 sek davomida, beton joylagichning ikki marta o'tishi orqali xar biri 15-20 sm qalinlikda beton solib betonlanadi.

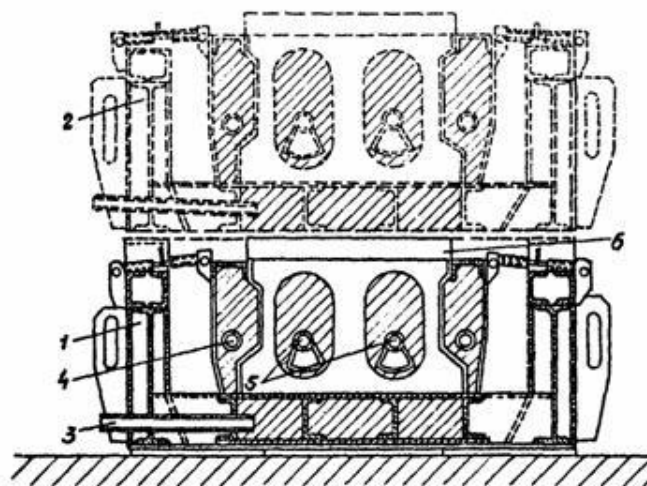
Plitaning yuqori polkasi beton joylagichning umumiy 210 sekund davomida ikki marta o'tishi orqali titratish stoli yoqilgan xolda amalga oshiriladi. Qolipga joylangan betonning oxirigi zichlash qolipga joylangan betonning yuqori qatlamining butun yuzasiga yuk qo'yib 120 sekund davomida titratib amalga oshiriladi. Plita betoninning yuqori qatlamiga qo'yiladigan yuk betonga 40 g/sm^2 ga teng solishtirma bosim hosil qila oladigan vazni 4,8 tonna vibroyukdan iboratdir. Betonlash tugatilgandan so'ng plita betonining yuqori qatlamidan suvni bug'lanib ketishi, betonning kirishishidan va puansonlarni tortib olish vaqtida betonning surilishi oqibatida ko'ndalang darzlarning hosil bo'lishini oldini olish maqsadida va plita betoning mustahkamligini oshirish maqsadida va puansonlarni olish vaqtida qo'yilgan yuk plitaning ustida bo'lishi zarur.

Qo'yilgan yuk puansonlar to'raligicha qolipdan sug'urib olingandan so'nggina olinadi. Plitani tayyorlashning umumiy vaqti bir soatdan ko'p bo'lmasligi kerak. Plita beton qorishmasini zichlashning umumiy vaqti 11-14 minutni tashkil etadi.

Puansonlarni qolip ichida o'rnatilgan xolda turish vaqti beton qorishmasining joylashuvchanligi va 5 tonnali press yordamida o'lchami $10 \times 10 \times 10$ sm bo'lgan kubiklarni sinab tajriba yo'li bilan aniqlanadi. Puansonlarni sug'urib olish vaqtida betonning mustahkamligi $2,5 \text{ kg/sm}^2$ dan kam bo'lmasligi kerak.

Beton ishlari tugatilib puansonlar qolipdan sug'urilib olingandan so'ng qolip issiq-nam ishlovi berish postiga o'tkaziladi.

Potok-agreget texnologiya bo'yicha kovakli plitalarga nam-issiq ishlov berish qoliplarni birini ustiga ikkinchisini taxlab qo'yilgan xolda amalga oshiriladi. Issiq bug' qoliplardagi bug' berish qobiqlariga va kovaklarga trubalar yordamida uzatiladi. Beton tarkibidagi suvni tez ajralib chiqib ketishini oldini olish maqsadida plitalarning ustki qismi metal listlar yoki boshqa suv o'tkazmaydigan material bilan yopib qo'yiladi.



5.10- rasm. Plitalarga issiq-nam ishlov berish sxemasi.

1 – birinchi qavat qolipi; 2 – ikkinchi qavat qolipi; 3 – qolip tagiga bug' berish patrubi;
4 – yon qobiqlarga bug' berish patrubi; 5 – kovaklarga bug' berish patrubi; 6 – yuqori
metall shit. Bug' yuboriladigan bo'shliqlar shtrixlangan.

Plitalarga issiq bug‘ yordamida ishlov berish quyidagi sikllarni o‘z ichiga oladi:

- yangi qoliplangan mahsulotni avval ushlab turish;
- beton mahsulotini qabul qilingan eng yuqori haroratgacha qizdirish;
- qabul qilingan eng yuqori haroratda ushlab turish (izotermik davr);
- tashqi muhit va mahsulot haroratini pasaytirish.

Izotermik issiqlik ishlov berishning davri sement turi, suv-sement nisbati, bug‘-havo muhitining eng yuqori harorati, issiqlikning bir xilda tarqalishi va betonning talab etiladigan mustahkamligiga bog‘liq. Issiq bug‘ ishlovi 80-85⁰C haroratda beton loyihaviy mustahkamligining 80% ga etkunga qadar amalga oshiriladi.

Beton mustahkamligi markasining 80% etganda qolipning yon devorlari ochiladi va taranglashtirilgan armaturalarni bo‘shatiladi. Bu amal gidravlik domkratlar yoki navbati bilan gazli keskichlar yordamida kesib amalga oshiriladi.

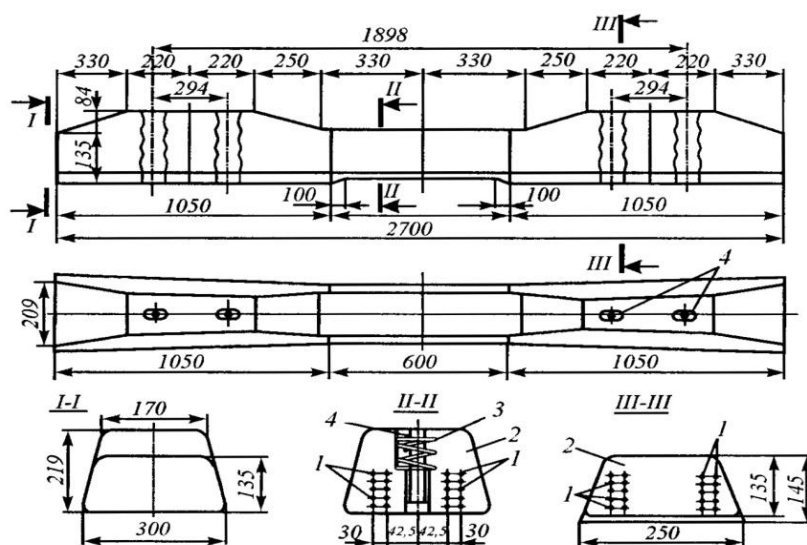
Armaturalarni domkratlar yordamida bo‘shatilganda bu amal ikki bosqichda bajariladi. Avval barcha sterjenlardagi kuchlanish navbati bilan 5% ga pasaytiriladi so‘ngra esa qaytadan 0 ga tushiriladi.

Kesish vaqtida kesiladigan joy qizil tusga kirguniga qadar qizdiriladi. Kesish plita kesim yuzasi o‘qiga simmetrik ravishda amalga oshiriladi va xar bir sterjen bir vaqtning o‘zida ikkala tomonidan bir vaqtda kesiladi. Avval chekkadagi sterjenlar, so‘ngra ichki sterjenlar kesiladi.

Plitalarda darzlarning hosil bo‘lishi va ankerlashning yomonlashuvini oldini olish maqsadida beton issiq xoldaligida armatura sterjenlarini kesish tavsiya etiladi. Armatura sterjenlari kesilgandan so‘ng plitalar issiq xolda qolipdan olinadi, armaturalarning chiqib turgan qismlari kesiladi va plitalarning shu qismlari sement qorishmasi bilan suvaladi. Tayyor plitalar tayyor mahsulot omboriga yoki istemolchiga jo‘natiladi.

5.3.1.3 Temir-beton shpallari ishlab chiqarish tizimi

Ommaviy tartibda ishlab chiqariladigan shpallarning asosiy turi bu S-56 turdagi beton-simli turidir (5.11 -rasm). Bunday shpallar V 37,5 klassli beton va taranglashtiriluvchi armatura sifatida diametri 3 va 5 mm bo'lgan davriy profili yuqori mustaxkamlikka ega po'lat simlardan foydalanib ishlab chiqariladi. Shpallarni 7 simli armatura o'ramlaridan foydalanib armaturalash variantlari xam mavjud. Shpallarni ishlab chiqarishdagi jihozlarning joylashish tartibi - rasmda keltirilgan.



5.11 - rasm. Beton-simli shpal:

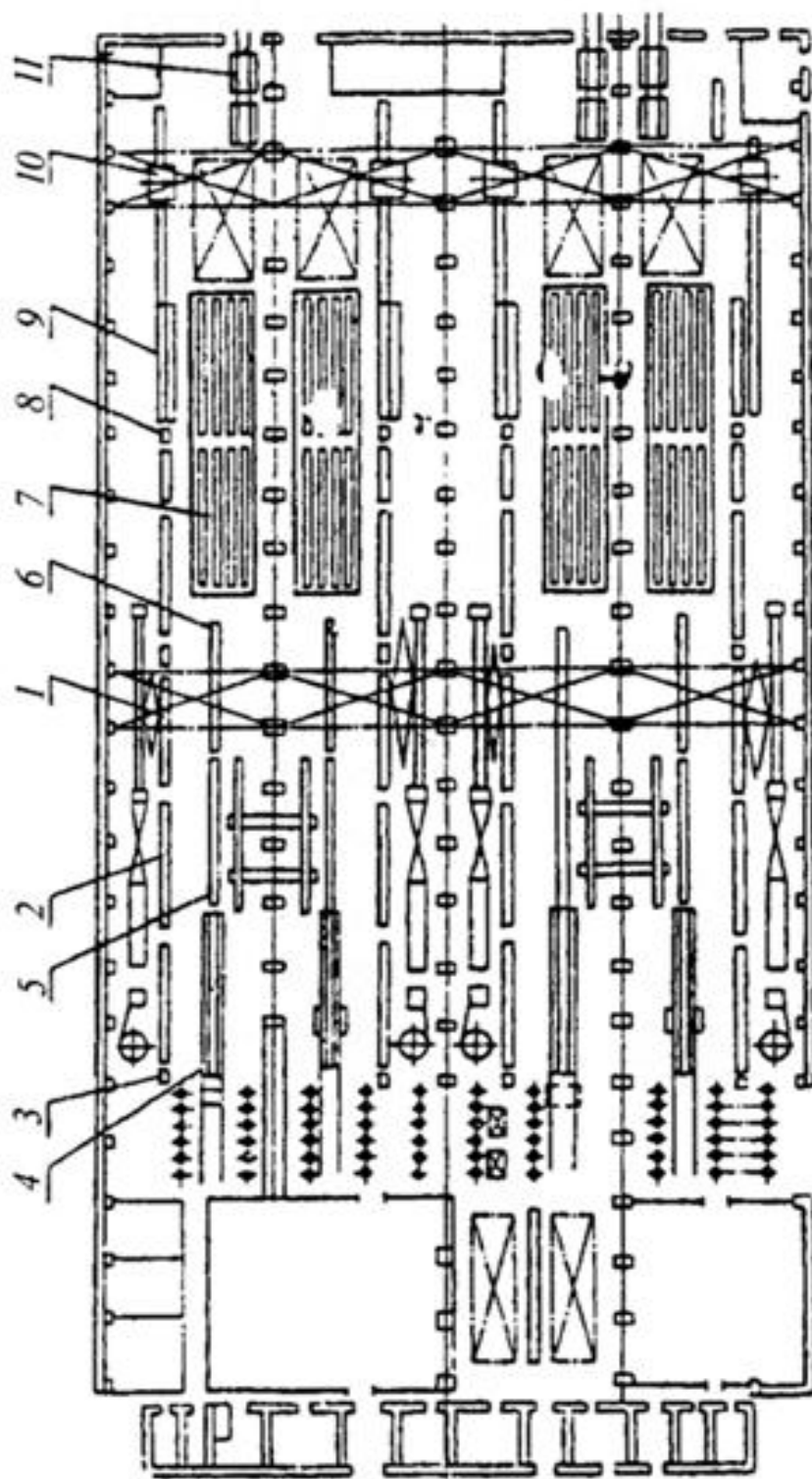
1 – armatura; 2 – beton; 3 – simli spiral; 4 – yog'och vtulka.

Shpallarni ishlab chiqarishdagi asosiy qo'yiladigan talab bu armatura va detallarni loyihada ko'rsatilgan joyiga yuqori aniqlikda o'rnatishdir.

Agregat oqim usulida temir-beton shpallarini ishlab chiqaruvchi ko'pgina zavodlarda o'nta joyli (umumiy uzunligi 14,26 m bo'lgan uzunligi bo'yicha 5 ta va ikki qator) qoliplardan foydalanish yo'lga qo'yilgan (5.12-rasm).

Tayyor simli paket traversa yordamida rolikli konveyerga qo'yiladi va qolipga tortish postiga uzatiladi. Taranglash ikki bosqichda bajariladi. Birinchi bosqichda armatura loyihada ko'rsatilgan ko'rsatkichning 30 % igacha taranglashtiriladi va qolipga diafragma va armatura fiksatorlari o'rnatiladi.

Ikkinchi bosqichda simli paket 380 kN kuch bilan taranglashiriladi va ichki zo‘riqishni relaksatsiyasi uchun 4 minut davomida ushlab turiladi, so‘ngra zo‘riqish kuchini normativ ko‘rsatkich (360 kN)gacha pasaytirilib, so‘ngra maxsus vintlar yordamida mahkamlanadi.



5.12 - rasm. Beton-simli shpallar ishlab chiqarish zavodi bosh binosi prolyotida jihozlarning joylashuv sxemasi:

1 – simli paketlarni tayyorlash va o‘rnatish posti; 2 – detallarni qo‘yish posti; 3 – taranglash stansiyasi; 4 – dastlabki zichlash vibro maydonchasi; 5 – so‘nggi zichlash vibro maydonchasi; 6 – detallarni olib qo‘yish posti; 7 – bug‘ bilan ishlov berish kamerasi; 8 – taranglikni bo‘shatish uskunasini; 9 – kantovatel; 10 – taxlagich; 11 – arava.

Armaturalar taranglashtirilgandan so'ng qolip ko'prikli kran yordamida qoliplash postiga olib borib o'rnatiladi. Qolipga beton taqsimlagich yordamida beton to'ldiriladi va zichlanadi. Keyin qolip boshqa vibromaydonchaga uzatiladi va beton vibroyukdan foydalanib zichlanadi. So'ngra qolipdan diafragma va tayanch shaybalarining ushlagichlari bo'shatilib olinadi va qolip ko'prikli kran yordamida chuqurda joylashgan bug' bilan ishlov berish kamerasiga joylashtiriladi. U yerda betonga 3 + 4 + 2 ch tizimda, 85 °C haroratda va 95% dan kam bo'lmagan namlikda issiqlik ishlovi beriladi.

Issiqlik ishlovi berilgandan so'ng qolip kran yordamida anker xalqalarini echish va zo'riqishni betonga uzatish postiga uzatiladi. Bu vaqtda betonning markasi 35 MPa dan past bo'lmashligi lozim.

Qolip kran yordamida gidravlik richagli o'girgich (kantovatel) ga o'rnatiladi va 180° ga o'girilib shpallar plastinasimon konveyerga tushiriladi. Qolip esa tozalash, moylash, diafrakmalarni o'rnatish va boshqa postlarga uzatiladi. Shpallar esa armaturani kesish, taxlash postiga uzatilib 20 donadan (5 qator 4 donadan) taxlanadi va 8 soatlik dastlabki ushlab turishdan so'ng tayyor mahsulot omboriga jo'natiladi.

Texnologik jarayon yopiq xalqali sxema bo'yicha xar bir qolipga 10-12 minut maromida amalga oshiriladi.

5.3.1.4 Elektr o'tkazish tizimi tayanchlarini ishlab chiqarishning texnologik tizimi

Bir ustunli tayanchlar uchun konussimon nishabi 1,5% bo'lgan ustunlardan foydalaniladi. Uzunligi 22 metr bo'lgan ustunlar B37,5 klassli betonlardan ishlab chiqariladi. Ular bo'ylama armatura arqoni va 4 mm li oddiy armatura simi bilan armaturalanadi. Kuchlanishi 220 va undan ortiq elektr o'tkazish tizimining portal tipidagi tayanchlari stilindrik temir-beton quvurlardan armaturani taranglashtirib tayyorlashda – ettita simli bog'lam yoki A-IV klassli sterjenlardan foydalanib tayyorlash mumkin.

Ustunlarni quvurlar kabi stentrifugalash usulida tayyorlanadi (5.13- rasm). Armatura karkasini yig'ish, uni taranglashtirish va spiral armaturani o'rash, qolipni yig'ish, beton qorishmasi bilan to'ldirish uchun mo'ljallangan postning uzunligi 27,5 metrni tashkil etadi. U tirgak kronshteynlari va tortuvchi uskunalar o'rnatilgan pol satxidan pastda joylashtirilgan nometall balka-asosdan iborat. Domkrat va ohirigi tayanchlar orasida qolipdagi bandajlar soniga mos ravishda rolikli oraliq tayanchlari o'rnatilgan bo'ladi.

Stendning rolikli tayanchlariga qolipning pastki yarim qismi o'rnatiladi va unga armatura karkasi o'rnatilib, gidrodomkratlar yordamida loyihada ko'rastilgan kuchlanishning 10-15% ga teng kuch bilan montaj taranglashtirilishi amalga oshiriladi. Qolipga beton tarqatgich yordamida beton qorishmasi solinadi.

Qolipning ustki yarmi uning pastki yarmiga boltlar yordamida mahkamlanadi va so'ngra armaturani belgilangan zo'riqishga qadar taranglashtiriladi. 4 ta stopor vintlari anker disklari bilan tirgakka qadar suriladi, gidrodomkratlardagi bosim bo'shatiladi. Armaturani qolipga tortilganlik kuchi aniqlanadi. Shu usulda tayyorlangan qolipni stenddan ko'priqli kran yordamida stentrifugaga uzatiladi.

Beton qorishmasini qolipga uni minutiga 80-120 marta 4-5 minut davomida aylantiriladi va uning aylanish tezligi asta sekinlik bilan minutiga 450-600 martagacha oshiriladi va beton qorishmasini zichlash 15-18 minut davomida amalga oshiriladi. Qolip ichidagi mahsulot bilan birga issiqlik ishlovi berish kamerasiga uzatiladi.

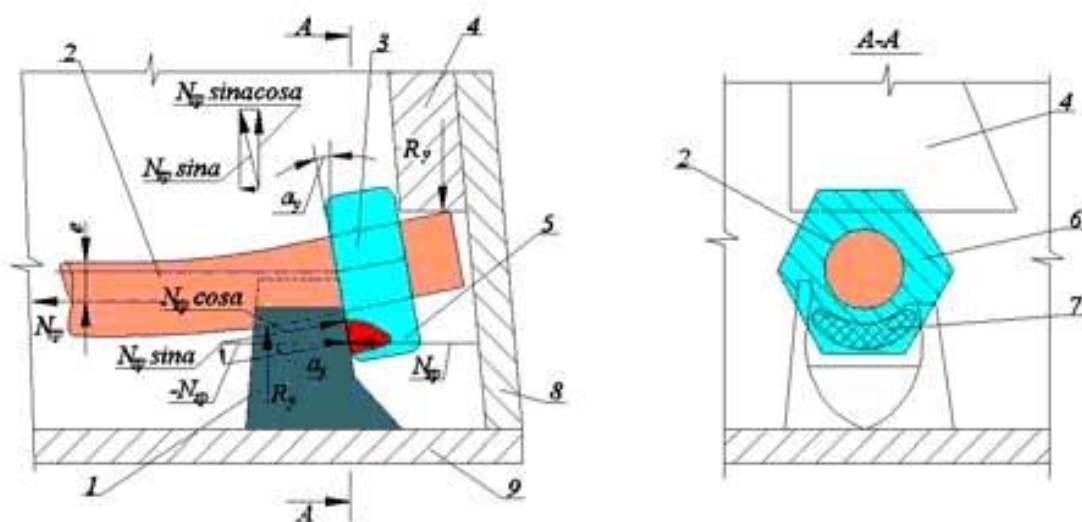
Bugʻ bilan ishlov berilgandan soʻng qolipni mahsulot bilan birga qolipni boʻshatish postiga oʻtkaziladi. U yerda armatura uchlaridagi tayanch vintlari boʻshatiladi va armaturadagi zoʻriqishni betonga berish uchun boʻylama armaturalar kesiladi. Undan soʻng mahsulot ustidan qolipning ustki yarim qismi yechib olinadi va pastki yarim qismini yechib olish uchun 180^0 ga oʻgiriladi. Tayyor mahsulot nazorat postiga oʻtkaziladi va uning uch tomonlaridagi teshiklar berkitib tashlanadi. Shu yerda uning yuzasidagi mayda nuqsonlar bartaraf etiladi.

5.3.1.5 Oldindan zoʻriqtirilgan temir-beton konstruksiyalarni ichki tayanchli qoliplarda tayyorlash

Oldindan zoʻriqtirilgan temir-beton konstruksiyalarni ichki qoʻzgʻalmas tayanchli qoliplarda tayyorlash oldindan zoʻriqtirilgan temir-beton konstruksiyalarni zavod sharoitida tayyorlashning mavjud texnologiyalariga xos taranglashtirilgan armaturani u taranglashtirilganidan soʻng zoʻriqishni betonga berish uchun uni kesish, armatura chiqindilarini olib tashlash va yigʻish, inson uchun zararli gazlarni ajralib chiqishi, armaturani kesish uchun sarf boʻladigan elektrodlarning sarfi va boshqalardan xoli boʻlgan yangi texnologiyadir. Tayyor mahsulotni qolipdan yechib olish zoʻriqtirilmagan konstruksiyalarni ishlab chiqarishdagidan farqlanmaydi va bortlarni ochish va kran yordamida qolipdan olish kabi operatsiyalardan iborat.

Taranglashtiriladigan armatura sterjenining uzunligi mahsulotning uzunligidan qisqa boʻlib, chekka ankerlar qolipning beton joylanadigan qismiga joylashtiriladi (5.14 - rasm).

Taranglashtiriladigan sterjenli armatura ankerining tirkakdan yuqori tomon sirgʻalib chiqib ketishiga qolip bortidagi fiksator qarshilik qiladi.



5.14–rasm. ankerlarning tayanchlarga mahkamlanishi.

1-ichki tayanch, 2-taranglashtirilgan armatura, 3, 6 -anker, 4-fiksator, 5- yuza bo'yicha zo'riqish, 7 – kuchni ankerdan betonga berish, 8- qolip borti, 9-qolipning tagi.

Konstruksiyalarning pastki qismida ichki tirgaklardan hosil bo'ladigan chuqurchalar montaj vaqtida yuk ko'taruvchi tayanchga qo'yilgan vaqtda ko'rinmay qoladi. Oldindan zo'riqtirilgan temir-beton konstruksiyalarni ichki qo'zgalmas tirgakli qoliplarda tayyorlash vaqtida armaturani taranglashtirish elektrotermik usulda, armaturani uzayishini nazorat qilish orqali amalga oshiriladi. Ko'rib chiqilayotgan ichki ankerli mahsulotlarni tayyorlash texnologiyasining boshqa mavjud texnologiyalardan farqi shundaki, qolipning devorlari, va qulflarning buralib mahkamlanishi taranglashtiriladigan armaturalar qolipga o'rnatilgunga qadar amalga oshiriladi. Bu shart zo'riqtirilgan konstruksiyalarni tayyorlashning barcha variantlarida amalga oshiriladi.

Oldindan zo'riqtirilgan mahsulotlarni tayyorlashda elektrotermik usulda qizdirib zarur uzunlikkacha cho'zilgan chekka ankerli armatura sterjeni qolipga o'rnatiladi. Bu vaqtda anker tirgakka shunday o'rnatilish zarurki qolip devoriga o'rnatilgan fiksator ankerni mahkam ushlab qolishi kerak.

Konstruksiyani tayyorlash vaqtidagi betonga zo'riqishni berish mavjud normativ xujjatlarning talablari asosida amalga oshiriladi.



5.15 - rasm. Taranglashtiriluvchi armaturaning qolipning ichki tayanchlariga o'rnatilgan xolati.

Πδ-4 - uylarning plitalarini tayyorlash

Xonani to'raligicha yopish uchun mo'ljallangan plitalarning ishchi prolyoti 3,0; 3,2 va 3,6 metrga teng. Ularning eni esa 2,9 metrdan to 7,2 metrgacha bo'ladi. Πδ-2 - uylarning plitalarida taranglashtiriluvchi

armaturalar konveyer-stanning bo'ylama o'qiga perpendikulyar joylashgan. Armatura sterjenlarini elektrotermik usulda qizdirish uskunasi qoliplar yuruvchi qo'zg'aluvchi portalda joylashgan.

At800 klassli po'latdan tayyorlangan diametri 100 mm bo'lgan armatura sterjenlari elektrotermik qizdirish uskunasi sovuq uchlaridan ko'tarib qoliplarga o'tkazilib o'rnatiladi. Ularni tirgaklarga shunday o'rnatiladiki armatura sterjenlarining uchlaridagi ankerlar tirgaklarga tiralib tepa qismi qolip bortlaridagi fiksatorlar yordamida ushlab turishini ta'minlab joylashtiriladi.



5.16 rasm. Oldindan zo'riqtirilgan plitalarni tayyorlash konveyer –stani.

Keyin qabul qilingan texnologiya bo'yicha oddiy armatura, boshqa detallar o'rnatiladi va beton qorishmasi quyilib zichlanadi. Keyin mahsulotga issiq-nam ishlovi beriladi.

Betonning mustahkamligi armaturadagi taranglik kuchini unga uzatishga yetarli bo'lganida qolipning devorlari ochilib tayyor mahsulot qolipdan yechib olinadi. Ichki tirgaklardagi qolipning markaziga qarab berilgan nishab armatura ankerini xech qanday qiyinchiliksiz ulardan ozod bo'lishini ta'minlaydi. Shu vaqtning o'zida armaturadagi zo'riqish betonga uzatiladi. Tayyor konstruksiyalarni montaj qilish vaqtidagi nazorat ularda hosil bo'ladigan chuqurchalarni ko'rinmaydigan bo'lishiga imkon beradi.

Tajribalar shuni ko'rsatdiki bu yangi texnologiya bo'yicha plitalarni ishlab chiqarish karkas bilan armaturalangan plitalarni ishlab chiqarishga nisbatan quyidagi avzallaiklarga ega:

- metall sarfining kamayishi 32%gacha;
- armatura mahsulotlarini tayyorlash maydoni 85% gacha qisqaradi;
- mehnat sarfi 37% gacha qisqaradi;
- tayyor mahsulotning tannarxi 18,5% gacha qisqaradi;
- oldindan zo'riqtirilgan konstruksiyalarni ekologik sharoitda chiqindilarsiz ishlab chiqarish;
- plitalarning tovush izolyatsiya xossalari yaxshilanadi.

Uylarning FMC-1 plitalarini tayyorlash.

FMC-1 seriyali ko'p qavatli turar joy binolarining 3,3; 4,2 va 6,3 metr proletli orayopma plitalari oldindan zo'riqtirilgan variantda ichki ankerli qilib bajariladi. Bu plitalarni tayyorlash uchun qoliplardagi tirgak va fiksator bitta elementdan tashkil topgan. Sterjenni tirgakka mahkamlash uchun ПД-2 plitalaridagi kabi sterjenlardagi kalta armaturachalar talab etilmaydi.



5.17 – rasm. Diametri 14 mm bo‘lgan armatura sterjenlarini uzunligi 6,28 m bo‘lgan plitalarni tayyorlash uchun qolipining tirgak - tayanchlariga o‘rnatish.

Qolip konstruksiyasining oddiyligi unga qizdirib cho‘zilgan armatura sterjenini o‘rnatishni oddiyligini ta’minlaydi. Zarur uzunlikkacha qizdirib cho‘zilgan armatura sterjenining ankerlari qolip bortidagi tirgaklarga kimgazib mahkamlanadi va ular sovish vaqtida 450 MPa zo‘riqish hosil qiladilar. Uzunligi 6,28 metr bo‘lgan plitalarda foydalaniladigan 14 mm diametrli sterjenlardagi zo‘riqish 560 ± 87 MPa teng bo‘ladi.

Keyin konstruksiyani tayyorlash uchun zarur zo‘riqtirilmaydigan armatura elementlari, xalqalar, elektr simlarini o‘tkazish uchun kanal hosil qiluvchilar va boshqalar o‘rnatiladi, beton qorishmasi quyilib zichlanadi, mahsulotga issiq-nam ishlovi beriladi, so‘ngra esa qisqichlarning richaglari yechilib, qolipning bortlari ochiladi va tayyor plitalar qolipdan yechiladi.

Oldindan zo‘riqtirilgan plitalarni tayyorlashning yangi texnologiyasi ПД-4 plitalarni tayyorlashga nisbatan ancha sodda va xavfsizdir.

Ko‘p kavakli plitalarni tayyorlash.

Moskva temir-beton buyumlari va quvurlari zavodida yangi texnologiya bo‘yicha ko‘p kovakli orayopma panellar tajriba sifatida ishlab chiqarilgan. Buning uchun zavodning remont-mexanika sexida plitalarni ishlab chiqariladigan qoliplarga o‘zgartirishlar kimgazilgan. Avvalo qolipning poddonidagi tashqi tayanchlar saqlagichlari bilan kesib olib tashlangan.

Keyin stilindrik oboymalarni oʻrnatish uchun dumaloq teshiklar teshilgan. Oboymalar qolipning qisqa yon tomoniga tagiga nisbatan kerakli balandlikda payvandlangan. Qolipning qisqa tomonidagi devorlarga fiksatorlar payvandlangan. Yangi texnologiya boʻyicha HB 70-12 markali plitalarni tayyorlash uchun ichki qoʻzgʻalmas tirgakli qoliplar tayyorlangan.

Armatura sterjenlarini qolipga oʻrnatishdan avval qolipning devorlari yopilib, qulflarning gaykalari oxirigacha mahkamlab burab qoʻyiladi.

Plitalarni ishlab chiqarish uchun zoʻriqishi $550 \div 800$ MPa boʻlgan 14 mm diametrli armatura sterjenlaridan foydalanilgan. Avval qolipning chetlariga ichki tayanchlari orasiga armatura toʻrlari oʻrnatiladi. Soʻngra qizdirish uskunasi 32...34 mm gacha qizdirib uzaytirilgan sterjenlar sovuq uchlaridan koʻtarib qolipga oʻtkazilgan va qolipdagi ichki tirgaklarga oʻrnatilgan.

Issiq-nam ishlovi berilgandan soʻng qoliplar issiqlik ishlovi berish kamerasidan olinib devorlari ochiladi va plitalar kran yordamida qolipdan olinadi. Fiksator va tirgaklardan qolgan chuqurchalar atrofida darzlar va koʻchishlar hosil boʻlmagan. Yangi texnologiya boʻyicha ishlab chiqarilgan plitalarni sinalganda, ular mustaxkamligi, bikrligi, darz ketishga chidaliligi boʻyicha bunday plitalarga normativ xujjatlarda qoʻyiladigan talablarga toʻliq javob berishi aniqlangan.

Panellarning tajribaviy ishlab chiqarilishi yangi texnologiyaning soddaligi, ishonchliligi va koʻp kovakli plitalarni ishlab chiqarishda maqsadga muvofiqligini tasdiqladi.

Oldindan zoʻriqtirilgan temir-beton plitalarni ichki qoʻzgʻalmas tirgakli qoliplarda ishlab chiqarish anʼanaviy tashqi tirgakli qoliplarda ishlab chiqarishga nisbatan quyidagi avzalliklarga:

- yuqori mustaxkamlikka ega armatura sarfini $4 \div 5\%$ ga kamaytirish;
- qolipning chekka qismidagi taranglashtiriluvchi armatura sterjeni oʻtadigan teshiklardan oqib chiqishini yoʻqotish;
- beton qotgandan soʻng tayyor mahsulotni qolipdan olishdan oldin taranglashtiriluvchi armaturani kesish, armatura qoldiqlari va koʻchgan

beton parchalarini yig'ish va boshqalar bilan bog'liq mehnat sarfini 6...8 % ga kamaytirish;

- taranglashtiriluvchi armaturani kesish uchun zarur elektrod va arra po'lat diskalarini iqtisod qilish;
- taranglashtiriluvchi armaturani kesishning xojati yo'qligi bilan bog'liq ekologik toza mehnat sharoitini mavjudligi;
- ishlab chiqariladigan mahsulot tannarxini 4÷5 % ga pasaytirish imkonini berishini ko'rsatdi.

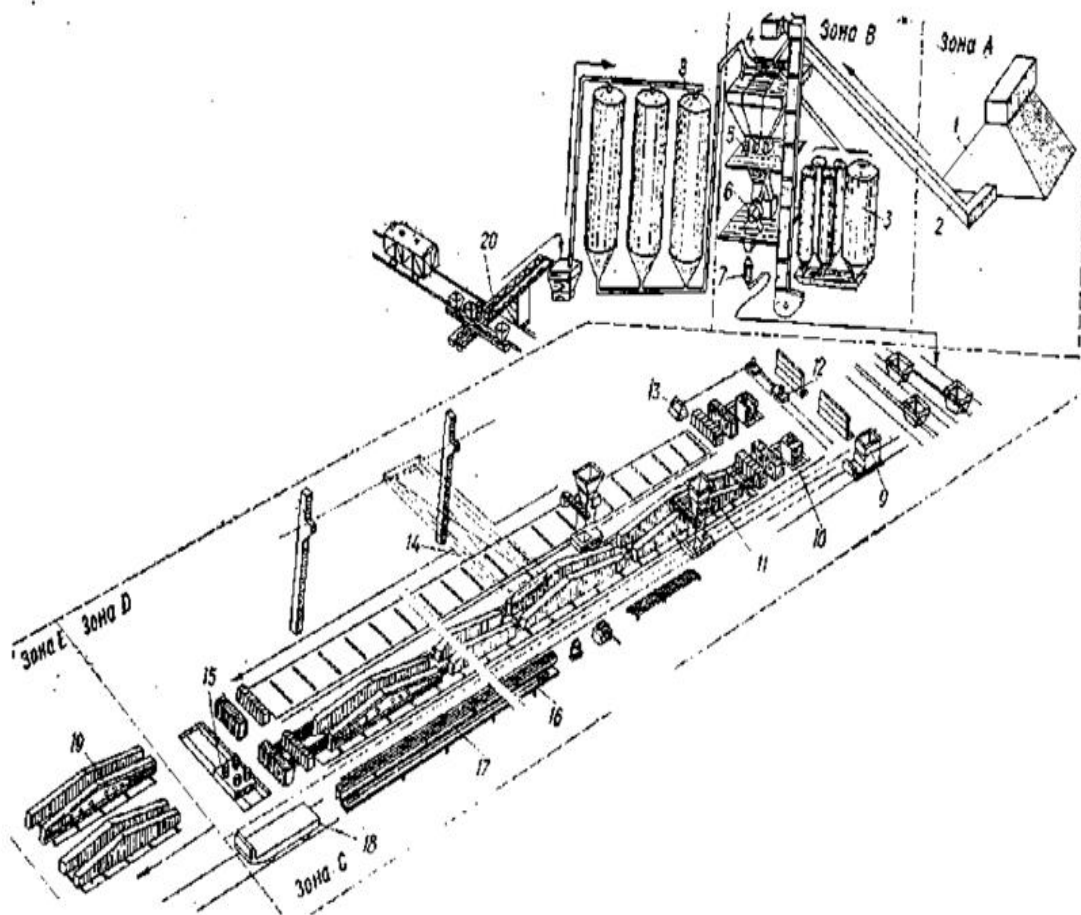
Amaliyot shuni ko'rsatdiki ko'pgina xollarda oldindan zo'riqtirilmagan temir-beton konstruksiyalarni ishlab chiqariladigan mavjud qoliplarda ichki tirgaklarni o'rnatib oldindan zo'riqtirilgan konstruksiyalarni ishlab chiqarish imkonini berishini ko'rsatdi.

5.3.2 Stend usuli

Temir-beton mahsulotlarini ishlab chiqarishning stend usuli quyidagi asosiy belgilari bilan ajralib turadi: hamma prestess qo'zg'almas qoliplarda yoki stendlarda amalga oshiriladi; mahsulotlar ishlov berish jarayonida qo'zg'almas xolda turadi; ishchi va texnologik uskunalar bir qolipdan boshqasiga o'tib turadi; xar bir stend yoki qoliplarga bir necha bir-biriga o'xshash mahsulot biriktirilgan bo'ladi (5.18 – rasm).

Ishlab chiqarishning stend usuli turlari klassifikatsiyasining asosini turli omillar tashkil etadi:

- stendga biriktirilgan mahsulotning o'lchamlari;
- konstruksiyaning stendda joylashishi;
- stend qurilmasining konstruktiv jihatlari;
- ishlab chiqarish siklining davomiyligi.



5.18 - rasm. Ikki nishabli balkalarni stend usulida ishlab chiqarishning texnologik sxemasi:

1 — to'ldirgichlar ombori; 2 — uzatish galereyasi; 3 — sement uchun aktiv qo'shimchalar bo'limi; 4 — yig'ish bunkerlari; 5 — dozatorlar; 6 — beton qorgich; 7 — qabul qilish qurilmasi; 8 — sement siloslari; 9 — beton tarqatish aravasi; 10 — gidrodomkrat; 11 — beton tarqatgich; 12 — armaturani o'tkazish bo'limi; 13 — armatura elementlarini guruhlash uskunasi; 14 — ko'priqli kran; 15 — armatura o'ramini ushlagich; 16 — sterjenlarni mustaxkamlash mashinasi; 17 — sterjenli o'ramlarni payvandlash uskunasi; 18 — o'zi yurar arava; 19 — tayyor mahsulotni taxlash maydoni; 20 — sementni bo'shatish qurilmasi.

Ishlab chiqarish uchun birlashtirilgan mahsulotlarning o'lchovi va turiga qarab stend qurilmalari maxsus (zina pillapoyalari va maydonchalarini tayyorlash uchun kassetalar, kranosti balkalari poligonal ferma va boshqalar uchun stendlar) va universal (texnologik jihatdan bir turli mahsulotlar ishlab chiqarish uchun) bo'ladi. Stend qurilmalarining konstruktiv jihatlariga mahsulotlarning ularda vertikal, gorizotal, ketma-ket, donalab, paket xolida joylashishi ta'sir etadi. Tuzilishiga ko'ra stend qurilmalari statsionar va qismlarga ajratiladigan bo'lishi mumkin.

Statsionar qurilmalar metall qolip, yuzasi silliqqlangan beton va temir-beton matrasta-qoliplar ko‘rinishida tayyorlanadi. Qismlarga ajratiluvchi metall va temir-beton qoliplar yechiluvchi kasseta va stend-qoliplar ko‘rinishida bo‘ladi. Paketli stendlar uchun armatura o‘ram paketlari (uchlaridagi qisqichlari bilan) alohida qurilmada yig‘iladi va stend yoki qoliplarning tigaklariga o‘tqazib mahkamlanadi. Uzun stendlarda stendning bir uchiga o‘rnatilgan armatura simini o‘ramidan yechib, stendning bevosita qoliplash liniyasining uzunligi bo‘yicha ikkinchi uchiga tomon tortib borib, tirgaklarga mahkamlanadi.

Paketli stendlarda ko‘ndalang kesim yuzasi nisbatan kichik va kesim yuzasida armaturaning ixcham joylashgan mahsulotlarni ishlab chiqarish maqsadga muvofiqdir. Katta ko‘ndalang kesim yuzaga ega, balandligi va e‘ni katta, donalab yoki guruhli armaturalash mo‘ljallangan uzun mahsulotlarni uzun stendlarda ishlab chiqarish maqsadga muvofiqdir.

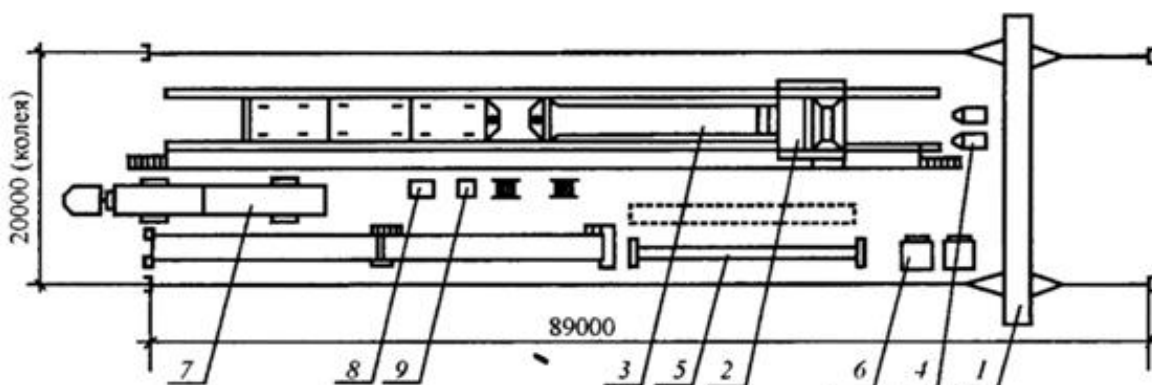
Uzun o‘lchamli oldindan zo‘riqtirilgan mahsulotlar uzunligi 75 m va undan uzun, uzunligi bir va eniga ikki va undan ortiq qisqa stendlarda ishlab chiqariladi. Uzun stendlar bir vaqtning o‘zida bir chiziqda ketma-ket joylashgan va yagona qoliplash tizimini tashkil qilgan qoliplarda bir necha bir hil mahsulotlar ishlab chiqariladi. Bu liniyada armaturani taranglash, betonlash va mahsulotlarning qotishi ana shu liniyaning butun uzunligi bo‘yicha bajariladi.

Oldindan zo‘riqtirilgan konstruksiyalarni ishlab chiqarishning qisqa stendlaridan bir turi bu kuchli qoliplardir.

Quyida ba‘zi temir-beton konstruksiyalarini stend usulida ishlab chiqarilishini misollarda ko‘rib chiqamiz.

5.3.2.1 3x18 metr o'lchamli P ko'rinishdagi plitalarni ishlab chiqarishning texnologik liniyasi

Ushbu texnologik tizim sanoat binolari tomini yopish uchun mo'ljallangan 3x18 metr o'lchamli oldindan zo'riqtirilgan P ko'rinishdagi temir-beton plitalarni ishlab chiqarishga mo'ljallangan. Texnologik tizim kran, beton joylagich, plitalarni tayyorlash uskunasi va armaturani taranglash uskunalarini o'z ichiga oladi (5.19 - rasm).



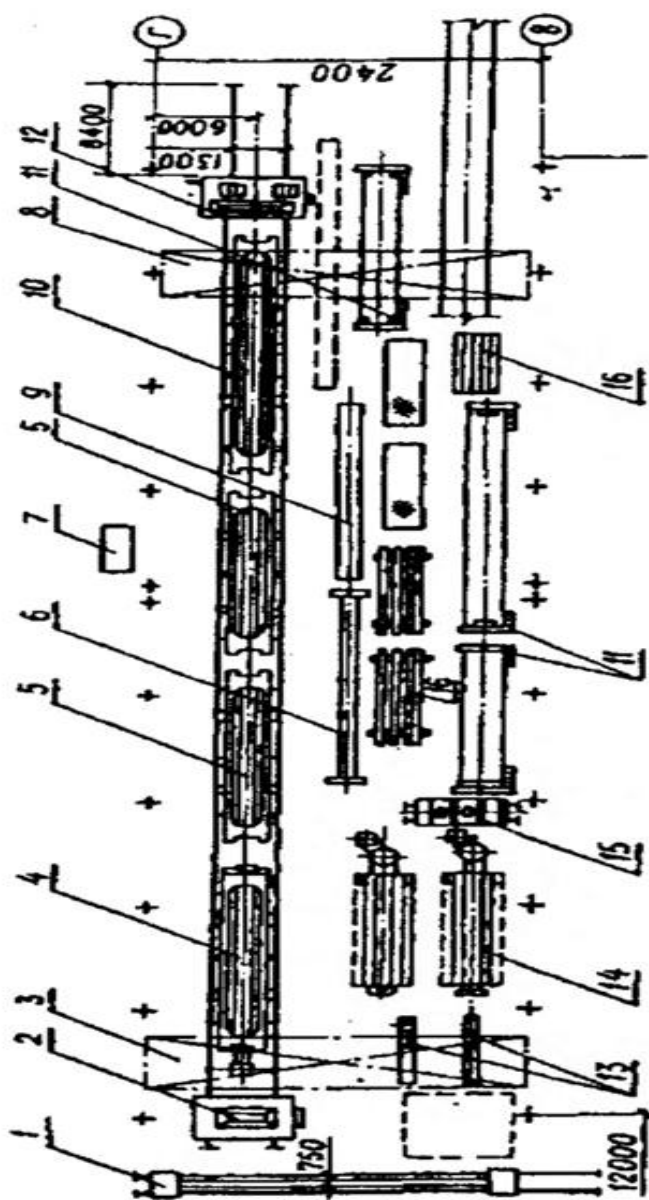
5.19- rasm. 3x18 metr o'lchamli P ko'rinishdagi plitalarni ishlab chiqarishning texnologik liniyasi: 1 - kran; 2 – beton joylagich; 3 – plitalarni tayyorlash uskunasi; 4 - badya; 5 - traversa; 6 – to'rlar uchun baraban; 7 – maxsus panel tashuvchi; 8 - nasos stansiyasi; 9 – badya.

Kuchli qoliplar pol ustidagi kameraga joylashtirilgan. Qolip amortizatorlarga o'rnatiladi va bir tomonida unifikatsiyalangan vibrogolovka va armaturalarni guruhli taranglashtiruvchi moslama o'rnatilgan.

5.3.2.2 KЖС qobiq plitalarni ishlab chiqarish texnologik tizimi

Texnologik tizimda uzunligi 6 va 12 metr bo'lgan qobiq plitalar tayyorlanadi. Bajariladigan texnologik operatsiyalar yuqorida ko'rsatmlgani kabi amalga oshiriladi va ulardan farqi bu texnologik tizim plitalarga qo'shimcha issiqlik izolyatsion qoplamalari bilan qoplash kabi operatsiyani o'z ichiga oladi.

Tizim termoqoliplar, ko‘priqli kran, beton joylagich va uzunligi 6 va 12 metrli balkalarni tayyorlash uchun qoliplarni o‘z ichiga oladi. Texnologik tizim termoqoliplardan foydalangan xolda stand texnologiyasi bo‘yicha ishlaydi. Betonni qolipga beton yotkizgich yordamida joylanadi. Issiqlik izolyatsion materiali esa (sovuq bitum perlit) issiqlik izolyatsion materialni yotkizgich yordamida joylanadi. Issiqlik izolyatsion materialining usti tekislangandan so‘ng uning usti gidroizolyatsion material - bitum emulsiyali mastika bilan qoplanadi. Tayyor mahsulotni qolipdan echish va tashish kabi operatsiyalar ko‘priqli kran yordamida bajariladi.



5.20 - rasm. KJK qobiq plitalarni ishlab chiqarish texnologik tizimi:

taranglashtiriluvchi armaturani tashish aravasi; 2 – issiqlik izolyatsion materialni joylagich; 3 – ko‘priqli kran; 4 – 3x18 metrli plitalarni tayyorlash qurilmasi;

5 – 3x12 metrli KJK panellarining qoliplari; 6 – universal traversa; 7 – ko‘chib

yuruvchi qurilma; 8 – ko‘priqli kran; 9 – sterjenlar uchun konteyner; 10 – 3x24 metrli KJK

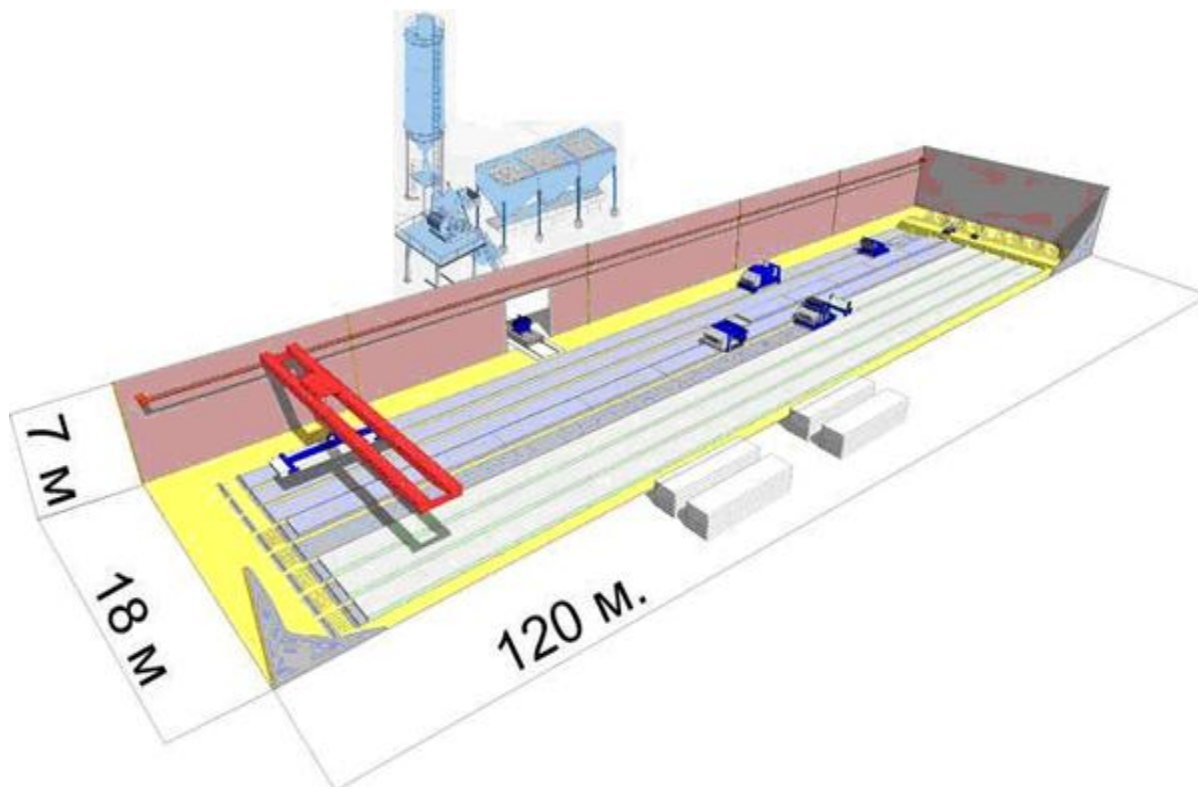
panellarining qoliplari; 11 – taxlash uchun ustunlar; 12 – beton joylagich; 13 – 6 metrli

balkalar uchun qoliplar; 14 – 6 metrli balkalar uchun qoliplar; 15 – o‘zi yurar arava;

16 – balkalarni taxlash bo‘limi.

5.3.2.3 Ko‘p kovakli orayopma va devorbop panellarni uzluksiz qoliplash

Ko‘p kovakli orayopma va devorbop panellarni uzluksiz qoliplash sexining texnologik prolyoti kamida 18x120 m va kran yuradigan relsning balandligi 7 metrdan kam bo‘lmasligi kerak (5.21 - rasm).



5.21- rasm. Ko‘p kovakli orayopma va devorbop panellarni uzluksiz qoliplash sexi.

Ushbu sexda qoliplanadigan buyumlarning balandligi 500 mmgacha, kengligi (foydalaniladigan qoliplovchi mashinaning turiga qarab) 1200 mm yoki 1500 mm bo‘lishi mumkin.

Qoliplovchi mashinaning siljish tezligi minutiga 0,65 dan to 3,0 metrgacha bo‘lishi mumkin. Beton qorish uzelineing unumdorligi soatiga 12 – 20 m³ bikk beton qorishmasini tayyorlashi mumkin.

Qoliplovchi mashinaning yuklovchi bunkerining hajmi (qabul qilingan texnologik reglamentga qarab) – 1000, 2000 va 3000 litr bo‘lishi mumkin.

Sexning yillik mahsuldorligi (taxminan):

- Uzunligi 9 metrgacha bo‘lgan plitalar - 200000 m² (43 000 m³);
- Balkalar - 1600000 p. m.

Asosiy texnologik uskunalarning kerakli quvvati:

- Yo‘lkalarni tozalash va moylash mashinasi - 18 kVt;
- Simlarni taqsimlash mashinasi - 25 kVt;
- Qoliplovchi mashina - 30 kVt;
- Vertikal kesish mashinasi - 45 kVt;
- BP 1000 bazasidagi beton qorish uskunasi - 63 kVt.

Beton qorish uzeli, beton qorishmasi va tayyor beton qorishmasini uzatishga qo‘yiladigan talablarga ko‘ra beton qorish uskunasi sifatida bir marta qorilganda kamida 1 m³ beton qorishmasini tayyorlay oladigan BP2G-1000 rusumli yoki planetar beton qorgich uskunalaridan foydalaniladi.

Beton qorish uzeli zamonaviy boshqarish tizimi va beton qorishmasining yaxshi sifatini va zarur mahsuldorlikni ta‘minlangan bo‘lishi zarur.

Qoliplash jarayonini uzluksizligini ta‘minlash uchun beton qorishmasini uzatish trakti 1 m³ beton qorishmasini 4,5 minut vaqt ichida sexdagi qoliplash yo‘lkasining har qanday joyiga yetkazib berishni ta‘minlay olishi zarur.

Beton qorishmasining tarkibi zavod laboratoriyasi tomonidan aniqlanadi va uning taxminiy tarkibi (B30-M400 1 m³ beton qorishmasi uchun) 5.1 - jadvalda keltirilgan. Ko‘p kovakli to‘shama plitalar nomenklaturasi bo‘yicha ular quyidagi ko‘rsatkichlarga ega bo‘lishi zarur:

Mustahkamligi - 350–500 kg/sm² dan kam emas.

Oddiy armaturalash sxemasi bo‘yicha yuk ko‘tara olish xususiyati 1250 kg/m² gacha va u armaturalar sonini ko‘paytirish hisobiga oshirilishi mumkin.

5.1 - jadval

Uzluksiz qoliplash uchun 1 m³ beton qorishmasining tarkibi

№	Nomi	O‘lchov birligi	Miqdori
1	Sement M400D0 (M500)	kg	370–450
2	Kvarst qumi (1500 kg/m ³ , Mkr = 2,0–2,5 mm)	kg/m ³	1000/0,66
3	Chaqiq tosh (M-1200, fr. 3 — 10 (15) mm, 1800 kg/m ³)	kg/m ³	1000/0,55
4	Suv	l	120–160
5	«Lignopan B-2T» plasiklovchi qo‘shimchasi	Sement massasiga nisbatan, %	0,6–0,65
6	Harakatlanuvchanligi (KЧ)	sm	1–2

7	Bikrlik	sek	60–100
8	S/II		0,25–0,35

Ko‘p kovakli plitalar va boshqa buyumlarning eng katta uzunligi - 12 m.
Ko‘p kovakli plitalarning metallga bo‘lgan talabchanligi — 2-4,9 kg/m².

5.2- jadval

Materiallarga qo‘yiladigan talablar

№	Nomi	GOST, TU	Texnik talablar
1	Sement	GOST 10178-85	Portlandsement M400D0, M500. Qotish vaqti: boshlanishi —45 minutdan avval emas; ohiri —10 soatdan kech emas
2	Qum	GOST 8736-93	Mkr = 2,0–2,5. Yirik tosh miqdori - 10 mmgacha (5%). Chang va giltuproq miqdori 3% gacha
3	Chaqiq tosh	GOST 8267-93	Fraksiya — 3–10 mm. Mustaxkamligi >1200 kg/sm ² . Chang va giltuproq miqdori - 1% gacha
4	Armaturalash uchun sim	GOST 7348-81	Yuqori mustaxkamlikka ega Bp – II armatura simi, Ø5mm. Armatura simining yuzasida kovak, darzlar, zang va qatlamlanish bo‘lishi mumkin emas.
5	«Lignopan B-2T» qo‘shimchasi	GOST 24211-91	



5.22- rasm. Uzlusiz qoliplash usuli bilan tayyorlangan orayopma plitalar.

5.3- jadval

№	Loyiha bo‘yicha buyum markasi	L, mm	b, mm	h, mm	S, m ²	V, m ³	M, kg	Beton klassi	Beton sarfi, m ³
1	ППЦ 90-12...	8980	1195	220	10,73	2,36	3190	V30, V40	1,33
2	ППЦ 84-12...	8380	1195	220	10,01	2,20	2980	V30, V40	1,24

3	ППС 78-12...	7780	1195	220	9,30	2,04	2765	V30, V40	1,15
4	ППС 72-12...	7180	1195	220	8,58	1,89	2550	V30, V40	1,06
5	ППС 66-12...	6580	1195	220	7,86	1,73	2340	V30, V40	0,975
6	ППС 60-12...	5980	1195	220	7,15	1,57	2125	V30, V40	0,885
7	ППС 54-12...	5380	1195	220	6,43	1,41	1910	V30, V40	0,796
8	ППС 48-12...	4780	1195	220	5,71	1,26	1700	V30, V40	0,708
9	ППС 42-12...	4180	1195	220	5,0	1,10	1485	V30, V40	0,619
10	ППС 36-12...	3580	1195	220	4,28	0,941	1270	V30, V40	0,529
11	ППС 30-12...	2980	1195	220	3,56	0,783	1060	V30, V40	0,442
12	ППС 24-12...	2380	1195	220	2,84	0,626	843	V30, V40	0,352

Barcha texnologik operatsiyalarni bajarish uchun zarur vaqtning taxminiy miqdori – jadvalda keltirilgan.

5.4-jadval

Uzluksiz qoliplash usuli bilan temir-beton konstruksiyalarini tayyorlash uchun sarf bo‘ladigan vaqt

№	Operatsiya nomi	Vaqt
1	Yo‘lakni tozalash va moylash	30 min
2	Simni taqsimlash va taranglashtirish	60 min
3	Qoliplash (tezlik — 0,65–3 m/min)	60 min
4	Himoya qobig‘i bilan qoplash	10 min
5	Har bir qoliplash yo‘lakchasidan keyin mashinani moylash	20 min
6	Issiqlik ishlovini berish	4 + 10 + 2 = 16 s
7	Taranglashtirish zo‘riqishini betonga berish	10 min
8	Plitalarni kesish va tayyor buyumlarni olish	60–90 min
	Jami	20 soat atrofida

Plitalarni quyish yo‘laklarining mahsuldorligi:

- bir yildagi ishchi kunlarning soni - 260.
- bir kecha-kunduzdagi ish smenalari soni - 2.
- bir smenadagi ish soati - 8.
- plitaning o‘lchami – 1200x220 mm.

Uzluksiz qoliplash ishlarini bajarish uchun brigadadagi ishchilar soni - jadvalda keltirilgan.

5.5- jadval

№	Operatsiya nomi	Ishchilar soni
1	Yo‘lakni tozalash, moylash, simlarni taqsimlash va taranglashtirish, ximoya qoplamasi bilan yopish, taranglik zo‘riqishini betonga berish, tayyor mahsulotni omborga jo‘natish	3
2	Qoliplash va qoliplash mashinasini yuvish	2
3	Plitalarni kesish	1
4	Ko‘priqli kranni boshqarish	2
	Jami	8

Ishchi armatura simlarini taranglash uchun qisqichlar 5.23 - rasmda keltirilgan.



5.7 - rasm. Ishchi armatura simlari va taranglash uchun qisqichlar.

Qoliplash yo‘lakchalarini moylash uchun «Aysberg M-10» (sarfi – 100-110 g/m²) yoki «Bekxem» (sarfi – 110-120 g/m²). «Emulsol» bilan yo‘laklarni moylash tavsiya etilmaydi, chunki u tayyorlanadigan buyumlarning yuzasida yog‘li dog‘lar qoldirishi va ishchi armatura simining yuzasini qoplab olib, uning beton bilan birikishini yomonlashtiradi. Plitalarni quyish yo‘laklarini tozalash va moylash maxsus mashina yordamida amalga oshiriladi va uning o‘rtacha tezligi minutiga 6 metrni tashkil etadi. Plitalarni quyish yo‘laklarini tozalash uchun umumiy 15 minut vaqt sarf bo‘ladi. Yo‘laklarni moylash tozalash ishlari tugatilgandan so‘ng zudlik bilan amalga oshiriladi va bu ikkala operatsiya uchun umumiy 30 minut sarf bo‘ladi.



5.23- rasm. Plitalarni quyish yo‘laklarini tozalash va moylash.

Ishchi armatura simlarini taranglashtirish va bo‘shatish 10 minutdan ortiq bo‘lmaydi va gidravlik domkratlar tizimi yordamida bajariladi. Ishchi armatura simlarini mashinaga joylash, ankerlarni o‘rnatish, mashinaning tezligi, simlarning uchlarini kesish va tarangashtirish uchun umumiy 60 minut talab etiladi.

Plitalarni betonlash mashinasining tezligi minutiga 2 metrni tashkil etadi va har bir yo‘lakdagi plitani betonlash uchun sarf bo‘ladigan vaqt 60 minutni tashkil etadi.



5.25- rasm. Armatura simlarini yo‘lakka tortish va taranglashtirish.

5.26- rasm. Beton yotkizuvchi mashina.

Plitalarga issiqlik ishlovini berish isitiladigan pol yordamida plitalarning tagidan, ya’ni plitalar quyilgan yo‘lakda o‘rnatilgan uskunalar yordamida amalga oshiriladi. Buning uchun plitalar maxsus yopinchiq bilan yopiladi. Plitalarga issiqlik ishlovi berishning umumiy sikli 16 soat, ya’ni 6-8 soat haroratni $55-60^{\circ}\text{C}$ gacha ko‘tarish, 8-10 soat izotermik isitishni tashkil etadi.

Issiqlik ishlovi berilgandan so‘ng armatura simlari bo‘shatilib, taranglik kuchi betonga uzatiladi. Yo‘lakdagi tayyor plita zarur o‘lchamda kesib plitalarga ajratiladi. Tayyor plitalarni zarur o‘lchamlarda kesish uchun arrali kesish mashinasidan foydalaniladi.



5.27-rasm. Issiqlik ishlovi berish.

Tayyor plitalarni olmos zarrali diskli arra yordamida 2 minut kesiladi. Agar plitaning hisobiy uzunligini 6 metr deb deb qabul qilinsa, yo‘lakdagi tayyor 120 metrli plitani 14 joyidan kesish uchun taxminan 30 minut zarur bo‘ladi. Mashinani o‘rnatish bilan plitalarni kesish uchun umumiy sarf bo‘ladigan vaqt 70 minutni tashkil etadi. Tayyor plitalar omborga yoki istemolchiga jo‘natiladi.



5.28– rasm. Tayyor mahsulotni kesish.



5.29 – rasm. Qoliplovchi mashinani yuvish.

Har bir yo‘lakdagi plita betonlab bo‘lingandan so‘ng betonlash mashinasi stendga o‘rnatib, qoliplash mashinasi va puanson-matristani yuvish bajarilishi shart bo‘lgan operatsiyadir. Mashina va puanson-matrista suv bilan bosim ostida yuviladi.

Takrorlash uchun savollar

- 1.Zavod sharoitida oldindan zo‘riqtirilgan temir-beton konstruksiyalarini ishlab chiqarishning o‘zgachaligi qanday?
- 2.Beton qotguncha taranglashtirilagan armaturaning tarangligi qanday saqlab turiladi?
- 3.Armaturaning tarangligini betonga berish vaqtida betonning markasi loyixaviy markasining necha foizini tashkil etishi kerak?
- 4.Oldindan zo‘riqtirilgan temir-beton konstruksiyalarini tayyorlashda issiqlik nam ishlovi qanday usullarda beriladi?
- 5.Temir-beton konstruksiyalarni uzluksiz qoliplashda armaturaning qanday turlaridan foydalaniladi?
- 6.Temir-beton konstruksiyalarni ichki tayanchli qoliplarda tayyorlashning qanday afzalliklarga ega?

VI BOB. MONOLIT QURILISHDA OLDINDAN ZO‘RIQTIRILGAN KONSTRUKSIYALARNI TAYYORLASH

6.1 Monolit qurilishda oldindan zo‘riqtirishni xosil qilish

Qotgan betonga tortib taranglashtiriluvchi armatura sifatida yuqori mustaxkamlikka ega po‘latdan tayyorlangan va anker moslamalari bilan jihozlangan armatura sterjenlari, simlar, arqonlar va boshqalardan foydalaniladi.

Uzun o‘lchamli konstruksiyalarni tayyorlash uchun zarur uzunlikdagi armaturani bir necha armatura sterjenlaridan kontaktli elektropayvandlash usulida uchma-uch ulanishi mumkin. Armatura sterjenlarini bu usulda ulanganda ulanish joyining sifati oliy darajada bo‘lishi kerak.

Katta shaharlar sharoitida uzun armatura sterjenlarini armatura sexidan qurilish maydoniga keltirib qiyinlik tug‘diradi. Shuning uchun amerika amaliyotida armatura sterjenlarining uchini kesish va siquvchi muftalar yordamida ulashning oddiy va ishonchli usulidan foydalanish keng tarqalgan.

Alohida elementlardan yig‘iladigan temir-beton konstruksiyalarni tekis qilib betonlangan maydonchada yig‘ish zarur. Odatda to‘sinlar va fermalar alohida bloklardan vertikal (ishchi) holatda yig‘iladi. Arkalar gorizontal holatda yig‘ilishi mumkin. Yig‘ishdan oldin har bir elementning sifati va taranglashtiriluvchi armaturani o‘tkazish uchun zarur diametrdagi kanalning holati tekshiriladi. Buning uchun kanallar orqali maxsus moki o‘tkazilib, keyinchalik uning yordamida taranglashtiriluvchi armaturani o‘tkazishda foydalaniladi.

Hozirgi vaqtda monolit temir-betonning rivojlanishida qurilish sharoitida armaturani qotgan betonga taranglab tortish istiqbolli hisoblanadi. Yuqorida aytib o‘tilganidek oldindan zo‘riqtirilish taranglashtiriluvchi armaturani beton bilan tishlashgan xolda xam va uni beton bilan tishlashmagan xolda xam tashkil etish mumkin. Taranglashtiriluvchi armaturaning beton bilan tishlashgan xolda tayyorlash texnologiyasi ko‘prik prolyotlari va to‘sinli konstruksiyalarni barpo etishda samaraliroq ekanligini ko‘rsatdi.

Beton bilan tishlashmagan xoldagi tizimlardan unchalik katta bo'lmagan kesimli binolarni barpo etishda foydalanish samaraliroq hisoblanadi. Yig'ma-monolit karkasli oldindan zo'riqtirilgan orayopmali binolar oddiy monolit konstruksiyalarga nisbatan metall sarfi bo'yicha 2 marta, beton sarfi bo'yicha 30% ga samaraliroq, oldindan zo'riqtirilgan konstruksiyali bino karkasini barpo etish vaqtining to'la texnologik sikli 7 martaga qisqaroq hisoblanadi.

Temir-beton ishlab chiqarish zavodlari sharoitida keng tarqalgan oldindan zo'riqishni xosil qilishdan qurilish vaqtida zo'riqishni xosil qilishning farqi shundaki, taranglashtiriladigan armatura beton ishlari tugagandan va betonning mustaxkamligi taranglashtiriladigan armaturadan beriladigan kuchga qarshilik ko'rsata oladigan ko'rsatgichga erishgandan so'ng amalga oshiriladi. Armaturani beton qotgandan so'ng taranglashtirish imkoni bo'lishi uchun u betonda erkin xolda bo'lishi kerak. Buning uchun taranglashtiriladigan armatura plastik trubaga (beton bilan tishlashmagan xolda) yoki metall trubaga (beton bilan tishlashgan xolda) joylashtiriladi. Armaturaning taranglashtirish kuchini betonga taranglashtiriluvchi elementlarning uchlarida o'rnatilgan anker moslamalari orqali beriladi. Ma'lumki oldindan zo'riqtirilish uchun armatura arqonlaridan foydalaniladi. Armatura arqonlari konstruksiyada pastki va ustki armatura to'rlari o'rtasida eguvchi momentlar epyurasiga (asosiy cho'zuvchi zo'riqishlar chizig'i) mos ravishda o'rnatiladi. Po'lat arqonni mahkamlash ponali mahkamlagichlar yordamida amalga oshiriladi.

Beton qotgandan va loyihaviy markasiga erishgandan so'ng armatura domkratlar yordamida taranglashtiriladi. Po'lat armatura arqonining turiga qarab uni taranglash vaqtida, po'lat arqonning butun prolet bo'yicha egri joylashishi, betonda siqilish zo'riqishini xosil qiladi

Evropa amaliyotining ko'rsatishicha orayopma plitalarni barpo etishda oldindan zo'riqtirishdan foydalanish, ularning qalinligini proletning $1/30$ qismidan $1/40$ - $1/45$ gacha kamaytirish imkonini beradi. Bu vaqtda 1 m^3 uchun armatura ishlariga sarf bo'ladigan oddiy armatura 35-45 kg, taranglashtiriladigan armaturani esa 10-15 kg gacha qisqartirish imkonini beradi.

Prolet qurilmalaridan tashqari qurilishda bunday usuldan foydalanish ko‘p imkoniyatlarni beradi. Monolit qurilishda, ayniqsa orayopma plitalarni barpo etishda, armaturani “beton”ga beton bilan birikmagan xolda tortib qotgan betonda oldindan zo‘riqishni hosil qilishning DYWIDAG, GTI texnologiyasi mana 30 yildirki rivojlangan mamlakatlarda keng foydalanib kelmoqda. Ushbu texnologiya bo‘yicha AQSH, Kanada, Ispaniya, BAA, Olmoniyada katta prolyotli egiluvchan temir-beton konstruksiyalarining yuqori yuk ko‘taruvchanlik qobiliyatini ta’minlashning yangi tizimi qo‘llanib kelmoqda.

GTI (General Technologies Inc., SSHA, Xyuston shahri) firmasi har yili yangi texnologiya bo‘yicha umumiy maydoni 5 mln. m² dan ortiq oldindan zo‘riqtirilgan beton uchun komplekt tizimlarini yetkazib beradi.

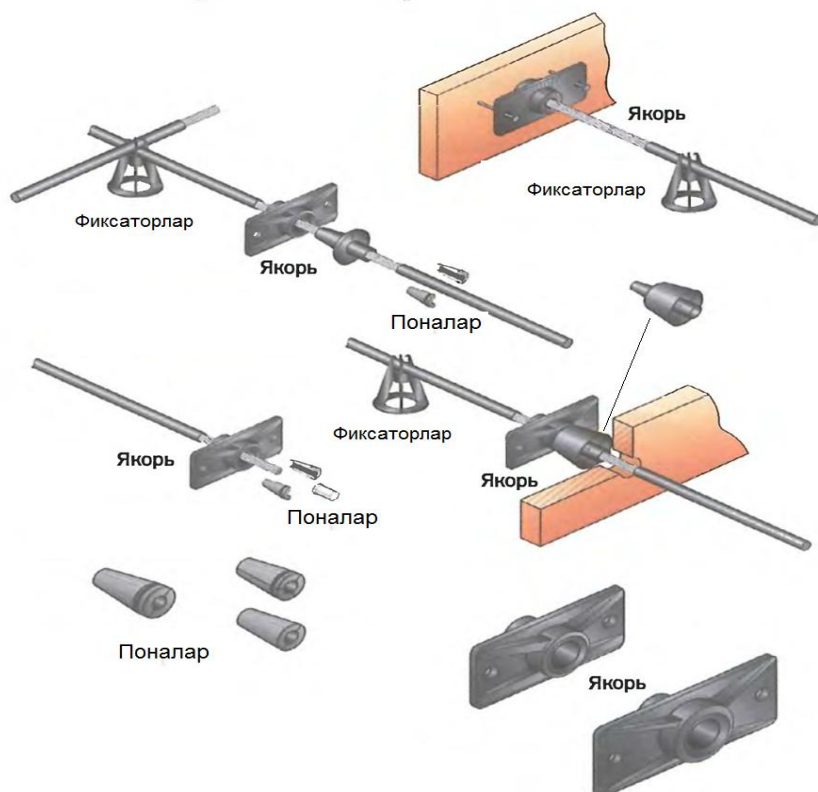
Bunday texnologiya baland binolarni barpo etishda orayopmalarni qurilishini qiyinlashtiriladigan to‘sinli tizimdan voz kechib, orayopmalarning kichik qalinligida yuqori yuk ko‘taruvchanlikni ta’minlab, bino karkasini “yuk ko‘taruvchi ustunlar-orayopma-poydevor” ansamblini samarali ishlash imkoniyatini ta’minlaydi.

GTI texnologiyasining o‘ziga xos xususiyatlaridan biri shundaki, bunda metallning (po‘lat arqonlar, tayanch plastinalari), beton va plastmassaning (metall uchun himoya qobiqlari, taranglashtirish tizimlarining ichi bo‘sh elementlari) samarali foydalanishdir:

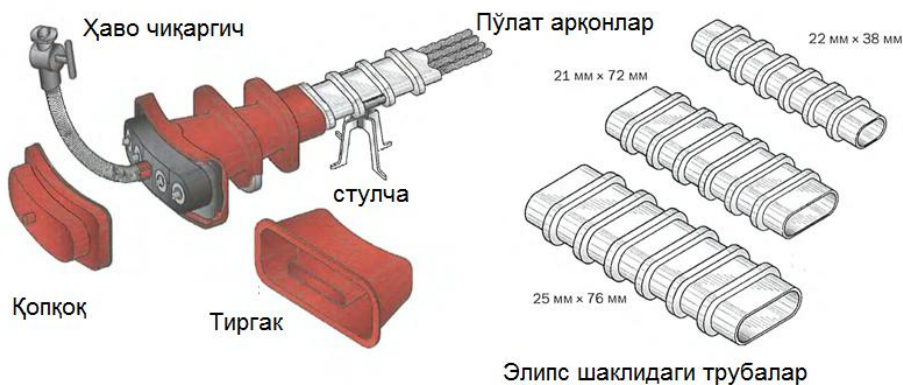
–birinchi variant (unbond) – beton buyumlarni polimer qobiq bilan qoplangan po‘lat arqonlar bilan armaturalanadi (6.1 - rasm). Polimer qobiq betonni po‘lat arqon taranglashtirilayotganda ko‘rsatadigan ta’siridan saqlaydi. Keyin po‘lat arqon polimer qobiq ichida qoladi va polimer qobiq ekspluatatsiya vaqtida po‘lat arqonni korroziyasiga olib keladigan tuzlar, elektr toki ta’siri va taranglikning yo‘qolishidan saqlaydi.

– ikkinchi variant (bond) — po‘lat arqon yoki po‘lat arqonlar to‘plami temir-beton konstruksiyasining ichida joylangan stilindr yoki ellips shaklidagi gofrlangan polimer trubka ichiga o‘rnatiladi (6.2 - rasm).

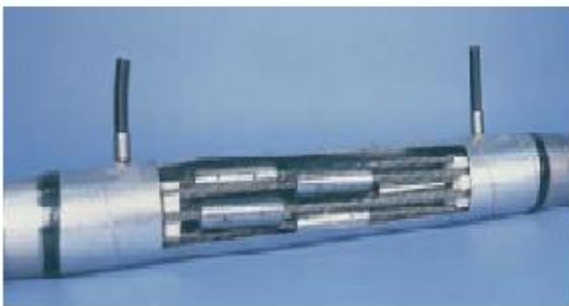
Bunday trubkalar ichiga oʻrnatilgan poʻlat arqonlar maxsus taranglovchi moslamalar yordamida taranglashtiriladi va soʻngra bu polimer trubkalarning poʻlat arqon oʻrnatilgan ichi tez qotuvchi qorishma bilan toʻldiriladi. Bu holatda taranglashtirilgan armatura betonning tashqi muhit bilan modda almashuvidan ximoya qilinadi va kanallarni toʻldirish uchun foydalanilgan yuqori mustaxkamlikka ega qorishma konstruksiyani yaxlitlanib ketishiga yordam beradi.



6.1- rasm. Oldindan zoʻriqtirilgan betonning “unbond” variantidagi GTI tizim elementlari (Xyuston, AQSH).



6.2 - rasm. GTI firmasining oldindan zoʻriqtirilgan betonning “Vond” variantidagi tizim elementlari (Xyuston, AQSH).



6.3 – Taranglashtiriluvchi po‘lat arqonlarni ulash moslamalari.



6.4 – Anker moslamalari.

GTI tizimining barcha troslari beton quyishdan avval zarur balandlikda plastmassa stullar yordamida mahkamlab o‘rtatib chiqiladi.



Taranglashtiriluvchi armaturalar uchun kanallar hosil qilish uchun qobirg'ali metall trubalar. Ularning qalinligi 0,25-0,6 mm bo'lib, taranglashtiriluvchi armaturani korroziyadan ikkilamchi himoyaga yordam beradi. Birlamchi himoya beton va qorishmaning ishqoriyligi hisobiga ta'minlanadi.



Taranglashtiriluvchi armaturani o'rnatish



DYWIDAG-Sistems International firmasining polietilen/polipropilendan yasalgan kanal hosil qiluvchi trubalar.



Betonlashtirish va armaturani taranglashtirish ishlaridan so'ngi ko'rinish

6.5 – taranglashtiriluvchi armatura o'tkazish uchun kanal hosil qiluvchi quvurlar.

6.6 – Po'lat arqonlarni konstruksiyaga o'rnatish.

6.7 - rasm. Oldindan zo‘riqtirilgan temir-betondan ko‘priq qurilishida foydalanish.



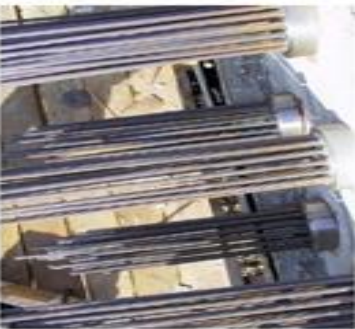
Prolet qurilmasining opalubikasi



Ko'prikning betonlangan prolet qurilmasi



Amnaturlash ishlarning boshlanishi



Prolet qurilmasini betonlash



Ko'prikning betonlangan prolet qurilmasi

6.8 - rasm. Oldindan zo'riqtirilgan temir-betondan ko'priq qurilishida foydalanish.



Prolet qurilmasining opalubkasi



Taranglashtiruvchi armatura o'tkazish uchun kanal hosil qiluvchi quvurlar



Mahkamlangan kanal hosil qiluvchi qurilma



Kanal hosil qiluvchi quvurlardan polat arqonlarni o'tkazish



Ko'prikning betonlangan prolet qurilmasi



Armaturalash ishlarining boshlanishi



Kanal hosil qiluvchi quvurlarni o'rnatish



Mahkamlangan kanal hosil qiluvchi quvurlar

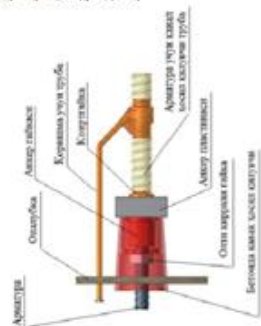
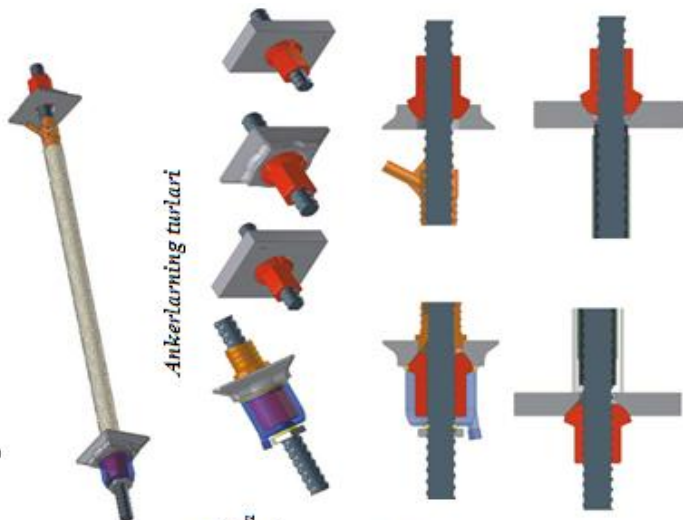
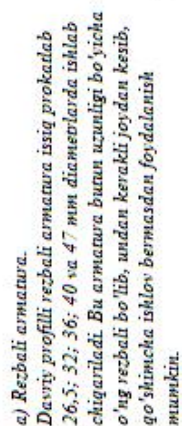


Prolet qurilmasini betonlash



Ko'prikning betonlangan prolet qurilmasi

Oldindan zo'riqtirilgan temir - beton DYWIDAG armatura va ashyolardan foydalanish



6.9 - rasm. Oldindan zo'riqtirilgan temir-beton uchun DYWIDAG armatura va ashyolaridan foydalanish.

Oldindan zo'riqtirilgan temir - beton uchun DYWIDAG armatura va ashyolaridan foydalanish



Taranglashtiriluvchi armaturani opalubkaga o'rnatish



Kanallarga qurilish qorishmalarini in'ektsiya qilish



Armaturani domkratlar yordamida taranglashtirish

Armatura



a) Rezkali armatura.

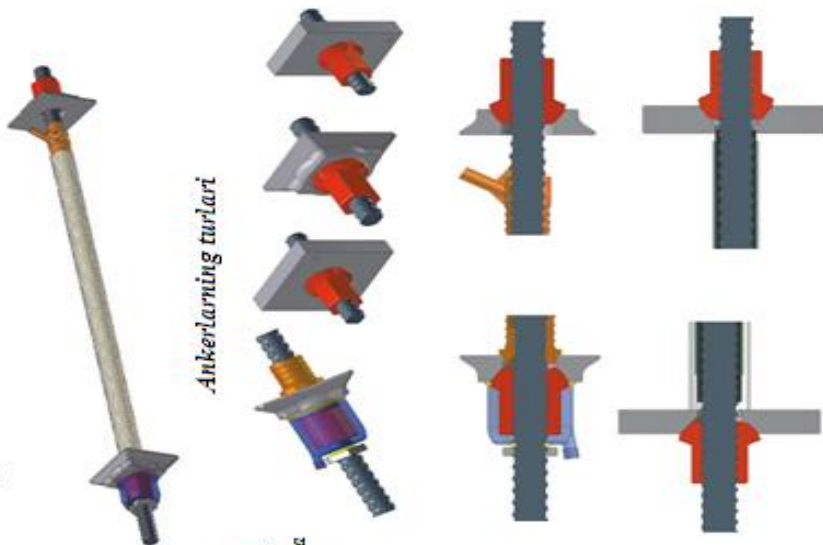
Davriy profili rezkali armatura isiq prokatslab 26,5; 32; 36; 40 va 47 mm diametrlarda ishlab chiqariladi. Bu armatura buni uzunligi bo'yicha o'ng rezkali bo'lib, undan kerakli joydan kesib, qo'shimcha ishlov bermasdan foydalanish mumkin.

b) Oddiy armatura

Oddiy armatura 32 va 36 mm li diametrlarda ishlab chiqariladi. U loyihada ko'rsatilgan uzunlikda tayyorlanib, uchlariida sovuq holda maxsus rezbalari tayyorlanadi.



Taranglashtiriluvchi armatura elementlari



Ankerlarning turlari

Taranglashtiriluvchi armatura uchun ankerlash qismining uzunligi



6.10 – rasm. Moskva shahridagi Ostankino televideniye minorasi.

6.2 Oldindan zo‘riqtirilgan temir-betondan noyob inshootlar qurilishida foydalanish

“Ona vatan” haykali. Oldindan zo‘riqtirilgan temir-betondan haykal – yodgorliklarni barpo etish amaliyotida qo‘llash ilk bor Rossiyaning Volgograd shahridagi “Ona vatan” haykalini barpo etishda amalga oshirilgan. Umumiy balandligi 85 metr bo‘lgan haykalni, o‘ng qo‘lida uzunligi 33 metr (vazni 14 tonna) bo‘lgan qilichni yuqori ko‘tarib turgan, balandligi 52 metr bo‘lgan ayol figurasidan tashkil topgan. Monument chuqurligi 16 metr bo‘lgan poydevorga o‘rnatilgan.

Haykalni barpo etish uchun 5500 tonna oldindan zo‘riqtirilgan temir-beton va 2400 tonna metall konstruksiyalaridan (u turgan poydevorni hisobga olmagan holda) foydalanilgan.

Haykalning monolit usulda ichi bo‘sh qilib barpo etilgan temir – beton devorining qalinligi bor-yo‘g‘i 25 – 30 sm ga teng. Haykalning mustaxkamligi uning ichki tomonida yuzdan ortiq tarang qilib tortilgan po‘lat arqonlar yordamida amalga oshirilgan. Ichki po‘lat arqonlar tizimi ularning holatini nazorat qilish oson bo‘lishi uchun betondan tashqarida ochiq holatda joylashtirilgan. Xar bir po‘lat arqon 60 tonna kuch bilan tortib taranglashtirilgan. Hozirga kelib 50 yillik vaqt mobaynida po‘lat arqonlar o‘z kuchlarini ancha

yo‘qotgan va ularning ko‘pchiligini almashtirish zarur bo‘lib qolgan.

Ostankino televideniye minorasi. Moskvadagi Ostankino televideniye minorasining diametri 74 m balandligi 3 m bo‘lgan monolit poydevori teleminoraning 32000 tonna vaznini ko‘tarib turibdi.

Poydevor 104 po‘lat arqon bilan zo‘riqtirilgan. Har bir po‘lat arqon 5 mm diametrli 24 simdan tashkil topgan va gidravlik domkratlar yordamida 60 t kuch bilan taranglashtirilgan.

Teleminoraning devorining ichki yuzasidan 50 mm masofada diametri 38 mm bo‘lgan gilza ankerli 150 po‘lat arqon umumiy 10400 t kuch bilan tarang qilib tortilgan. Bu esa teleminorani shamol ta‘siridan hosil bo‘ladigan kuchlar va quyosh nuridan bir tomonlamali qizishidan hosil bo‘ladigan deformatsiyalanishini kamaytiradi.

Hammaga ma‘lumki, xar qanday inshootni qurilishi poydevordan boshlanadi. Inshoot qanchalik baland bo‘lsa, uning poydevori uchun chuqurlik shunchalik chuqur qaziladi. Ostankino teleminorasining balandligi yarim kilometr atrofida qilib loyihalanganiga qaramay, uning poydevorining chuqurligi bor-yo‘g‘i 4,5 metr qilib, ya‘ni uning balandligining 1 foizidan ham kam kattalikni tashkil etadi.

Inshoot bolalarning «vanka-vstanka» o‘yinchog‘iga o‘xshatib qurilgan. Bu o‘yinchoqni qanchalik yiqitishga harakat qilinmasin u har doim tikka turib qolaveradi, chunki uning asosiy vazni tag qismida joylashgan. Ostankino teleminora- sining xam umumiy vaznining to‘rtidan uch qismini (55 ming tonna) uning poydevori va uning balandligining to‘qqizdan birini tashkil etuvchi oyoqlarining vazni tashkil etadi. Shuning uchun uni na kuchli bo‘ronlar, na zilzilalar yiqita oladi. Shuning uchun kengligi 9,5 va diametri 60 metr bo‘lgan xalqasimon poydevor barpo etilgan.

Bunday ulkan temir-beton inshoot betonlash ishi uzluksiz bajarilgandagina mustaxkam bo‘ladi. Shuning uchun teleminorani barpo etish uchun 500 kecha-kunduz davomida va obi-havo sharoitlariga qaramay, balandlik 384 metrga etgunga qadar uzluksiz betonlash ishlari amalga oshirilgan. Shundan so‘ng uning ustiga vazni 23 tonna bo‘lgan 149 metrlik metall antenna o‘rnatilgan.



6.12-rasm. Burj Khalifa osmono'par minorasi.

Ostankino teleminorasi:

- Balandligi – 540 m (minoraning dastlabki balandligi 533 metr bo'lgan, keyinchalik bayroq o'rnatiladigan tig' o'rnatilgan).
- Beton qismining balandligi – 385- m.
- Poydevorning chuqurligi 4,6 metrdan chuqur emas.
- Minoraning poydevor bilan vazni - 51 400 t.
- Inshootning konussimon asosi 10 ta tirgakka tayanadi. Tayanch-oyoqlar orasidagi o'rtacha diametr – 65 metr.
- Minoraning xalqasimon kesimi 149 dona po'lat arqonlar bilan tortib siqib mahkamlangan.

Minora uchining kuchli shamol ta'siridagi og'ishi – 12 metr.

Burdj Xalifa. Beton va temir-betondan tayyorlangan konstruksiyalarning po'latga nisbatan mustahkam va ishonchligining isboti sifatida 2010 yili Dubayda (BAA) qurib bitkazilgan Burj Khalifa osmono'par minorasini keltirishimiz mumkin. Bu bino hozirgi vaqtda

inson tomonidan yaratilgan eng baland inshoot bo'lib, uning balandligi 828 metrni tashkil etadi.

Burj Khalifa ni qurish uchun maxsus markadagi beton ishlab chiqilib, uzoq vaqt 50°C haroratga chidamli qilib yaratilgan. Ushbu dunyoda boshqa o'xshashligi yo'q bu gigant inshootning noyobligini uning asosiy xarakteristikalaridan bilib olishimiz mumkin: metall shpilining uchigacha bo'lgan umumiy balandlik – 828 m, temir-beton binoning balandligi – 643,3 m, qavatlar soni – 164, umumiy yuza - 344000 m^2 .

Osmono‘par binoni qurish ishlari 2004 yili boshlangan bo‘lib, xaftasiga 1-2 qavatdan barpo etilgan. Inshootning qurilishiga 320 ming kub metr oldindan zo‘riqtirilgan temir-beton va 60 ming tonnadan ortiq po‘lat armatura sarf bo‘lgan.

Bino poydevori va konstruksiyasini beonlash uchun siqilishdagi mustahkamligi 80 N/mm^2 bo‘lgan 170 m^3 betondan foydalanilgan.

Qurilish ishlari eng ilg‘or zamonaviy texnologiyalardan foydalanib kuniga uzluksiz 12 soatdan 2 smenada olib borilgan. Yuqori mustahkamlikka ega beton 611 m balandlikgacha betonnasoslar yordamida yetkazib berilgan. Bu esa hozirgi vaqtgacha dunyo rekordi bo‘lib qolmoqda. Monolit konstruksiyalar qolipini echish har 10 soatda amalga oshirilgan. Bu ko‘rsatkichlar zamonaviy beton modifikatorlaridan foydalanish hisobiga amalga oshirilgan.

Burj Khalifa me‘morchilik va muxandislik tafakkurining buyuk yutuqlaridan biri bo‘lib, shubxasizki jasurlik bilan qabul qilingan qurilish loyihalardan biri sifatida tarixda o‘z o‘rnini egalladi. Shubxasizki bu inshoot o‘zining balandligi bo‘yicha yetakchiligi uzoq vaqt saqlanib qolmasa kerak, chunki xademay u o‘z o‘rnini biror boshqa dadil va ajoyib loyihaga bo‘shatib berishisha shubxa yo‘q.

Hozirgi vaqtda ana shunday loyihalardan ba‘zilari mavjud.

Bularga kelajakda qurilishi qurilishi mo‘ljallanayotgan quyidagi ob‘ektlarni misol qilib keltirishimiz mumkin:

- **Kingdom Tower** (Jidda shahri. Saudiya Arabistoni. Balandligi – 1000 m (6.13-rasm);
- **Mubarak Al Kabir minorasi** (Kuvayt). Balandligi – 1001 m (6.14 – rasm);
- **Ozarbayjon minorasi**, (Boku, Ozarbayjon). Balandligi -1050 m (6.16 – rasm);
- **Nakxiil minorasi**, (Dubay, BAA). Balandligi – 1200 m (6.15 – rasm).



**6.13-rasm. Kingdom Tower
minorasi.**



6.14- rasm. Mubarak Al Kabir minorasi.



6.15-rasm. Nakxiil minorasi, Dubay.



6.16- rasm. Ozarbayjon minorasi.

Takrorlash uchun savollar

1. Monolit qurilishda armaturani taranglashtirish qanday usullarda amalga oshiriladi?
2. Kanal xosil qiluvchilarning qanday turlarini bilasiz va ular qanday o'rnatiladi?
3. Kanallarga sement qorishmasi qanday in'eksiya qilinadi?
4. Monolit qurilishda oldindan zo'riqtirilgan konstruksiyalarni tayyorlashda armatura ning qanday turlaridash foydalaniladi?
5. Anker moslamalari nima uchun xizmat qiladi va ularning turlari xaqida gapirib bering.

VII BOB. TURLI SHAROITLARDA BETON ISHLARINI OLIB BORISH

7.1 Beton va temir-beton ishlarini sovuq vaqtda olib borish

Tashqi muhitning harorati manfiy bo‘lganda beton va temir-beton ishlarini olib borishda yuqori sifatni ta’minlash maqsadida zarur talablarni bajarish zarur.

Manfiy haroratda beton tarkibidagi suv muzlaydi va xasil bo‘lgan muz kristallarining hajmi suvnikiga nisbatan yuqori bo‘ladi. Shuning uchun beton g‘ovaklarida uning strukturasini buzuvchi yuqori bosim hosil bo‘ladi va oqibatda betonning mustahkamligi pasayadi. Beton qorishmasi qanchalik vaqtli muzlasa betonning mustahkamligi shunchalik pasayadi. Eng xavflisi beton qorishmasining muzlashi sementning qotish vaqtiga to‘g‘ri kelgan vaqtidir.

Oldindan zo‘riqtirilgan konstruksiyalarni zavod sharoitlarida tayyorlanishining afzalliklaridan yana biri shundaki, zavod sharoitida tayyorlangan beton qorishmasining manfiy haroratda muzlab qolishini oldini olish maqsadida hamma choralarni ko‘rish imkoniyatlari mavjud.

Sovuq vaqtda betonlashda betonning qotish jarayonida beton tashkil etuvchilarini isitish, va sementni qotishi davrida ajralib chiqadigan issiqlik hisobiga musbat haroratni ta’minlovchi eng ko‘p tarqalgan usullaridan biri bu termos usulidir. Betonning qotish jarayonini tezlatish maqsadida kimyoviy qo‘shimchalardan yoki elektr toki, bug‘ va issiq havo yordamida issiqlik ishlovi berish mumkin.

Oldindan zo‘riqtirilgan temir-beton konstruksiyalarni tayyorlashda, agarda taranglashtiriluvchi armatura korroziyadan himoyalanmagan bo‘lsa beton qorishmasini tayyorlashda sovuqqa qarshi qo‘shimchalardan foydalanish mumkin emas. Beton va temir-beton ishlarini sovuq vaqtda olib borilganda zavod laboratoriyasi va texnik xodimlar barcha bajarilayotgan ishlarni qattiq nazorat qilishlari shart. Olib boriladigan ishlar normativ xujjatlarning talablari asosida amalga oshirilishi shart.

7.2 Quruq issiq iqlim sharoitida beton ishlarining o'ziga xos taraflari

Tashqi muhit harorati $35-40^{\circ}\text{C}$, nisbiy namlik 10-25%, tez-tez esib turgan shamol ta'sirida betonning tez suvsizlanishi ro'y berishi mumkin va bu esa beton qotishini sekinlashishiga va ayrim xollarda to'xtashiga ham olib kelishi mumkin.

Betonning barvaqt suvsizlanishi uning mustahkamligiga katta ta'sir ko'rsatadi. U serg'ovak bo'ladi, unda darzlar hosil bo'ladi va suv o'tkazuvchanligi ortib ketadi.

Quruq-issiq iqlim sharoitida foydalaniladigan betonlar uchun to'ldirgich sifatida karbonat tog' jinslaridan foydalangan ma'qul. Bu tog' jinslariga sement yaxshi yopishadi va ularning chiziqli kengayish koeffitsientlari ham bir biriga yaqindir. Vulqon tog' jinslari, misol uchun bazaltdan chaqiqtoshdan foydalanish tavsiya etilmaydi, chunki qotgan betonning mustahkamligini tushib ketishiga olib keladi. Beton qorishmasini tayyorlashdan oldin to'ldirgichlarni quyosh nuridan ximoyalash, serqovak to'ldirgichlarni namlash zarur bo'ladi.

Quruq-issiq iqlim sharoitida beton qorishmasini aralashtirish vaqti 30-50% ga uzoqroq davom etdiriladi. Betonlash ishlarini to'xtovsiz amalga oshirish zarur. Agarda tanaffus zarur bo'lib qolsa, ishchi yuzalarni sinchkovlik bilan tekshirish lozim. Beton qorishmasi qolipga joylab zichlangandan so'ng uning qotishiga barcha sharoitlarni yaratib berish zarur. Yangi qoliplangan betonning ochiq yuzalarini qanor qop, brezent, pohl va boshqalar bilan yopib, xar 3-4 soatda surunkali suv sepib namlab turish kerak bo'ladi. Suv sepib turishning davomiyligini 28 sutkagacha olib boriladi.

Beton konstruksiyalarning yuzalariga nam qum yoki yog'och qipig'ini ham sepib qo'yish mumkin.

Tashqi muhit harorati $30-35^{\circ}\text{C}$ bo'lsa betonni har 2 soatda, $35-40^{\circ}\text{C}$ bo'lsa har 1,5 soatda va harorat 40°C dan yuqori bo'lsa har 1 soatda suv sepib namlabturish kerak. Bundan tashqari atrof-muhitning nisbiy namligi va shamolning tezligini xam hisobga olish zarur.

Beton qotish jarayonida tizimli suv sepib turishning ilojisi bo'lmasa, shartli ravishda "namsiz" usuldan, ya'ni beton ustini polivinilxloridli plenka bilan, yuning yuzasida havo o'tkazmaydigan plenka hosil qiluvchi tarkiblar bilan qoplash maqsadga muvofiqdir.

So'ngi vaqtlarda polimer materiallardan foydalanib quyosh energiyasi yordamida betonning qotishini tezlashtirish keng ommalashmoqda. Quyosh radiatsiyasi ta'siri va atrof muhitning yuqori haroratida plenki ostida ushlab turilgan beton 1-3 sutka davomida intensiv ravishda o'zining 7 sutka davomida oladigan mustahkamligiga erishadi.

7.3 Konstruksiylar betonining mustahkamligini nazorat qilish

Beton mustahkamligini kub namulari orqali sinab aniqlash ba'zi vaqtlarda ma'lum qiyinchiliklarni tug'dirishi mumkin. Misol uchun ma'lum vaqt o'tgandan so'ng konstruksiya betonning mustahkamligini aniqlash zarur bo'lib qolganda namunalar bo'lmasligi mumkin, yoki namunalarni saqlash sharoiti konstruksiyaning ishlash sharoitidan farq qilishi mumkin.

Qurilganiga ancha vaqt bo'lgan temir-beton konstruksiyasini betonining mustahkamligini aniqlash zarur bo'lganda ushbu ko'rsatkichni konstruksiyaning o'zida bajarishga to'g'ri keladi. Avvallari ko'pgina xollarda konstruksiya betonidan parmalab stilindr shaklidagi kernlar olinib laboratoriya sharoitida gidravlik presslar yordamida sinalar edi. Olingan natija 0,8 ga ko'paytirilib betonning mustahkamligi aniqlanar edi. Ko'pgina xollarda konstruksiya armaturasining ko'pligi yoki konstruksiyaning yupqaligi tufayli kernlar olishni qiyinlashtiradi.

Konstruksiya betonning mustahkamligini buzmasdan aniqlashning ko'pgina mexanik va fizik usullari yaratilgan.

"НИИМострой"ning K.P.Kashkarov etolon bolg'asining konstruksiyasini ko'rib chiqamiz. Ushbu bolg'a yordamida konstruksiya betonining mustahkamligini aniqlash konstruksiya betoniga urilganda bir vaqtning o'zida

ikki dona iz hosil bo'lishiasoslangan o'z ichiga oladi: birinchisi d_0 diametrli betonda, ikkinchisi d_3 diametrli iz bolg'aning etalon sterjenida. Betonning mustahkamligi ko'rsatkichi sinalayorgan eridagi mustahkamligi d_0/d_3 nisbat orqali aniqlanadi. Etalon sterjen uzunligi 150 mm va diametri 10 mm bir uchi uchli St3 markali po'latdan tayyorlanadi. Betonni sinash davrida konstruksiyaning uzunligi va yuzasi bo'yicha xar xil joyida kamida 10 zarb bilan uriladi. Sinov davrida bolg'aning boshchasi sinalayotgan konstruksiyaning yuzasiga perpendikulyar bo'lishi shart. Xar bir zarbdan keyin po'lat sterjen shunday suriladiki hosil bo'lgan botiq izlar markazlari orasidagi masofa 10 mmdan kam bo'lmasligi kerak. Zarblar sinalayotgan konstruksiyaning yuzasiga shunday berilishi kerakki ular orasidagi masofa 30 mmdan oshmasligi kerak.

Beton yuzasida va sterjenda hosil bo'lgan chuqurchalarning diametri 0,1 mm aniqlikda ikki metall chizg'ichdan yasalgan burchakli qilib ulangan masshtab yordamida o'lchanadi.

Konstruksiyadagi betonning mustahkamligi chuqurchalar diametrlari farqi orqali tuzilgan grafik yordamida aniqlanadi. Shunday usul bilan aniqlangan mustahkamlik 2-6% namlikdagi betonning mustahkamligiga mos keladi. Agarda betonning namligi yuqori bo'lsa aniqlangan natija S_v koefitsientiga ko'paytiriladi. Bu koefitsient betonning namligi 8% bo'lsa 1,1, 12% bo'lsa 1,2 va beton yuzasining namligi undan yuqori bo'lsa bu koefitsient 1,4 ga teng bo'ladi. Etalon bolg'a yordamida konstruksiya betoning mustahkamligi tekshirilganda sinalayotgan beton yuzasining namligi, uning qotish sharoiti, etalon sterjennig xossalari va boshqa omillar hisobga olinadi. Konstruksiya betoning mustahkamligi deyarli ko'p sinovlar (20-30 natija) asosida amalga oshiriladi. Kashkarov bolg'asi yordamida bajarilgan sinovlar qanchalik ko'p bo'lsa, olingan natijalarning aniqligi shunchalik aniq boladi.

KИСН o'lchov asbobi konstruksiya betoning mustahkamligini aniqlash uchun foydalaniladi. Uning ishlash prinsipi o'zgarmas balandlikdan prujina ta'sirida tushayotgan bolg'aning qaytishiga asoslangan.

Sinovdan avval xalqani eng pastga tushiriladi va tugmani bosib turib bolg'ani xalqa yordamida yuqori holatga kashak ushlab turadigan holatga ko'tariladi. Shundan keyin asbobni avvaldan tanlangan sinaladigan yuzaga qo'yib, tugmani bosib bolg'ani bo'shatiladi. Tarang tortilib turgan prujina ta'sirida bolg'a boekka uradi va orqaga qaytib strelkani yuqoriga shkala bo'yicha ko'taradi. Ko'rsatish strelkasi bolg'achaning qaytishini shkalada millimetrdagi ko'rsatadi. Bajarilgan 6-7 sinovdan keyin betonning mustahkamligi tarirovka grafigi orqali aniqlanadi.

Konstruksiya betonining mustahkamligini beton yuzasida chuqurcha-iz qoldirib buzmasdan aniqlashning ko'pgina mexanik usullari mavjud, ammo ular betonning mustahkamligi to'g'risida taxminiy ma'lumotlar beradi.

Beton yoki temir-beton konstruksiyasi betonning mustahkamligini aniqlashning fizik usullari keyingi vaqtlarda keng ko'lamda foydalanib kelinmoqda. Bu usullarni quyidagilarga bo'lish mumkin: ultratovush impulsi, rezonans va radiometrik, to'lqin zarbi usullari.

Beton mustahkamligini nazoratini ultratovush impulsi yordamida aniqlash usuli betonda ultratovush to'lqinlarining bo'ylama tarqalishi va so'nish darajasiga asoslangan. Avvaldan tayyorlangan beton mustahkamligining ultratovush tezligiga bog'liqligini ifodalovchi grafiklar yordamida konstruksiya betonining mustahkamligi aniqlanadi. Amaliyotda Beton-8, YK-ЮП, YK-16P vai YK-12П eng ko'p foydalaniladigan ultratovush asboblari qatoriga kiradi.

Beton mustahkamligini nazorat qilishning to'lqin zarbi usuli betonda mexanik zarb oqibatida hosil bo'lgan bo'ylama to'lqinlarni tarqalish tezligini aniqlashga asoslangan. Bu usulda betonni sinash uchun ko'pgina asbob va uskunalari yaratilgan.

Konstruksiya betonining mustahkamligini nazorat qilishning rezonans (vibratsion) usuli tebranishlar chastotasi va uning so'nishini aniqlashga asoslangan. Bu usulda nazorat ishlarini bajarish uchun ИА3 amplituda so'nishini aniqlash asbobi, Soyuzdornii ПИК-8 va boshqalardan foydalaniladi.

Sinashning radiometrik usuli sinalayotgan namunadan radioaktiv nurlar oqimini intensivligini aniqlashga asoslangan. Nurlar oqimining intensivligiga qarab betonning zichligi, g'ovakligi va boshqa ko'rsatkichlari xaqida ma'lumotlar olish mumkin. Ushbu usuldan foydalanib konstruksiya betonining sezib bo'lmas nuqsonlarini xam aniqlash mumkin.

Takrorlash uchun savollar

1. Qotayotgan betonni qanday parvarish qilish usullarini bilasiz?
2. Betonning mustaxkamligini buzmasdan qanday aniqlasa bo'ladi?
3. Quruq issiq iqlim sharoitida beton qanday parvarish qilinadi?
4. Sovuq sharoitda beton qanday parvarish qilinadi?
5. Bolg'alar yordamida beton mustaxkamligi qanday aniqlanadi?
6. Ultra tovush asbobi yordamida beton mustaxkamligini qanday aniqlash mumkin?

VIII BOB. OLDINDAN ZO‘RIQTIRILGAN TEMIR-BETONDAN FOYDALANISH HOLATI VA ISTIQBOLLARI

Temir-beton XXI asrning asosiy qurilish materiallaridan bo‘lib dunyodagi soxa olimlarining e’tiborini qozonib bormoqda. Olimlar o‘z xoxishlariga ko‘ra xossalarini o‘zgartira oladigan sun’iy tosh – betonni yaratib, uning egilishdagi past bo‘lgan mustahkamlik kabi kamchiligining xam oldini olish yechimini topganlar. Garchi metall armaturadan foydalanilganda beton buzilmasa ham u darz ketish xossastga ega. Bu esa undan bino va inshootlarda foydalanish vaqtida salbiy ta’sir ko‘rsatadi.

Tayyorlash yoki qurilish vaqtida konstruksiyada zo‘riqish holatini, ya’ni betonda ekspluatatsiya vaqtidagi yukka qarama-qarshi zo‘riqish belgisini hosil qilish XX asr injenerlik tafakkurining eng yirik yutuqlaridan biridir.

Bu konstepsiyaning boshida Ejen Freyssine (Fransiya) va Viktor Vasilevich Mixaylov (Rossiya) turar edilar. 1936 yili V.V.Mixaylovning dissertatsiya ximoyasida uch opponetdan ikkitasi ushbu usulga qarshi bo‘lishgan. Armaturani tortib, keyin konstruksiyaga hisobiy yuklanishni qo‘yish mumkinligi, konstruksiya bu holatda ishlay olishi va konstruksiyaning cho‘ziladigan zonasida darzlar yuk ko‘tara olish chegarasigacha hosil bo‘lmasligi o‘sha davrning taniqli olimlar uchun ham tushunish qiyin bo‘lgan. V.V.Mixaylov ochiq munozara vaqtida yetakchi olimlarni o‘zining xaqligiga ishontira olgan.

Oldindan zo‘riqtirishning ba’zi turlari har hil fikr va mulohazalarga ko‘ra xanuzgacha gumonlar ostidadir. Misol uchun Germaniyada armaturani tortish orqali temir-beton ko‘priklarini segmentli yig‘ish taqiqlangan. Faqat yaqindagina ko‘prik konstruksiyalarida zo‘riqtiriluvchi armaturani betondan tashqarida foydalanish ruxsat etilgan.

Yigirmanchi asrning 60- yillari yig‘ma temir-beton, shu jumladan oldindan zo‘riqtirilgan yig‘ma temir-beton sanoatining gurkirab rivojlanishini ko‘rsatdi.

Shu vaqtda olimlar va mutaxassislar tomonidan oldindan zo'riqtirilgan temir-betonni hisoblash, loyihalash va ishlab chiqarish texnologiyasi bo'yicha ko'pgina normativ-texnik xujjat va adabiyotlar ishlab chiqildi. Bu esa temir-beton ishlab chiqarish sanoatida yagi yo'nalishning rivojlanishiga samarali va ishonchli zamin bo'lib xizmat qiladi. Hozirgi vaqtda biz foydalanadigan СНиП 2.03.01-84 konstruksiya elementlarini tanlashda oldindan zo'riqtirilgan elementlarni tanlashning afzalligini to'g'ridan to'g'ri ko'rsatadi.

Oldindan zo'riqtirilishning rivojlanishi yuqori mustahkamlikka ega betonlar texnologiyasi soxasini rivojlanishiga jiddiy ta'sir ko'rsatdi. Oldindan zo'riqtirilgan konstruksiyalarda betonning yuqori mustahkamligidan maksimal darajada foydalanish imkonini bermoqda.

Oldindan zo'riqtirilish orqali tayyorlanadigan mahsulotlar nomenklaturasi juda ham keng:

- binolarning qoplamalari;
- ko'priklarning tayanchlari va to'sinlari;
- temir-beton qoziqlar va quvurlar;
- shpallar;
- issiq suvni sovutadigan minorasimon qurilmalar (gradirnyalar);
- elektr o'tkazish tayanchlari va yoritish machtalari;
- teleminoralar;
- himoya qobiqlari;
- suzuvchi doklar;
- dengiz va shelf inshootlari;
- vaqtinchalik ko'priklarning qobiqlari va ko'pgina boshqalar.

Oldindan zo'riqtirilgan temir-betondan foydalanishning ishonchliligini ko'rsatuvchi soxalardan biri bu ulardan temir yo'l shpallari ishlab chiqarishda foydalanishdir, chunki hozirgi vaqtgacha 1 milliard donadan ortiq oldindan zo'riqtirilgan temir-beton shpallar ishlab chiqarilgan. Juda qattiq dinamik yuklanishlar, haroratning sezilarli o'zgarishlari, namlanish va qurish, muzlash va

erish, neft mahsulotlari va boshqa agressiv muhit ta'siri ushbu mahsulotlarning chidamligiga va ishonchliliga nihoyatda yuqori talablarni qo'yadi.

Temir yo'llarda 40 yildan ortiq xech qanday shikastsiz xizmat qilgan oldindan zo'riqtirilgan temir yo'l shpallari bunga misol bola oladi.

Ko'pgina rivojlangan chet el davlatlarida oldindan zo'riqtirilgan yig'ma temir-betondan turli maqsadlarga mo'ljallangan binolar uchun orayopma va yopma konstruksiyalar, injenerlik inshootlari va transport qurilishida foydalanish borgan sari oshib bormoqda.

AQSHda ishlab chiqariladigan 26 mln. m³ yig'ma temir-beton konstruksiyalarining 40%ini oldindan zo'riqtirilgan konstruksiyalar tashkil etadi. Ularning chorak qismini T va T2 plitalari tashkil etadi. Plitalar Buyuk Britaniya, Germaniya, Vengriya, Polsha va ko'pgina boshqa davlatlarda ham ishlab chiqariladi. Shuningdek temir-beton to'sinlar, fermalar, rigellar, devorbop panellar yuqori mustahkam simlar va sterjenli armaturalar, va mustahkamligi 70 MPagacha bo'lgan betondan foydalanib oldindan zo'riqtirilgan holda ishlab chiqarilmoqda.

Dunyoda oldindan zo'riqtirilgan monolit temir-betondan fuqaro va turar joy binolari, to'g'onlar, energetika komplekslari, teleminoralar va ko'pgina inshootlar qurilmoqda.

Oldindan zo'riqtirilgan monolit temir-betondan qurilgan teleminoralar juda ham chiroyli ko'rinib ko'pgina davlat va shaharlarning diqqatga sazovor joylariga aylanmoqda. Toronto shahridagi teleminora dunyodagi temir-betondan qurilgan eng baland teleminora bo'lib uning balandligi 555 metrga teng.

Kesim yuzasi uch yaproqsimon bo'lganligi tufayli zo'riqtiriladigan armaturani joylashtirish va siljuvchan qolipdan foydalanib betonlash uchun juda ham qulayligi ma'mum bo'ldi. Teleminoraning er usti vazni 60 ming tonnadan og'ir bo'lgan vaqtda minoraning hisoblangan shamol qulativchi momenti qariyb yarim million tannametrغا teng.

Germaniya va Yaponiyada oldindan zo'riqtirilgan temir-betondan tozalash inshootlari uchun tuxumsimon shaklda rezervuarlar qurish keng yo'lga qo'yilgan.

Hozirgi vaqtga kelib umumiy hajmi 1,2 mln. m³ bunday rezervuarlar qurilgan. Aloxida bunday inshootlar 1dan to 12 ming m³gacha hajmga ega.

Chet elda kattalashtirilgan proletli monolit orayopmalarni barpo etishda armaturani betonga tortish keng ko'lamda foydalanib kelinmoqda. Shunday konstruksiyalarning o'zidan faqatgina AQSHda 10 mln. m³ dan ortiq barpo etilmoqda. Kanadada ham bunday orayopma konstruksiyalarni barpo etish hajmi talaygina. So'ngi vaqtda monolit konstruksiyalarda zo'riqtiriluvchi armaturani beton bilan tishlashmagan xolda, ya'ni kanallarga in'eksiya qilmay, armaturani maxsus qobiqlar yoki maxsus antikorrozion tarkiblar bilan ishlov berib foydalanish yo'lga qo'yilgan. Bunday texnologiyadan ko'priklar, katta proletli orayopmalar, baland inshootlar va boshqa shu kabi ob'ektlar qurilishida foydalaniladi.

An'anaviy qurilish maqsadlaridan tashqari oldindan zo'riqtirilgan monolit temir-betondan reaktor qobiqlari va atom elektrostansiyalarining himoya qobiqlarini qurishda keng ko'lamda foydalanilmoqda. Dunyodagi atom elektrostansiyalarning umumiy quvvati 150 mln. kVtdan ortiq bo'lib, ulardan oldindan zo'riqtirilgan temir-betondan qurilgan reaktor korpuslari va himoya qobiqlari deyarli 40 mln. kVtni tashkil etadi. Hozirgi vaqtga kelib reaktorlarning himoya qobiqlarini qurish majburiydir, chunki himoya qobig'ining yo'qligi sababli Chernobil xalokati ro'y bergan.

Oldindan zo'riqtirilgan temir-betondan foydalanish imkoniyatlarining yorqin misollaridan yana biri neft qazib olish uchun qurilgan dengiz platformalaridir. Bunday ulkan inshootlar hozirda dunyoda yigirmadan ortiqdir.

1995 yil Norvegiyada qurilgan "Troll" platformasi umumiy 472 metr balandlikka ega, bu esa Parijdagi Eyfel minorasidan 1,5 barobar balandir (8.1 – rasm). Platforma dengizning chuqurligi 300 metrdan ortiq eriga o'rnatilgan bo'lib, to'lqin balandligi 31,5 metr bo'lgan dengiz dovuliga bardosh beradigan qilib hisoblangan. Uni qurish uchun 250 ming m³ yuqori mustahkamlikka ega beton, 100 ming tonna oddiy po'lat va 11 ming tonna zo'riqtiriladigan armatura po'lati sarf etilgan. Platformaning hisobiy ishlash vaqti 70 yilni tashkil etadi.

Oldindan zo'riqtirilgan temir-betondan foydalanishning an'anaviy qo'llanish soxalaridan yana biri bu ko'prik qurilishidir. Misol uchun AQSHning o'zida 500 mingdan ortiq har xil prolyotli ko'priklar qurilgan. Ohirgi vaqtning o'zida yigirmadan ortiq o'rta prolyoti 192 dan 400 metrgacha va uzunligi 600 dan 700 metrgacha bo'lgan vantli ko'priklar qurilgan.

Oldindan zo'riqtirilgan temir-betondan individual loyihalar bo'yicha ko'pgina ulkan ko'priklar qurilmoqda. Tayanchlari orasi 50 metrgacha bo'lgan ko'priklar yig'ma variantda oldindan zo'riqtirilgan balkalardan quriladi.



8.1 - rasm. Norvegiya “Troll” platformasi.

Oldindan zo'riqtirilgan temir-betondan foydalanishda ko'prik qurilishida boshqa davlatlar ham katta yutuqlarga egadirlar. Avstraliyaning Bribksen shahrida o'rta proleti 260 metr bo'lgan balkali ko'prik qurilgan, bu sa shu turdagi ko'priklar orasidagi eng katta ko'prikdir. Ispaniyadagi "Barnos de Luna" vantli ko'prikning proleti 440 metrga, Kanadadagi "Anasis" 465 metrga, Gogkongdagi ko'prik 475 metrga teng. Janubiy Afrikadagi arkali ko'prikning proleti 272 metrga teng. Vantli ko'priklar orasida dunyo rekordi prolyoti 864 metr bo'lgan “Normandiya” ko'prigiga tegishlidir (8.2 – rasm). Undan keyin ЭКСПО-98 dunyo ko'rgazmasiga qurilgan "Vasko de Gama" ko'prigi turadi (8.3-rasm). Ushbu ko'prikning umumiy uzunligi 18 kmga teng.

Uning asosiy yuk ko'taruvchi konstruksiyalvri va gul ustunlari mustahkamligi 60 MIIadan yuqori bo'lgan betondan tayyorlangan. Ko'priknig kafolatlangan xizmat muddati 120 yil deb belgilangan.



8.2 - rasm. "Normandiya" ko'prigi.



8.3- rasm. "Vasko de Gama" ko'prigi.



8.4 - rasm. Shanxay Yantzi ko'prigi.

Yig'ma temir-beton konstruksiyalari samaradorligini oshirish imkoniyatlarini orayopma plitalari misolida ko'rish mumkin. Rossiyada ushbu mahsulotlarning ulushiga yig'ma elementar ishlab chiqarish hajmining to'rt dan uch qismiga to'g'ri keladi. Chet ellarda plitali konstruksiyalarni uzun stendlarda qolipsiz quyish keng tarqalgan. Oddiy amaliyot sifatida 500 kg/sm^2 yukka mo'ljallangan kesim balandligi 40 sm va uzunligi 17 metrgacha bo'lgan plitalar quyiladi. Finlandiyada xuddi shunday yukka mo'ljallangan kesim balandligi 50 sm va uzunligi 21 metrgacha bo'lgan plitalar ko'p kovakli temir-beton plitalari ishlab chiqariladi. Bu esa oldindan zo'riqtirishdan foydalanish yig'ma temir-beton elementlarini yangi sifat darajasida ishlab chiqarish imkonini beradi. Bu stendlarda arqonli armaturani tortish 300 dan 600 tonnagacha bo'lgan domkratlar guruhi yordamida amalga oshiriladi. Hozirgi vaqtda yuqori unumdorlik, foydalaniladigan armatura, betonga qo'yiladigan talablarga, panellarning kesim yuzasi va boshqaparametrlarga ko'ra uzun stendlarda qolipsiz quyishning turli tizimlari "Spayrol", "Spenkrit", "Spandek", "Maks Rot", "Partek" va boshqalar ishlab chiqilgan. Uzunligi 250 metrgacha bo'lgan stendlarda plitani quyish tezligi 4 m/min da balandligi bo'yicha paketda 6 ta plitani betonlash mumkin.

Proleti maksimal 21 metr bo'lganda plitalarning eni 2,4 m ga etadi. AQSHda faqatgina "Spenkrit" plitalaridan yiliga 15 mln. m² foydalaniladi.

Oldindan zo'riqtirishdan foydalanish sohalarini kengaytirish katta ahamiyatga ega. Misol uchun undan fuqaro va turar-joy qurilishida keng va samarali foydalanish mumkin.

Bunday binolarning yuk ko'taruvchi karkasi qurilish jarayonida armaturani tortish orqali bajarilgan, monolit ichida yoki alohida elementlardan tashkil topgan sterjenlar tizimidan tashkil topgan bo'ladi. Geometrik shakl va fizik egriligini hisobga olgan xolda zamonaviy usullardan foydalanib hisoblangan bunday karkaslar an'anaviylariga qaraganda 20-40% yengil bo'ladi.

Binoning orayopmalari va ichki devorlari karkasning ma'lum qismlarini zarur fizik-mexanik va ekspluatatsiya xossalarga ega serg'ovak beton bilan to'ldirish orqali quriladi. Orayopmalarda o'rtacha zichligi 1000-1200 kg/m³ bo'lgan serg'ovak beton ishlatiladi. Ichki devorlar uchun esa o'rtacha zichligi 450-550 kg/m³ bo'lgan serg'ovak betondan foydalaniladi. O'rtacha zichligi 200 kg/m³ bo'lgan serg'ovak betondan tashqi devorlarni monolit issiqdan himoyalovchi material sifatida foydalaniladi. Bu vaqtda bunday devorlarning ichki yoki tashqi qatlami me'moriy va ekspluatatsiya talablariga javob beradigan har qanday materialdan bo'lishi mumkin.

Taklif etilayotgan texnologiya bo'yicha oldindan zo'riqtirilgan karkasni qurishning yangi texnologiyalaridan foydalaniladi. Serg'ovak betonni tayyorlash va joylashtirish bo'yicha bajariladigan barcha ishlar bitta agregat yordamida bajariladi. Bu esa umumiy mehnat sarfini ikki martadan ortiq iqtisod qilish imkonini beradi. Binoning vazni 2-2,5 marta tannarxi esa deyarli ikki marta qisqaradi. Shunday qilib bir oddiy binoning o'rniga rigelsiz, kattalashtirilgan proletli va planlashtirish imkoniyatlari keng bo'lgan ikkita bino qurish imkoni bo'ladi. Bundan tashqari bunday binolar yuqori zilzilabardoshlik, ishonchlilik va uzoq vaqt xizmat qilish kabi hususiyatlarga ega bo'lish bilan birga xizmat vaqti tugagandan so'ng oson buzib tashlash mumkin.

Chet ellar tajribasi katta uzunlikka ega plitasimoy monolit poydevorlarda, tayanch qurilmarida, monolit balkasiz orayopmalarda, og'ir uskunalar o'rnatish uchun postamentlar, yer osti inshootlarining yuk ko'taruvchi monolit konstruksiyalarida, shu jumladan ko'pqavatlilarida ham yuqori samaraga ega ekanligini ko'rsatdi. Tarixiy obidalarni ta'mirlashda ham oldindan zo'riqtirishdan foydalanish misollari mavjud.

Ikki yoki uch o'q bo'yicha konstruksiyalarni zo'riqtirish g'oyasi nixoyatda samaralidir. Bu soha bo'yicha prof. V.V.Mixaylov va uning shogirdlari tomonidan keng ko'lamda ilmiy izlanishlar olib borilgan. Xattoki V.V.Mixaylov tomonidan zavod sharoitida tayyorlangan uch o'qi bo'yicha oldindan zo'riqtirilgan elementlardan barpo etiladigan balandligi 2 km bo'lgan minoraning loyihasi ishlab chiqilgan.

Minoraning ustunlarining siqilishdagi qarshiligi 150 MPa ga teng bo'lgan. Spiralsimon oldindan zo'riqtirilgan armaturali bu konstruksiyalar mustahkamligi 60 MPa bo'lgan betondan loyihalangan.

Real sharoitda sinalganda elementdagi chiziqli zo'riqishlar va deformatsiyalar orasidagi bog'langanlik 150 MPa zo'riqishgacha saqlanganlik xolda 300 MPaga tengligini ko'rsatgan.

Amaliyotda bu g'oya gidravlik presslarning hajmiy zo'riqtirilgan sarrovlarida amalga oshirilgan. Ularda beton zo'riqishi o'zining kubikli mustahkamligidan uch marta yuqori zo'riqishda ishlardi.

Boshqacha qilib aytganda uch yo'nalish bo'yicha oldindan zo'riqtirilish yangi sifatli temir-beton yaratish imkonini beradi. Materialning yuk ko'tarish qobiliyatini oshirish texnologik usullar bilan emas, balki konstruktiv usullar orqali amalga oshiriladi.

Konstruksiya betonini oldindan zo'riqtirilishi zamonaviy bino va inshootlarni barpo etish uchun material sifatida temir-beton rivojlanishi istiqbolini va yangi imkoniyatlarini namoyish etadi.

Oldindan zo'riqtirilgan temir-beton ishlab chiqarishining rivojlanishi foydalaniladigan materiallarning mustahkamlik va texnologik xossalarini kelgusida yaxshilashga yordam beradi.

XX asrning oxiri, bino va inshootlarning injenerlik texnologik yechimlarini va oldindan zo'riqtirishni rivojlantirishning yangi imkoniyatlarini ochishga yordam beradigan yuqori mustahkamlikka ega betonlar va uglerodplastik asosida nometall armaturalar yaratilganini ko'rsatdi. Bunga yana yangi yuqori texnologiyalar, prinsipial yangi darajadagi texnologik va loyiha yechimlari borasidagi ilmiy izlanishlarni kengaytirish yordam beradi.

XXI asrda avtomobil yo'llari qurilishining ko'lami oshib borishi kutilmoqda. Bu esa ko'p miqdorda xar xil o'lchamdagi katta va kichik ko'priklarni qurish zarurligini ko'rsatadi. Xalqaro tajriba avtomobil ko'priklarini oldindan zo'riqtirilgan temir-betondan qurishning afzalligini ko'rsatdi.

Turli maqsadlarda quriladigan bino va inshootlar uchun ishlab chiqariladigan konstruksiyalarni tayyorlashda armaturani mexanik usulda tortish xissasini oshirish, uzluksiz armaturalangan va o'z o'zidan zo'riquvchi konstruksiyalarni ishlab chiqarishni kengaytirish, inshootlarni barpo etishda armaturani tortishni qurilish vaqtida amalga oshirishdan foydalanishni kengaytirish maqsadga muvofiq deb hisoblanadi.

Yuqori mustahkamlikka ega armaturani mexanik usulda tortish va zo'riquvchi betonning avzalliklaridan kompleks ravishda foydalanib oldindan o'z-o'zidan zo'riquvchi temir-beton konstruksiyalarni yaratishga katta e'tiborni qaratish zarur.

Ulkan injenerlik inshootlari uchun armaturasi betonga tortilgan oldindan zo'riqtirilgan temir-beton konstruksiyalaridan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Zo'riquvchi armatura sifatida metallurgiya sanoati ishlab chiqarishni yo'lga qo'yishi kerak bo'ladigan po'lat arqonlar va yuqori mustahkamlikka ega sterjenli armaturalardan foydalanish zarur bo'ladi.

Oldindan zo'ritirilgan temir-beton konstruksiyalaridan qurilishda keng miqyosda foydalanish qurilishga zarur po'latni iqtisod qilish imkonini beradi.

Bu esa ko'pgana yuk ko'taruvchi va to'suvchi konstruksiyalarda metallga bo'lgan talabni qisqartirish va ko'pgina metall konstruksiyalarni temir-beton konstruksiyalarga almashtirish yordamida amalga oshiriladi.

Shak shubha yo'qki oldindan zo'riqtirilgan temir-beton konstruksiyalarini ishlab chiqarishning kelgusi rivoji mamlakatimiz kapital qurilishining takomillashishiga katta xizmat qiladi.

Takrorlash uchun savollar

1. Noyob inshootlarda oldindan zo'riqtirilgan temir-betondan foydalanish qanday afzalliklarga ega?
2. Oldindan zo'riqtirilgan temir-betondan foydalanib barpo etilgan noyob inshootlarga misollar keltiring.
3. Oldindan zo'riqtirilgan temir-betondan foydalanish istiqbollarini qanday tasavvur qilasiz?
4. Oldindan zo'riqtirilgan temir-betondan foydalanish holati to'g'risida nimalar bilasiz?

GLOSSARIY

Agloporit - loyli jinslar bilan 8-10% gacha yonuvchi qo'shilmalarni maxsus tur o'rnatilgan aglomeratsiya mashinasida pishirib olingan yengil sun'iy to'ldirg'ich.

Anker - stanok, inshoot qismi va sh. k. ni mahkamlaydigan uzun bolt yoki skoba. Oldindan zo'riqtirilgan temir-betonni tayyorlashda foydalaniladigan ankerlar taranglanadigan armatura uchiga o'rnatiladigan moslama bo'lib, konstruksiyani tayyorlash vaqtida taranglik kuchini qolip tayanchlari yordamida ushlab turish, qotgan betonga taranglik kuchidan hosil bo'lgan zo'riqish kuchini betonga uzatish uchun foydalaniladi.

Armatura (lot. armatura – qurol-yarogʻ, uskuna, jihoz)– bu detal yoki uskunar yigʻimi boʻlib, mashina, konstruksiya yoki inshootning asosiy qismi boʻlmay turib, ularning toʻgʻri ishlashini taʼminlab beradi. Temir-betonda armaturadan konstruksiyani egilishga yaxshi ishlashi uchun foydalaniladi. Temir-betonda armaturadan sterjen, arqon koʻrinishida va karkaslar, toʻrlar va boshq., koʻrinishida foydalaniladi. Armaturani konstruksiyada choʻziladigan zonaga choʻzuvchi kuchlarni qabul qilish uchun oʻrnatiladi. Bu esa olingan materialni xam siqilishga xam, choʻzilishga yaxshi ishlashiga imkon beradi. Armatura beton bilan yaxshi tishlashishi va bir xil KJITP (temperaturadan chiziqli kengayish koeffitsienti) ga egaligi temir betonni keng qulamda ishlatish mumkinligini taʼminlaydi.

Beton - ma'lum miqdorda o'lchab olingan bog'lovchi modda, mayda va yirik to'ldirg'ichlar va suv aralashmasidan tashkil topgan qorishmaning asta-sekin qotishi natijasida hosil bo'lgan sun'iy tosh. U suv bilan bog'lovchini reaksiyasi natijasida bog'lovchi moddaning zarrachalaridan, yangi xosil bo'lgan minerallardan, to'ldirg'ichlardan, suv, ba'zi vaqtlarda ko'shilgan qo'shimchadan, kiritilgan havodan iborat bo'lgan murakkab ko'p komponentli sistema.

Beton qorishmasi - murakkab ko'pkomponentli polidispersion tizimni o'zida ifodalovchi beton qorishmasini suv, sement va to'ldiruvchilarni bevosita qorishtirish orqali olinadi.

Gidravlik bog'lovchi moddalar - ham havoda xam suvda qotib o'z mustaxkamligini havoda xam suvda ham (suvda yaxshiroq) oshirib boradi.

Donador domna shlagi metallurgiya sanoatining chiqindisidir. Metall olishda domna qozoni sirtiga ko'tarilgan eritmani tez sur'atda sovutib yirik qum singari g'ovak donalardan tashkil topgan (5-10 mm) shlak olinadi.

Yonilgi shlagi va kuli - toshko'mir, qo'ng'ir ko'mirni yoqishdan hosil bo'ladigan yengil betonbop g'ovak to'ldirgichlardir. Ko'mir tarkibidagi anorganik qo'shimchalar (masalan loy) yuqori temperaturada erib, bo'lak-bo'lak g'ovak materialga aylanadi.

Yirik to'ldirgich – shag'al tosh va chaqiq tosh.

Keramzit - ko'p g'ovakli, mustaxkam, yengil g'ovak to'ldirgich. Keramzit olishda xom ashyo sifatida tarkibida 6-12% temir oksidi (1-3% organik aralashmalar) bo'lgan yengil eruvchan loy ishlatiladi. Nam yoki nim quruq usulda tayyorlangan loy 1100-1300°C da xumdonda 30-60 minutda pishiriladi. Pishiriga jarayonida loydagi organik aralashmalar qo'yib, komponentlar o'rtasida oksidlanish boshlanadi va gaz ajrala boshlaydi. Natijada loy ko'pchiydi va unda g'ovaklar hosil bo'ladi.

KSK (konstrutiv sifat koeffitsienti) – materialning mustaxkamligini uning zichligiga bo'lgan nisbati bilan ifodalanuvchi ko'rsatkich.

Ko'pchitilgan perlit - tarkibida suv miqdori kam (2-4%) bo'lgan vulqondan otilib chiqqan shishasimon tog' jinslarini (perlitlar, obsidianlar) 950-1200°S da jadal pishirib olingan yengil to'ldirgich.

Mikrstruktura deganda mikroskop orqali kattalashtirilganda ko'zga ko'rinuvchi strukturaga aytiladi.

Oldindan zo'riqtirilgan temir-beton - bu mahsulotni tayyorlash vaqtida armaturada yoki uning ma'lum qismida hisob-kitoblar asosida armaturani taranglab dastlabki cho'zuvchi zo'riqlarni hosil qilib, betonda yoki uning

ma'lum qismida siqilishni hosil qilib tayyorlangan temir-beton konstruksiyalari, elementlari va buyumlaridir.

Plastiklovchi qo'shimchalar – juda oz miqdorda qo'shilishiga qaramay pastalarning harakatlanuvchanligi (oquvchanli, yaxshi joylashuvchanligi)ni oshiruvchi qo'shimchalar.

Suv/S (suv/sement nisbati) deyilganda yangi tayyorlangan beton aralashmasida suv massasining sement massasiga nisbati tushuniladi.

Sovuqqa chidamlilik – materialni suvga to'yingan xolida ko'p marta ketma-ket muzlatib va eritilganda buzilib ketmasdan va mustahkamligini yo'qotmaslik qobiliyatiga aytiladi.

Sovuqqa chidamlilik. Materialni suvga to'yingan holatida muzlatib (-17 0C) yana qayta eritilganda mustahkamligi 25%, massasi 5% dan ortik kamaymasa, bu material sovuqqa chidamli deb hisoblanadi.

Temir-beton deb po'lar armatura va betonnni biriktirib olingan yaxlit mahsulotga aytiladi.

Sementning aktivligi – uning haqiqiy mustahkamligini ifodalaydi.

QISQARTMALAR

ПС ДО	-	Qo‘shimchasiz portlandsement
ПС Д5,Д20	-	5% (20%) qo‘shimchali portlandsement
ШПЦ	-	shlakoportlandsement
БТЦ	-	Tez qotuvchi portlandsement
БШПЦ	-	Tez qotuvchi shlakoportlandsement
ССРЦ	-	Tuz ta’siriga chidamli portlandsement
ССШПЦ	-	Tuz ta’siriga chidamli shlakoportlandsement
ППС	-	Plastiklangan portlandsement
НЦ	-	Zo‘riqvchan portlandsement
ЧЗ	-	Changsimon zarralar

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Asqarov B.A. Qurilish konstruksiyalari. Darslik. T., O'zbekiston., 1995.
2. Asqarov B.A., Akramov X.A., Nuritdinov X.N. Beton texnologiyasi. O'quv qo'llanma. I va II qism. T., O'qituvchi, 2005.
3. Akramov X.A., Nuritdinov X.N. Beton va temir-beton buyumlari ishlab chiqarish texnologiyasi. O'quv qo'llanma. I va II qism. T., 2007.
4. Технология бетона. Учебник. Ю.М. Баженов -М.: Изд-во АСВ, 2002 – 500 стр. с иллюстрациями.
5. Технология бетона, строительных изделий и конструкций. Учебник для вузов. Ю.М. Баженов, Л.А.Алимов, В.В. Воронин, У.Х. Магдеев. –М.: Изд-во АСВ, 2004 – 256 с., с илл.
6. Кузютин А.Д., Бубнович Э.В. Строительные конструкции-1 –Учебное пособие для студентов технических специальностей вузов Казахстана. Алматы: издательство «ЭВЕРО», 2005. – 116 с.
7. Маилян Р.Л. Строительные конструкции: Учебное пособие / Р.Л. Маилян, Д.Р. Маилян, Ю.А. Веселов. Изд. 2-е. –Ростов н/Д: Феникс, 2005. -880 с. (Строительство).
8. Бетоны. Материалы. Технологии. Оборудованье. –М.: Стройинформ, Ростов н/Д: Феникс, 2006. -424 с.: ил.
9. Строительные материалы: Учебно-справочное пособие /Г.А. Айрапетов, О.К. Безродный, А.Л. Желобов и др. : под ред. Г.В. Несветаева. – 2-е изд., перераб. И доп. Ростов н/д: Феникс, 2005. – 608 с: ил. (Строительство).
10. Современное высотное строительство. Монография. М.: ГУП «ИТЦ Москомархитектуры», 2007. – 440 с.: ил.
11. Технология бетона, строительных изделий и конструкций. Учебник для вузов. Ю.М. Баженов, Л.А. Алимов, В.В. Воронин, У.Х. Магдеев. –М.: Изд-во АСВ, 2004 – 256 с., с илл.
12. Михайлов В.В. Предварительно-напряженне железобетонные конструкции: (Теория, расчет и подбор сечений). – 2-е изд., перераб. и доп. -М.: Стройиздат, 1978. -383 с., ил.
13. КМК 3.03.04-98. Oldindan zo'riqtirilgantemir-beton konstruksiya va buyumlarni ishlab chiqarish.
14. Ўз. РСТ 7473-94. Смеси бетонные.
15. Ўз. РСТ 679-96. Бетоны. Правила подбора состава.
16. <http://www.allbeton.ru/>
17. <http://www.ibeton.ru/>

18. <http://www.t-o-s.ru/>
19. <http://www.pre-stess.ru/4st.htm>
20. <http://gb-stroy.ru/sushhnost-zhelezobetona/94-prednapryazhennyj-zhelezobeton-ego-sushhnost-i.html>
21. <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-104-stroymaterialy/2.htm>
22. www.dywidag-systems.com

MUNDARIJA

	Soʻz boshi.....	3
I bob.	UMUMIY TUSHUNCHALAR.....	5
1.1.	Oldindan zoʻriqtirilishning vazifalari.....	5
1.2.	Oldindan zoʻriqtirilgan konstruksiyalarning asosiy turlari va ularning ishi.....	7
1.3.	Oldindan zoʻriqtirilgan konstruksiyalarning klassifikatsiyasi.....	7
1.4.	Oldindan zoʻriqtirilgan temir-betonning texnologik asoslarining rivojlanishi.....	9
II bob.	TEMIR-BETONLAR ISHLAB CHIQARISH UCHUN MATERIALLARNI TANLASH.....	11
2.1.	Sement.....	11
2.2.	Yirik toʻldiruvchi.....	12
2.3.	Maydatoʻldirgich.....	13
2.4.	Qoʻshimchalar.....	14
2.5.	Temir-beton konstruksiyalarining armaturasi. Armaturaning klassifikatsiyasi.....	14
III bob.	MAXSUS BETONLARNING TARKIBINI HISOBLASH.....	29
3.1.	Yoʻl va aerodrom qoplamalari uchun beton.....	29
3.2.	Sentrifuga yordamida qoliplanadigan beton.....	30
IV bob.	OLDINDAN ZOʻRIQTIRISH USULLARI.....	32
4.1.	Taranglashtiriluvchi armatura elementlarining tuzilishi	35
4.2.	Armaturani taranglashtirishning mexanik usuli.....	45
4.3.	Armaturani taranglashtirishning elektrotermik usuli.....	49
4.4.	Armaturani taranglashtirishning elektrotermomexanik usuli	53
4.5.	Armaturani taranglashtirish darajasini tekshirish.....	57
V bob.	OLDINDAN ZOʻRIQTIRILGAN KONSTRUKSIYALARNI ZAVOD SHAROITIDA TAYYORLASH TEXNOLOGIYASI.....	61
5.1.	Qoliplarning turlari.....	61
5.2.	Beton va temir-beton mahsulotlarini qoliplash.....	63
5.3.	Yigʻma temir-beton konstruksiyalarini zavod sharoitida tayyorlash texnologiyasi.....	65
5.3.1.	Agregat oqim usuli.....	65
5.3.1.1.	Koʻp kovakli temir-beton mahsulotlarini qoliplash.....	67
5.3.1.2.	12 metrli kovakli plitalar tayyorlash texnologiyasi.....	70
5.3.1.3.	Temir-beton shpallari ishlab chiqarish tizimi.....	75

5.3.1.4.	Elektr o'tkazish tizimi tayanchlarini ishlab chiqarishning texnologik tizimi.....	77
5.3.1.5.	Oldindan zo'riqtirilgan temir-beton konstruksiyalarni ichki tayanchli qoliplarda tayyorlash.....	80
5.3.2.	Stend usuli.....	86
5.3.2.1.	3x18 metr o'lchamli P ko'rinishdagi plitalarni ishlab chiqarishning texnologik liniyasi	89
5.3.2.2.	KJC qobiq plitalarni ishlab chiqarish texnologik tizimi.....	89
5.3.2.3.	Ko'p kovakli orayopma va devorbop panellarni uzluksiz qoliplash..	91
VI bob.	MONOLIT QURILISHDA OLDINDAN ZO'RIQTIRILGAN KONSTRUKSIYALARNI TAYYORLASH.....	99
6.1.	Monolit qurilishda oldindan zo'riqtirishni xosil qilish.....	99
6.2.	Oldindan zo'riqtirilgan temir-betondan noyob inshootlar qurilishida foydalanish.....	109
VII bob.	TURLI SHAROITLARDA BETON ISHLARINI OLIB BORISH..	116
7.1.	Beton va temir-beton ishlarini sovuq vaqtda olib borish.....	116
7.2.	Quruq issiq iqlim sharoitida beton ishlarining o'ziga xos taraflari....	117
7.3.	Konstruksiyalar betonining mustahkamligini nazorat qilish.....	118
VIII bob.	OLDINDAN ZO'RIQTIRILGAN TEMIR-BETONDAN FOYDALANISH HOLATI VA ISTIQBOLLARI.....	122
	Glossariy.....	133
	Qisqartmalar	136
	Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.....	137