УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

ПО ДИСЦИПЛИНЫ “АРХИТЕКТУРНЫЕ КОНСТРУКЦИИ”

Ташкент -2021

МИНИСТЕРСТВА ВЫСШЕГО И СРЕДНО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЕ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
ТАШКЕНТСКИЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

КАФЕДРА “ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ”

ПО ДИСЦИПЛИНЫ “АРХИТЕКТУРНЫЕ КОНСТРУКЦИИ”

Область знания:	**300 000**	-	**Производственно-техническая сфера**
Область образования:	340000	-	**Архитектура и строительство**
Направление образования:	5340100		**Архитектура**

ТАШКЕНТ-2021

Настоящий учебно-методический комплекс разработан на основе рабочей учебной программы предмета одобренный на заседании учебно-методического совета Ташкентского архитектурно-строительного института

Составитель :

Махмудов С.М. – профессор кафедры “Здания и сооружения” Ташкентского архитектурно-строительного института.

Рецензенты :

Миралимов М.М.	–	Профессор кафедры “Здания и сооружения” Ташкентского архитектурно-строительного института
Мирбобаева Д.Х.	–	Начальник отдела,Минстерства строительства Республики Узбекистан

Учебно-методический комплекс раасмотрен и одобрен на заседании научно-методического совета Ташкентского архитектурно-строительного института от____ _____ 2021 года.

Председатель научно-методического совета _____ А.У.Мирисаев

ОГЛАВЛЕНИЕ

№1-лекция:Общие сведения.Здания и их элементы,основные понятия и их определение.
№1-практическое занятие:Классификация зданий и их конструктивные схемы.Требования предъявляемые к зданиям.
№2-лекция:Классификация зданий.Основные требования ,предъявляемые к зданиям.
№2-практическое занятие:Определение климатических характеристик района строительства,санитарных и противопожарных требований к зданиям.
№3-лекция:Единая модульная система (ЕМС),типизация,унификация,стандартизация.
№3-практическое занятие:Общие сведения о строительных чертежах.Стадий проектирования.Модульная координация размеров.
№4-лекция:Общие принципы проектирования несущих и ограждающих конструкций зданий.
№4-практическое занятие:Нагрузки и воздействия,действующие на здания.
№5-лекция:Конструкции гражданских зданий.Основные элементы и конструктивные схемы гражданских зданий.
№5-практическое занятие:Объёмно-планировочные решения жилых зданий и их технико-экономическая оценка.
№6-лекция:Основания и фундаменты.
№6-практическое занятие:Разработка схем объёмно-планировочных решений жилых зданий.
№7-лекция:Стены и их конструктивные элементы.Отдельные опоры и прогоны,перегородки.
№7-практическое занятие:Конструктивное решение фундаментов.Защита от грунтовых вод.
№8-лекция:Перекрытия и полы.
№8-практическое занятие:Стены из мелкоразмерных элементов.Деформационные швы в зданиях.
№9-лекция:Совмещенные крыши и требования к ним.Вентилируемые и невентилируемые чердачные крыши.Водоотвод с крыши.
№9-практическое занятие:Сборные железобетонные плитные перекрытия.Разработка монтажных планов.Полы.
№10-лекция:Конструктивные решения зданий в районах с

особыми природно-климатическими условиями.
№10-практическое занятие:Расчет и построение лестничной клетки.

№11-лекция:Многоэтажные жилые здания из мелких и крупных элементов.Объёмно-блочные конструкции гражданских зданий.
№11-практическое занятие:Конструктивные решения стропильных крыш.
№12-лекция:Композиция внешнего объёма здания.Светопрозрачные наружные ограждения гражданских зданий(окна,витрины,витражи,двери).
№12-практическое занятие:Конструктивные решения совмещенных покрытий.
№13-лекция:Влажностное состояние ограждающих конструкций.
№13-практическое занятие:Устройство полов и кровель.Фасады жилых зданий.
№14-лекция:Объёмно-пространственная структура здания.
№14-практическое занятие:Требования к застройке,размещению жилых зданий и к благоустройству территорий.
№15-лекция:Процессы теплообмена в ограждающих конструкциях зданий.
№15-практическое занятие:Методика подбора основных конструктивных элементов.Расчёт на теплопередачу.
№16-лекция:Основы звукоизоляции в строительстве.
№16-практическое занятие:Ознакомление с каталогами строительных конструкций.Конструктивное решение фундаментов.
№17-лекция:Монолитное домостроение объёмно-планировочные и конструктивные решения.
№17-практическое занятие:Основные принципы проектирования генеральных планов.
№18-лекция:Физико-технические особенности наружных ограждающих конструкций.
№18-практическое занятие:Оформление пояснительных записок и чертежей.
-Глоссарий(узбек.русс.англ.яз.).
-Список литературы.

Лекция №1. Общие сведения. Здания и их элементы, основные понятия и их определение.

План:

1.Понятие здания и сооружения

2.Здания и их элементы.

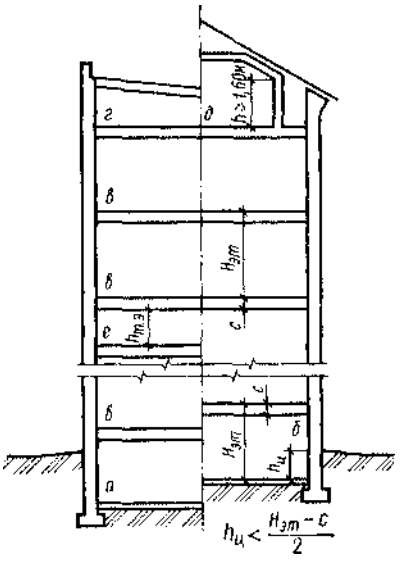
3.Основные конструктивные элементы здания.

Ключевые слова*: сооружение, здание, несущие конструкции, технический, подвальный, цокольный, надземный, мансарда, стена , колонны.*

Здания — это наземные сооружения, имеющие внутреннее пространство, предназначенное для проживания, труда, удовлетворения тех или иных нужд человека и общества (жилые дома, производственные корпуса, клубы, больницы и т.п.). Термин **«здание»** неприменим к наземным сооружениям, не имеющим такого внутреннего пространства (мостам, транспортным эстакадам, градирням и т.п.), а также ко многим подземным и подводным сооружениям (тоннелям, плотинам и т.п.). Эти постройки носят название инженерных сооружений или, для краткости, просто сооружений.

К ним относятся также и формально похожие на здания многоярусные **«этажерки»** промышленных предприятий, предназначенные для периодического обслуживания технологического оборудования, водонапорные башни и другие подобные сооружения.

Внутреннее пространство зданий чаще всего расчленено на отдельные помещения — части внутреннего объема здания, огражденные со всех сторон.



Совокупность всех таких помещений, полы которых расположены на одном уровне, **образует этаж** здания. Отдельные этажи имеют определенное название ***(рис. I.1).***

Подвал — этаж, полностью или большей своей частью заглубленный в землю (называемый также **«подвальный этаж»**) ***(а).***

Полуподвальный, или цокольный —- этаж, уровень пола которого заглублен от уровня тротуара или отмостки не более чем на половину высоты помещения ***(б).***

Надземный — этаж (первый, второй, третий и т.п.), расположенный выше уровня земли ***(б, в).***

Чердачный **(или чердак)** — этаж, расположенный между крышей и перекрытием над последним этажом здания (так называемым **«чердачным перекрытием»**) ***(г).***

Мансардный **(или мансарда)** — этаж,

Рис. 1.1. Расположение этажей зданий выгороженный внутри чердачного про

странства, образованного скатной крышей, и предназначенный для размещения жилых или подсобных отапливаемых помещений; площадь горизонтальной части потолка желательно чтобы занимала не менее 50 % площади пола, а высота стен до низа наклонной части потолка различна, в зависимости от угла наклона крыши (обычно не менее 1,4—1,6 м).

Технический — этаж, предназначенный для размещения инженерного оборудования и прокладки коммуникаций. Может быть расположен в нижней (техническое подполье), верхней (технический чердак) или в средней части здания, а также над проездами, над первым общественным этажом жилого дома и т.п.; в производственных зданиях необходимость и места размещения технических этажей устанавливаются главным образом требованиями технологического процесса. Высота технических этажей зависит от вида оборудования и коммуникаций с учетом условий эксплуатации;

в местах прохода обслуживающего персонала **высота в чистоте *h*> 1,9 м.**

Все эти и другие помещения являются элементами объемно-планировочной структуры здания. Материальную же оболочку здания составляют взаимосвязанные ***конструктивные элементы*** — самостоятельные части или элементы здания, каждый из которых имеет свое определенное назначение: стены, фундаменты, крыши и т.п. ***(рис. 1.2).*** Конструктивные элементы либо слагаются из более мелких, заранее изготовленных элементов — строительных изделий, поставляемых на стройку в готовом виде (сборных плит, ступеней, кровельных изделий и т.п.),

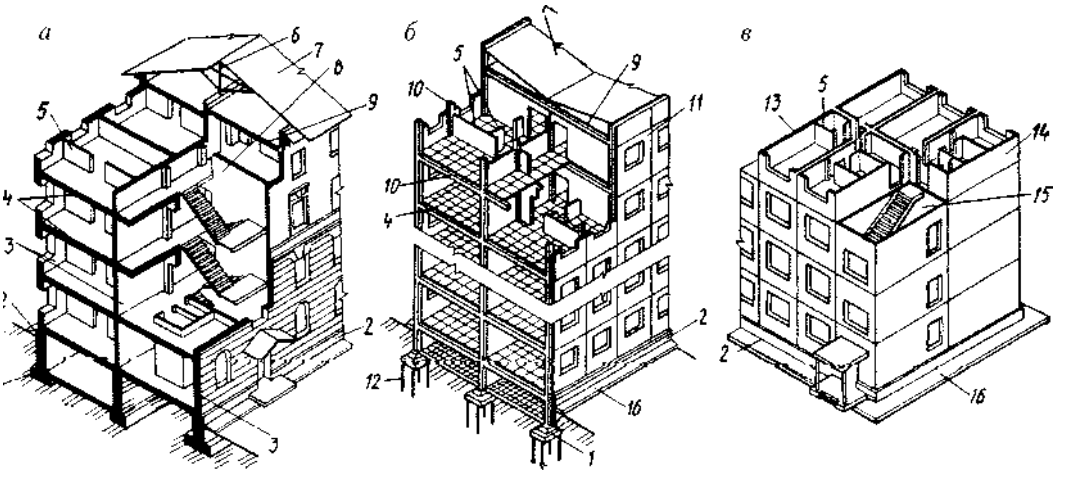


Рис. 1.2. Основные элементы гражданских зданий:
***а* — старой постройки; *б* — каркасно-панельных современных; *в* — из объемных блоков: *1* — фундамент; 2 — цоколь; *3* — несущие продольные стены; *4* — междуэтажные перекрытия; 5 — перегородки; *6* — стропила крыши; 7 — кровля; *8* — лестничная клетка; *9* — чердачное перекрытие; *10*— ригели и колонны каркаса; *11* — навесные стеновые панели; *12* — сваи; *13—15* — объемные блоки *(13* — комнаты; *14* — санузлов и кухонь; *15* — лестничной клетки); *16* — отмостка**

либо возводятся на месте из строительных материалов, В зависимости от величины строительные изделия бывают мелкоштучными (или просто штучными — их можно взять рукой, например, кирпич), крупными и т.д.

Конструктивные элементы подразделяют **на *несущие* и *ограждающие***. Такое подразделение связано с назначением этих элементов, с «условиями их работы» в структуре здания при восприятии тех или иных сочетаний нагрузок и воздействий, которым подвержено здание и его элементы как в ходе строительства, так и в процессе эксплуатации.

Воздействия по своему характеру делятся на две группы:
силовые и не силовые. **К силовым** (или механическим) относятся:
нагрузки от собственной массы частей здания, от людей, мебели, оборудования, снеговых отложений, от давления ветра, сейсмические, ударные и др.

Воздействия не силового характера:

атмосферные осадки; потоки тепла и влаги, воздействия, вызванные разностями температур или разностями потенциалов влажности наружного и внутреннего воздуха; шум и вибрация, идущие извне или от соседних помещений или вызванные работой инженерного оборудования; инфильтрация воздуха через неплотности и т.п.

Назначение несущих конструктивных элементов здания (или, как принято говорить, ***несущих конструкций)*** — воспринимать все виды нагрузок и воздействий силового характера, которые могут возникать в здании, и передавать их через фундаменты на грунт.

Назначение ограждающих конструктивных элементов здания (или ***ограждающих конструкций)*** — изолировать пространство здания от внешней среды, разделять это пространство на отдельные помещения и защищать **(«ограждать»)** эти помещения и пространство здания в целом от всех видов воздействий не силового характера.

Примеры несущих конструкций:
фундаменты, стены, колонны, балки и т.п.;

ограждающих: перегородки, кровли, окна, двери и т.п.

Многие конструктивные элементы являются одновременно и несущими, и ограждающими — в них несущие и ограждающие функции совмещены. Наиболее характерным примером такого совмещения функций являются наружные и внутренние ***несущие стены***, которые одновременно могут являться и ограждающими конструкциями, и

вертикальными опорами для размещаемых на них горизонтальных конструктивных элементов. Если стены выполняют только ограждающие функции, их называют ненесущими.

При этом различают ***самонесущие*** стены и ***навесные***. К первым относят стены высотой в один или несколько этажей, опирающиеся на фундамент и передающие ему вертикальные нагрузки только от их собственной массы.

Навесными называют стены, расчлененные на отдельные элементы и навешиваемые на несущие вертикальные или горизонтальные конструкции здания ***(рис. 13.).***

Другой тип вертикальных несущих конструкций — отдельно стоящие вертикальные опоры.

Так называют вертикальные опоры, один размер которых (высота) значительно превышает два других — толщину и ширину:

это *колонны,* или стойки, и *столбы.*

Фундаменты — подземные конструктивные элементы зданий, воспринимающие все нагрузки от вышерасположенных вертикальных элементов несущего остова и передающие эти нагрузки на основание.

Основанием называют грунт, непосредственно воспринимающий нагрузки. Оно может быть естественным (грунты в природном состоянии) и искусственным (грунты с искусственно измененными свойствами за счет уплотнения, укрепления и т.п.).

Фундаменты могут выполняться в виде сплошных стен (лент) — ***ленточные*** фундаменты и отдельных столбов — ***столбчатые*** фундаменты. В домах с подвалами ленточные фундаменты являются одновременно и стенами этих подземных помещений, испытывая дополнительно к другим нагрузкам горизонтальное давление грунта.

Перекрытия — горизонтальные конструкции, разделяющие здание на этажи; одновременно выполняют несущие и ограждающие функции, так как предназначены для размещения людей, оборудования, мебели, нагрузку от которых перекрытия воспринимают и передают на вертикальные опоры.

Различают перекрытия: ***междуэтажные*** (разделяют смежные этажи), ***чердачные*** (разделяют последний этаж и чердак), ***над подвалъные,*** **над проездами и т.д.** Изолирующие слои и другие элементы, входящие в состав этих перекрытий, различны. Нижняя поверхность перекрытий называется ***потолком;***

тот же термин относится и к само-

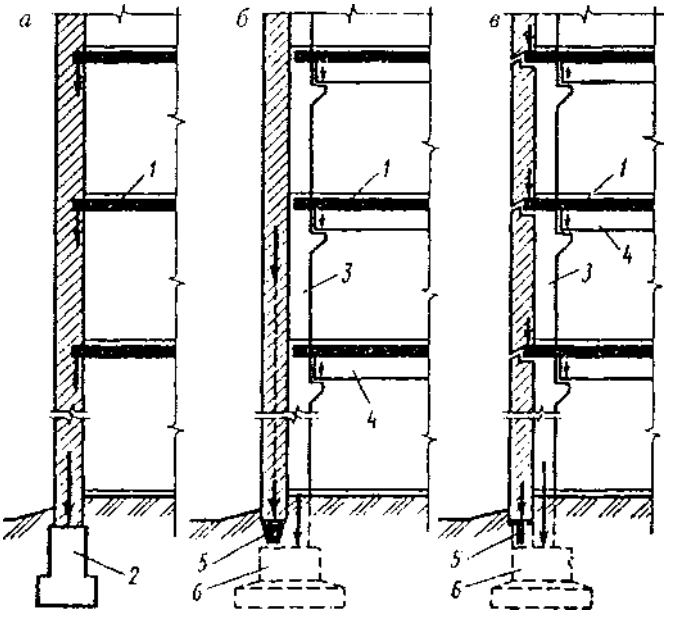


Рис. 1.3. Виды наружных стен:
***а* — несущие; *б, в* — ненесущие — самонесущие *(б)* и навесные (в): *1* — плита перекрытия; *2* — ленточный фундамент; *3* — колонна; *4* — ригель; 5 — фундаментная балка; 6 — столбчатый фундамент**

стоятельным элементам, при необходимости входящим в состав перекрытий или применяемым автономно:

акустический потолок, подвесной, декоративный и т.п.

Крыша — верхняя конструкция, отделяющая помещения здания от внешней среды и защищающая их от атмосферных осадков и других внешних воздействий.

Состоит из несущей части ***(стропил)*** и изолирующих (ограждающих) частей, в том числе — наружной водонепроницаемой оболочки — ***кровли.***

Крыши устраивают чердачные и бесчердачные.

Чердачные (над чердаком) бывают холодными (теплозащитные функции выполняет чердачное перекрытие) и утепленными. Утепленная или, как говорят, «теплая» крыша устраивается при наличии и при отсутствии чердака, когда функции чердачного перекрытия и кровли совмещаются (в последнем случае применяются названия:

совмещенная крыша, совмещенное покрытие, бесчердачное перекрытие). Эти термины присущи, в основном, жилищно-гражданскому строительству. В промышленном строительстве в том же смысле употребляется термин ***покрытие.*** В производственных зданиях чердаки обычно не приняты, а термин **«крыша»** чаще всего ассоциируется с наклонными поверхностями (скатами) крыш жилых зданий, которые правильнее называть скатные крыши.

Перегородки — тонкие «стены» — вертикальные ограждающие конструкции, отделяющие в пределах этажа одно помещение от другого. Они опираются на междуэтажные перекрытия или на пол первых этажей.

Лестницы — наклонные ступенчатые конструктивные элементы в зданиях и сооружениях, предназначенные для вертикальных коммуникаций. Часто, в целях их защиты от огня и задымления, лестницы отгораживают от остальных помещений несгораемыми вертикальными стенами. Эти стены, пространство, выгороженное ими, и расположенные в нем лестницы и площадки называют лестничной клеткой. Объемно-планировочный элемент здания, включающий лестничную клетку, примыкающие к ней *шахты лифтов* (стены, в которых расположен лифт) и обслуживающие их площадки, называют лестнично-лифтовым узлом.

Элементы стен и перегородок — оконные и дверные проемы — заполняют ***оконными* и *дверными блоками***.

Оконные блоки состоят из коробок и оконных переплетов; дверные — из коробок и дверных полотен. Значительные по площади проемы в стенах, заполненные ограждающей светопрозрачной конструкцией, называют ***витражами.*** Все виды ограждающих светопрозрачных поверхностей называют ***светопрозрачными ограждениями***.

К конструктивным элементам зданий относится также ряд дополнительных, многие из которых будут рассмотрены, а именно:

эркеры, лоджии, балконы, веранды, трибуны, фонари и т.п.; к ним относятся также санитарно-технические устройства и инженерное оборудование зданий.

Основные конструктивные элементы здания — горизонтальные (перекрытия, покрытия), вертикальные (стены, колонны) и фундаменты. Взятые вместе, они составляют единую пространственную систему — ***несущий остов здания,*** надежно обеспечивающий восприятие и передачу на основание всех видов нагрузок и механических (силовых) воздействий, возникающих в процессе эксплуатации здания.

В строительной практике различают понятия **«здание»** и **«сооружение».**

Сооружением принято называть все, что искусственно возведено человеком для удовлетворения материальных и духовных потребностей общества.

Зданием называют наземное сооружение, имеющее внутреннее пространство,

предназначенное и приспособленное для того или иного вида человеческой деятельности (например, жилые дома, заводские корпуса, вокзалы и т. д.).

Таким образом, мы видим, что понятие «сооружение» как бы включает в себя и понятие «здание».

В практической деятельности принято все прочие сооружения относить к так называемым инженерным. Другими словами, сооружения предназначены для выполнения сугубо технических задач (например, мост, телевизионная мачта, туннель, станция метро, дымовая труба, резервуар и т. д.).

В настоящей лекции рассматриваются только здания.

Внутреннее пространство зданий разделяется **на отдельные помещения (жилая комната, кухня, аудитория, служебный кабинет, цех и др.).**

Помещения, расположенные в одном уровне, образуют **этаж.**

Этажи разделяются **перекрытиями.**

В любом здании можно условно **выделить три группы взаимно связанных** между собой частей или элементов, которые в то же время как бы дополняют и определяют друг друга:

1.**Объемно-планировочные элементы,** т. е. крупные части, на которые можно расчленить весь объем здания (этаж, отдельное помещение, часть здания между основными расчленяющими его стенами и др.);

2. **Конструктивные элементы**, определяющие структуру здания (фундаменты, стены, перекрытия, крыша и др.);

3. **Строительные изделия,** т. е. сравнительно мелкие детали, из которых состоят конструктивные элементы.

Форма здания в плане, его размеры, а также размеры отдельных помещений, этажность и другие характерные признаки определяются в ходе проектирования здания с учетом его назначения.

По назначению гражданские здания подразделяются на жилые и общественные.

К жилым домам относятся:

- многоквартирные жилые дома;
- индивидуальные жилые дома;
- жилые дома усадебного типа;
- общежития - для длительного проживания людей;
- гостиницы - для кратковременного проживания;
- дома - интернаты.

К общественным зданиям относятся:

1. ***Здания предназначенные для всех видов жизнедеятельности людей:***

- школы;
- детские сады;
- ясли;

- больницы;
- магазины и др.

2. ***Здания государственного или большого культурного значения:***

- театры;
- музеи;
- здания правительственных учреждений;
- дворцы культуры;
- спортивные сооружения.

В условиях рыночной экономики и развития различных видов собственности на землю и здания, гражданские здания могут строиться по заказу любого собственника в зависимости от его социальных потребностей и экономических возможностей.

Однако **основные параметры** определяются конкретными условиями каждого населенного места и регулируются местными советами и администрацией.

По ***этажности*** гражданские здания различают в зависимости от расположения пола к тротуару или отмостке:

- **этаж,** пол которого расположен не ниже тротуара или отмостки, называют ***надземным этажом;***

- **этаж**, пол которого расположен ниже тротуара или отмостки, но не более чем на половину высоты помещения называют ***цокольным или полуподвальным***;

- **этаж,** пол которого ниже тротуара или отмостки более чем на половину, называют ***подвальным***;

- **этаж,** встроенный в пространство чердака называют ***мансардным.***

Любое здание должно отвечать следующим **основным требованиям**:

1) **функциональной целесообразности**, т. е. здание должно полностью отвечать тому процессу, для которого оно предназначено (удобство проживания, труда, отдыха и т. д.);

2) **технической целесообразности**, т. е. здание должно надежно защищать людей от внешних воздействий (низких или высоких температур, осадков, ветра), быть прочным и устойчивым, т. е. выдерживать различные нагрузки, и долговечным, сохраняя нормальные эксплуатационные качества во времени;

3) **архитектурно-художественной выразительности**, т. е. здание должно быть привлекательным по своему внешнему (экстерьеру) и внутреннему (интерьеру) виду, благоприятно воздействовать на психологическое состояние и сознание людей;

4) **экономической целесообразности,** предусматривающей наиболее оптимальные для данного вида здания затраты труда, средств и времени на его возведение. При этом необходимо также наряду с единовременными затратами

на строительство учитывать и расходы, связанные с эксплуатацией здания.

6

Безусловно, комплекс этих требований нельзя рассматривать в отрыве друг от друга. Обычно при проектировании здания принимаемые решения являются результатом согласованности с учетом всех требований, обеспечивающих его научную обоснованность.

Главным из перечисленных требований является функциональная, или технологическая, целесообразность. Так как здание является материально-организованной средой для осуществления людьми самых разнообразных процессов труда, быта и отдыха, то помещения здания должны наиболее полно отвечать тем процессам, на которые данное помещение рассчитано; следовательно, **основным в здании или его отдельных помещениях** является **его функциональное назначение**.

При этом необходимо различать **главные** и **подсобные функции**. Так, в здании **школы главной функцией** являются **учебные занятия**, поэтому школьное здание в основном состоит **из учебных помещений (классные комнаты, лаборатории и т. п.).**

Наряду с этим в здании **осуществляются и подсобные функции**:

питание, общественные мероприятия, руководство и т. п. Для них предусматриваются специальные помещения: столовые и буфеты, актовые залы и др. При этом перечисленные функции для этих помещений будут главными. Им же соответствуют свои подсобные функции.

Все помещения в здании, отвечающие главным и подсобным функциям, связываются между собой коммуникационными помещениями, основное назначение которых обеспечивать движения людей (коридоры, лестницы, вестибюли и др.).

Качество среды зависит от таких факторов, как пространство для деятельности человека, размещения оборудования и движения людей; **состояние воздушной среды** (температура и влажность, воздухообмен в помещении);

звуковой режим (обеспечение слышимости и защита от решающих шумов);

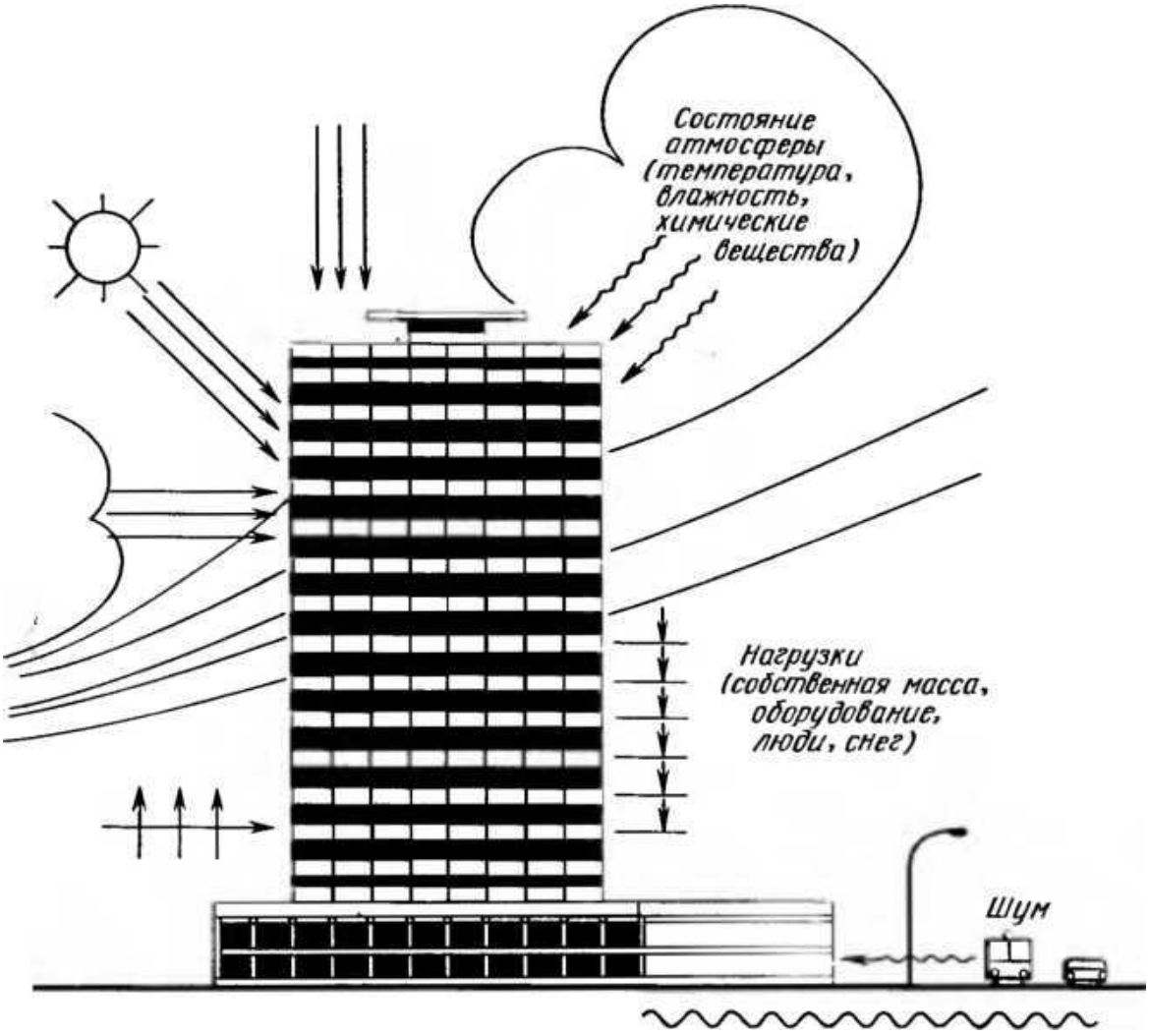
световой режим;

видимость и зрительное восприятие;

обеспечение удобств передвижения и безопасной эвакуации людей.

Следовательно, для того чтобы правильно запроектировать помещение, создать в нем оптимальную среду для человека, необходимо учесть все требования, определяющие качество среды.

Эти требования для каждого вида зданий и его помещений устанавливаются **Строительными нормами и правилами (СНиП)** — основным государственным документом, регламентирующим проектирование и



строительство зданий и сооружений в нашей стране (прилож. 1).

Техническая целесообразность здания определяется решением его конструкций, которое должно учитывать все внешние воздействия, воспринимаемые зданием в целом и его отдельными элементами.

Эти воздействия **подразделяют на силовые и не силовые** (воздействие среды) (рис. 1.1).

К **силовым относят** нагрузки от **собственной массы элементов** здания (постоянные нагрузки), **массы оборудования, людей, снега, нагрузки от действия ветра (временные) и особые (сейсмические нагрузки, воздействия в результате аварии оборудования и т. п.).**

8

К **не силовым относят** температурные воздействия (вызывают изменение линейных размеров конструкций), воздействия атмосферной и грунтовой влаги (вызывают изменение свойств материалов конструкций), движение воздуха (изменение микроклимата в помещении), воздействие лучистой энергии солнца (вызывает изменение физико-технических свойств материалов конструкций), воздействие агрессивных химических примесей, содержащихся в воздухе (могут привести к разрушению конструкций), биологические воздействия (вызываемые микроорганизмами или насекомыми, приводящие к разрушению конструкций), воздействие шума от источников внутри или вне здания, нарушающие нормальный акустический режим помещения. С учетом указанных воздействий здание должно удовлетворять требованиям прочности, устойчивости и долговечности.

Прочностью здания называют способность воспринимать воздействия без разрушения и существенных остаточных деформаций.

Устойчивостью (жесткостью) здания называют способность сохранять равновесие при внешних воздействиях.

Долговечность означает прочность, устойчивость и сохранность как здания в целом, так и его элементов во времени.

Строительные нормы и правила делят здания **по долговечности на четыре степени**: I — срок службы более 100 лет; II — от 50 до 100 лет; III — от 20 до 50 лет; IV — от 5 до 20 лет.

Важным **техническим требованием** к зданиям является **пожарная безопасность,** которая означает сумму мероприятий, уменьшающих возможность возникновения пожара и, следовательно, возгорания конструкций здания.

Применяемые для **строительства материалы и конструкции** делят на **несгораемые, трудно сгораемые и сгораемые.**

Конструкции здания характеризуются также **пределом огнестойкости**, т. е. сопротивлением воздействию огня (в часах) до потери прочности или устойчивости либо до образования сквозных трещин или повышения температуры на поверхности конструкции со стороны, противоположной действию огня, до 140 °С (в среднем).

По огнестойкости здания разделяют **на пять степеней** в зависимости от **степени возгорания** и предела огнестойкости конструкций.

Наибольшую огнестойкость имеют здания I степени, а наименьшую — V степени.

К зданиям I, II и III степеней огнестойкости относят каменные здания, к IV — деревянные оштукатуренные, к V — деревянные неоштукатуренные здания. **В зданиях I и II степеней огнестойкости стены, опоры, перекрытия и перегородки несгораемые**.

В зданиях **III степени огнестойкости стены и опоры несгораемые, а**

перекрытия и перегородки трудно сгораемые.

Деревянные здания IV и V степеней огнестойкости по противопожарным требованиям должны быть **не более двух этажей**.

Архитектурно - художественные качества здания определяются критериями красоты. Здание должно быть удобным в функциональном и совершенным в техническом отношении. При этом эстетические качества здания или комплекса зданий могут быть подняты до уровня архитектурно-художественных образов, т. е. уровня искусства, отражающего средствами архитектуры определенную идею, активно воздействующую на сознание людей. Для достижения необходимых архитектурно-художественных качеств используют композицию, масштабность и др.

При решении **экономических требований** должны быть обоснованы принимаемые размеры и форма помещений с учетом действительных потребностей населения, поскольку в условиях социалистического общества производство и распределение осуществляются в интересах всего народа. Так, по мере решения жилищной проблемы в нашей стране повышается норма жилой площади на человека, квартиры делаются более удобными по планировке, имеют большую подсобную площадь, встроенное оборудование.

Экономическая целесообразность в решении технических задач предполагает обеспечение прочности и устойчивости здания, его долговечности. При этом необходимо, чтобы стоимость 1 м2 площади или 1 м3 объема здания, не превышала установленного предела.

Снижение стоимости здания может быть достигнуто рациональной планировкой и недопущением излишеств при установлении площадей и объемов помещений, а также внутренней и наружной отделке; выбором наиболее оптимальных конструкций с учетом вида зданий и условий его эксплуатации; применением современных методов и приемов производства строительных работ с учетом достижений строительной науки и техники.

Для выбора экономически целесообразных решений СНиПом установлено деление зданий по капитальности на четыре класса в зависимости от их назначения и значимости. Например, здание может быть отнесено к первому классу, если оно имеет I степень огнестойкости и долговечности, выполнено из первосортных материалов, конструкции имеют достаточный запас прочности, если помещения в нем имеют все виды благоустройства, соответствующие его назначению, повышенное качество отделки.

Здания в зависимости **от назначения** принято **подразделять на гражданские, промышленные и сельскохозяйственные**.

Гражданские здания предназначены для обслуживания бытовых и общественных потребностей людей.

Их разделяют **на жилые (жилые дома, гостиницы, общежития и т. п.)** и **общественные (административные, учебные, культурно-просветительные,**

торговые, коммунальные, спортивные и др.).

10

Промышленными называют здания, сооруженные для размещения орудий производства и выполнения трудовых процессов, в результате которых получается промышленная продукция (**здания цехов, электростанций, здания транспорта, склады и др.).**

Сельскохозяйственными называют здания, обслуживающие потребности сельского хозяйства (**здания для содержания животных и птиц, теплицы, склады сельскохозяйственных продуктов и т. п.).**

Перечисленные виды зданий резко отличаются по своему архитектурно-конструктивному решению и внешнему облику.

В зависимости **от материала стен** здания условно делят **на деревянные и каменные.**

По **виду и размеру** строительных конструкций различают здания из **мелкоразмерных элементов (кирпичные здания**, деревянные из бревен, из мелких блоков) и **из крупноразмерных элементов (крупноблочные, панельные, из объемных блоков).**

По **этажности** здания делят на **одно- и многоэтажные**.

В **гражданском строительстве различают здания**

малоэтажные (1...3 этажа),

многоэтажные (4...9 этажей) и

повышенной этажности (10 этажей и более).

В зависимости от расположения **этажи бывают**

надземные, цокольные, подвальные и мансардные (чердачные).

Структурная система здания спроектирована и построена для поддержки и передавать приложенное тяжести и боковые нагрузки безопасно на землю без превышения допустимых напряжений.

• Надстройке вертикальное расширение здания выше фундамента.

• Колонны, балки, и несущие стены поддержки пола и крыши структуры.

• Станина является основной структурой, формирующей основу здания.

система защиты корпуса

Система является корпус, оболочка или оболочка здания, состоящая из наружных стен крыши, окна и двери.

• Крыша и наружные стены укрывают внутренние помещения от непогоды и контроля влажности, тепла и потока воздуха через наслоения строительных конструкций.

• Наружные стены и крыши также снижает уровень шума и

обеспечить безопасность и конфиденциальность для жильцов здания.

• Двери обеспечивают физический доступ.

• Окна обеспечивают доступ к свету, воздуху и взглядов.

• Внутренние стены и перегородки подразделяют интерьер здания в пространственные единицы.

Механические системы

Механические системы здания обеспечивают основные услуги здания.

• Система водоснабжения обеспечивает питьевой водой для потребления человеком и санитарии.

• Система утилизации сточных вод удаляет отходы жидкости и органических веществ из здания.

• Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха систем кондиционирования внутреннего пространства здания для экологического комфорта водителя и пассажиров.

• Электрическая система управления, счетчики, а также защищает электропитание к зданию, и распределяет его безопасным образом для систем электроснабжения, освещения, безопасности и связи.

• Вертикальные транспортные системы перевозки людей и грузов с одного уровня на другой в средне- и

высотных зданий.

• Системы пожаротушения обнаружения и тушения пожаров.

Порядок, в котором мы выбираем, собрать и интегрировать различные строительные системы в строительстве следует учитывать следующие факторы:

Требования к производительности

• Структурная совместимость, интеграция и безопасность

• Огнестойкость, профилактика и безопасность

• Допустимая толщина или желательно строительных конструкций

• Контроль температуры и воздушного потока через строительные сборок

• Контроль миграции и конденсация водяного пара

• Размещение здания движения за счет урегулирования, структурные отклонения, а также расширения или сжатия при изменении температуры и влажности

• Снижение уровня шума, звукоизоляции и акустике конфиденциальности

• Устойчивость к износу, коррозии и атмосферным воздействиям

• Требования Отделка, чистота, и техническое обслуживание

• Безопасность использования

Эстетические Качества

12

• Желаемые отношения здания к его территории, прилегающих свойств и окрестности

• Предпочтительные качества формы, массирование, цвет, рисунок, текстура, и подробно нормативно-правовые ограничения

• Соблюдение зонирования и строительных норм и правил экономические соображения

• Первоначальная стоимость, включающая материальные затраты транспортировки, оборудования и рабочей силы

• стоимость жизненного цикла, которые включают в себя не только первоначальную стоимость, но и на техническое обслуживание и эксплуатационные расходы, потребление энергии, полезный срок службы, затраты на снос и замену, а проценты на вложенные денежные средства

Воздействие на окружающую среду

• Сохранение энергии и ресурсов путем выбора площадки и проектирования зданий

• Энергоэффективность механических систем

• Использование ресурсов эффективных и нетоксичных материалов

• Закон США о гигиене и безопасности труда (OSHA) регулирует дизайн рабочих мест и устанавливает стандарты безопасности, согласно которому здание должно быть построено.

• См 1.03-1.06

Строительные практики

• требования безопасности

• Допустимые допуски и соответствующая форме

• Соответствие и обеспечения промышленным стандартам

• Разделение труда между магазином и полем

• Разделение труда и координация строительных профессий

• Ограничения бюджета

• Требуется строительная техника

Вопросы для самопроверки.

1.Перечислите основные конструктивные элементы здания ?

2.Какие конструкции называются несущими, а какие ограждающими?

3.Из каких конструкций состоят здания? Их местоположение и назначение?

.

Литература:

1. П.П. Сербинович. Гражданские здания массового строительства. М.,2013.

2. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Гражданские здания. Под ред. А.В. Захарова. М.,2014

3. А. Гиясов. Архитектурные конструкции и детали гражданских зданий. Душанба.,2015.

Практическое занятие №1. Классификация зданий и их конструктивные схемы. Требования предъявляемые к зданиям

План:

*1.**Основные требования к зданиям***

***Ключевые слова**: сооружение, здание, жилые здания, общественные здания, подвальный, цокольный, надземный, мансардный.*

В строительной практике различают понятия «здание» и «сооружение».

Сооружением принято называть все, что искусственно возведено человеком для удовлетворения материальных и духовных потребностей общества.

Зданием называют наземное сооружение, имеющее внутреннее пространство, предназначенное и приспособленное для того или иного вида человеческой деятельности (например, жилые дома, заводские корпуса, вокзалы и т. д.).

Таким образом, мы видим, что понятие «сооружение» как бы включает в себя и понятие «здание».

В практической деятельности принято все прочие сооружения относить к так называемым инженерным. Другими словами, сооружения предназначены для выполнения сугубо технических задач (например, мост, телевизионная мачта, туннель, станция метро, дымовая труба, резервуар и т. д.).

. Внутреннее пространство зданий разделяется на отдельные помещения (жилая комната, кухня, аудитория, служебный кабинет, цех и др.).

Помещения, расположенные в одном уровне, образуют **этаж.** Этажи разделяются **перекрытиями.**

В любом здании можно условно выделить три группы взаимно связанных между

собой частей или элементов, которые в то же время как бы дополняют и определяют
14 друг друга:

объемно-планировочные элементы, т. е. крупные части, на которые можно расчленить весь объем здания (этаж, отдельное помещение, часть здания между основными расчленяющими его стенами и др.);

конструктивные элементы, определяющие структуру здания (фундаменты, стены, перекрытия, крыша и др.);

строительные изделия, т. е. сравнительно мелкие детали, из которых состоят конструктивные элементы.

Форма здания в плане, его размеры, а также размеры отдельных помещений, этажность и другие характерные признаки определяются в ходе проектирования здания с учетом его назначения.

По **назначению гражданские здания подразделяются на жилые и общественные**.

К жилым домам относятся:

- многоквартирные жилые дома;
- индивидуальные жилые дома;
- жилые дома усадебного типа;
- общежития - для длительного проживания людей;
- гостиницы - для кратковременного проживания;
- дома - интернаты.

К общественным зданиям относятся*:*

1. *Здания предназначенные для всех видов жизнедеятельности людей:*

- школы;
- детские сады;
- ясли;
- больницы;
- магазины и др.

2. *Здания государственного или большого культурного значения:*

- театры;
- музеи;
- здания правительственных учреждений;
- дворцы культуры;
- спортивные сооружения.

В условиях рыночной экономики и развития различных видов собственности на землю и здания, гражданские здания могут строиться по заказу любого собственника в зависимости от его социальных потребностей и экономических возможностей.

Однако основные параметры определяются конкретными условиями каждого населенного места и регулируются местными советами и администрацией.

По ***этажности*** гражданские здания различают в зависимости от расположения пола к тротуару или отмостке:

- этаж, пол которого расположен не ниже тротуара или отмостки, называют ***надземным этажом;***

- этаж, пол которого расположен ниже тротуара или отмостки, но не более чем на половину высоты помещения называют ***цокольным или полуподвальным***;

- этаж, пол которого ниже тротуара или отмостки более чем на половину, называют ***подвальным***;

- этаж, встроенный в пространство чердака называют ***мансардным.***

Любое здание должно отвечать **следующим основным требованиям**:

1) **функциональной целесообразности**, т. е. здание должно полностью отвечать тому процессу, для которого оно предназначено (удобство проживания, труда, отдыха и т. д.);

2) **технической целесообразности**, т. е. здание должно надежно защищать людей от внешних воздействий (низких или высоких температур, осадков, ветра), быть прочным и устойчивым, т. е. выдерживать различные нагрузки, и долговечным, сохраняя нормальные эксплуатационные качества во времени;

3**) архитектурно-художественной выразительности**, т. е. здание должно быть привлекательным по своему внешнему (экстерьеру) и внутреннему (интерьеру) виду, благоприятно воздействовать на психологическое состояние и сознание людей;

4) **экономической целесообразности**, предусматривающей наиболее оптимальные для данного вида здания затраты труда, средств и времени на его возведение. При этом необходимо также наряду с единовременными затратами на строительство учитывать и расходы, связанные с эксплуатацией здания.

Безусловно, комплекс этих требований нельзя рассматривать в отрыве друг от друга. Обычно при проектировании здания принимаемые решения являются результатом согласованности с учетом всех требований, обеспечивающих его научную обоснованность.

Главным из перечисленных требований является функциональная, или технологическая, целесообразность. Так как здание является материально-организованной средой для осуществления людьми самых разнообразных процессов труда, быта и отдыха, то помещения здания должны наиболее полно отвечать тем процессам, на которые данное помещение рассчитано; следовательно, основным в здании или его отдельных помещениях является его функциональное назначение.

При этом необходимо различать главные и подсобные функции.

16

Так, в здании **школы главной функцией являются** учебные занятия, поэтому школьное здание в основном состоит из учебных помещений (классные комнаты, лаборатории и т. п.).

Наряду с этим в здании осуществляются и **подсобные функции**: питание, общественные мероприятия, руководство и т. п.

Для них предусматриваются специальные помещения: столовые и буфеты, актовые залы и др.

При этом перечисленные функции для этих помещений будут главными. Им же соответствуют свои подсобные функции.

Все помещения в здании, отвечающие главным и подсобным функциям, связываются между собой коммуникационными помещениями, основное назначение которых обеспечивать движения людей (коридоры, лестницы, вестибюли и др.).

Качество среды зависит от таких факторов, как пространство для деятельности человека, размещения оборудования и движения людей; состояние воздушной среды (температура и влажность, воздухообмен в помещении); звуковой режим (обеспечение слышимости и защита от решающих шумов); световой режим; видимость и зрительное восприятие; обеспечение удобств передвижения и безопасной эвакуации людей.

Следовательно, для того чтобы правильно запроектировать помещение, создать в нем оптимальную среду для человека, необходимо учесть все требования, определяющие качество среды. Эти требования для каждого вида зданий и его помещений устанавливаются Строительными нормами и правилами (СНиП) — основным государственным документом, регламентирующим проектирование и строительство зданий и сооружений в нашей стране (прилож. 1).

Техническая целесообразность здания определяется решением его конструкций, которое должно учитывать все внешние воздействия, воспринимаемые зданием в целом и его отдельными элементами. Эти воздействия подразделяют на силовые и не силовые (воздействие среды) (рис. 1.1).

К силовым относят нагрузки от собственной массы элементов здания (постоянные нагрузки), массы оборудования, людей, снега, нагрузки от действия ветра (временные) и особые (сейсмические нагрузки, воздействия в результате аварии оборудования и т. п.).

К не силовым относят температурные воздействия (вызывают изменение линейных размеров конструкций), воздействия атмосферной и

грунтовой влаги (вызывают изменение свойств материалов конструкций), движение воздуха (изменение микроклимата в помещении), воздействие лучистой энергии солнца (вызывает изменение физико-технических свойств материалов конструкций), воздействие агрессивных химических примесей, содержащихся в воздухе (могут привести к разрушению конструкций), биологические воздействия (вызываемые микроорганизмами или насекомыми, приводящие к разрушению конструкций), воздействие шума от источников внутри или вне здания, нарушающие нормальный акустический режим помещения. С учетом указанных воздействий здание должно удовлетворять требованиям прочности, устойчивости и долговечности.

Прочностью здания называют способность воспринимать воздействия без разрушения и существенных остаточных деформаций.

Устойчивостью (жесткостью) здания называют способность сохранять равновесие при внешних воздействиях.

Долговечность означает прочность, устойчивость и сохранность как здания в целом, так и его элементов во времени.

Строительные нормы и правила делят здания **по долговечности на четыре степени:**

I — срок службы более 100 лет;

II — от 50 до 100 лет;

III — от 20 до 50 лет;

IV — от 5 до 20 лет.

Важным **техническим требованием к зданиям является пожарная безопасность,** которая означает сумму мероприятий, уменьшающих возможность возникновения пожара и, следовательно, возгорания конструкций здания.

Применяемые для строительства **материалы и конструкции делят на несгораемые, трудно сгораемые и сгораемые**.

Конструкции здания характеризуются также пределом огнестойкости, т. е. сопротивлением воздействию огня (в часах) до потери прочности или устойчивости либо до образования сквозных трещин или повышения температуры на поверхности конструкции со стороны, противоположной действию огня, до 140 °С (в среднем).

По **огнестойкости здания разделяют на пять степеней** в зависимости от степени возгорания и предела огнестойкости конструкций.

Наибольшую огнестойкость имеют здания I степени, а наименьшую — V степени.

К зданиям I, II и III степеней огнестойкости относят каменные здания,

к IV — деревянные оштукатуренные,

к V — деревянные неоштукатуренные здания.

18

В зданиях I и II степеней огнестойкости стены, опоры, перекрытия и перегородки несгораемые.

В зданиях III степени огнестойкости стены и опоры несгораемые, а перекрытия и перегородки трудно сгораемые.

Деревянные здания IV и V степеней огнестойкости по противопожарным требованиям должны быть не более двух этажей.

Архитектурно - художественные качества здания определяются критериями красоты.

Здание должно быть удобным в функциональном и совершенным в техническом отношении. При этом эстетические качества здания или комплекса зданий могут быть подняты до уровня архитектурно-художественных образов, т. е. уровня искусства, отражающего средствами архитектуры определенную идею, активно воздействующую на сознание людей. Для достижения необходимых архитектурно-художественных качеств используют композицию, масштабность и др.

При решении экономических требований должны быть обоснованы принимаемые размеры и форма помещений с учетом действительных потребностей населения, поскольку в условиях социалистического общества производство и распределение осуществляются в интересах всего народа. Так, по мере решения жилищной проблемы в нашей стране повышается норма жилой площади на человека, квартиры делаются более удобными по планировке, имеют большую подсобную площадь, встроенное оборудование.

Экономическая целесообразность в решении технических задач предполагает обеспечение прочности и устойчивости здания, его долговечности.

При этом необходимо, чтобы стоимость 1 м2 площади или 1 м3 объема здания, не превышала установленного предела.

Снижение стоимости здания может быть достигнуто рациональной планировкой и недопущением излишеств при установлении площадей и объемов помещений, а также внутренней и наружной отделке; выбором наиболее оптимальных конструкций с учетом вида зданий и условий его эксплуатации; применением современных методов и приемов производства строительных работ с учетом достижений строительной науки и техники.

Для выбора экономически целесообразных решений СНиПом установлено деление зданий по капитальности на четыре класса в зависимости от их назначения и значимости. Например, здание может быть отнесено к первому классу, если оно имеет I степень огнестойкости и долговечности, выполнено из первосортных материалов, конструкции имеют достаточный запас прочности, если помещения в нем имеют все виды благоустройства, соответствующие его назначению, повышенное качество отделки.

Здания в зависимости от назначения принято подразделять **на гражданские**,

промышленные и сельскохозяйственные.

Гражданские здания предназначены для обслуживания бытовых и общественных потребностей людей. Их разделяют на жилые (жилые дома, гостиницы, общежития и т. п.) и общественные (административные, учебные, культурно-просветительные, торговые, коммунальные, спортивные и др.).

Промышленными называют здания, сооруженные для размещения орудий производства и выполнения трудовых процессов, в результате которых получается промышленная продукция (здания цехов, электростанций, здания транспорта, склады и др.).

Сельскохозяйственными называют здания, обслуживающие потребности сельского хозяйства (здания для содержания животных и птиц, теплицы, склады сельскохозяйственных продуктов и т. п.).

Перечисленные виды зданий резко отличаются по своему архитектурно-конструктивному решению и внешнему облику. В зависимости от материала стен здания условно делят на деревянные и каменные. По виду и размеру строительных конструкций различают здания из мелкоразмерных элементов (кирпичные здания, деревянные из бревен, из мелких блоков) и из крупноразмерных элементов (крупноблочные, панельные, из объемных блоков).

По **этажности здания** делят на одно- и многоэтажные.

В гражданском строительстве различают здания малоэтажные (1...3 этажа), многоэтажные (4...9 этажей) и повышенной этажности (10 этажей и более).

В зависимости от **расположения этажи бывают надземные, цокольные, подвальные и мансардные (чердачные).**

Структурная система здания спроектирована и построена для поддержки и передавать приложенное тяжести и боковые нагрузки безопасно на землю без превышения допустимых напряжений.

• Надстройке вертикальное расширение здания выше фундамента.

• Колонны, балки, и несущие стены поддержки пола и крыши структуры.

• Станина является основной структурой, формирующей основу здания.

система защиты корпуса

Система является корпус, оболочка или оболочка здания, состоящая из наружных стен крыши, окна и двери.

• **Крыша и наружные стены укрывают внутренние помещения от непогоды** и контроля влажности, тепла и потока воздуха через наслоения строительных конструкций.

• **Наружные стены и крыши также снижает уровень шума** и обеспечить безопасность и конфиденциальность для жильцов здания.

• **Двери** обеспечивают физический доступ.

• **Окна обеспечивают** доступ к свету, воздуху и взглядов.

• **Внутренние стены и перегородки подразделяют интерьер здания в пространственные единицы.**

Механические системы

Механические системы здания обеспечивают основные услуги здания.

• Система водоснабжения обеспечивает питьевой водой для потребления человеком и санитарии.

• Система утилизации сточных вод удаляет отходы жидкости и органических веществ из здания.

• Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха систем кондиционирования внутреннего пространства здания для экологического комфорта водителя и пассажиров.

• Электрическая система управления, счетчики, а также защищает электропитание к зданию, и распределяет его безопасным образом для систем электроснабжения, освещения, безопасности и связи.

• Вертикальные транспортные системы перевозки людей и грузов с одного уровня на другой в средне- и

высотных зданий.

• Системы пожаротушения обнаружения и тушения пожаров.

Порядок, в котором мы выбираем, собрать и интегрировать различные строительные системы в строительстве следует учитывать следующие факторы:

Требования к производительности

• Структурная совместимость, интеграция и безопасность

• Огнестойкость, профилактика и безопасность

• Допустимая толщина или желательно строительных конструкций

• Контроль температуры и воздушного потока через строительные сборок

• Контроль миграции и конденсация водяного пара

• Размещение здания движения за счет урегулирования, структурные отклонения, а также расширения или сжатия при изменении температуры и влажности

• Снижение уровня шума, звукоизоляции и акустике конфиденциальности

• Устойчивость к износу, коррозии и атмосферным воздействиям

• Требования Отделка, чистота, и техническое обслуживание

• Безопасность использования

Эстетические Качества

• Желаемые отношения здания к его территории, прилегающих свойств и окрестности

• Предпочтительные качества формы, массирование, цвет, рисунок,

текстура, и подробно нормативно-правовые ограничения

• Соблюдение зонирования и строительных норм и правил экономические соображения

• Первоначальная стоимость, включающая материальные затраты транспортировки, оборудования и рабочей силы

• стоимость жизненного цикла, которые включают в себя не только первоначальную стоимость, но и на техническое обслуживание и эксплуатационные расходы, потребление энергии, полезный срок службы, затраты на снос и замену, а проценты на вложенные денежные средства

Воздействие на окружающую среду

• Сохранение энергии и ресурсов путем выбора площадки и проектирования зданий

• Энергоэффективность механических систем

• Использование ресурсов эффективных и нетоксичных материалов

• Закон США о гигиене и безопасности труда (OSHA) регулирует дизайн рабочих мест и устанавливает стандарты безопасности, согласно которому здание должно быть построено.

• См 1.03-1.06

Строительные практики

• требования безопасности

• Допустимые допуски и соответствующая форме

• Соответствие и обеспечения промышленным стандартам

• Разделение труда между магазином и полем

• Разделение труда и координация строительных профессий

• Ограничения бюджета

• Требуется строительная техника

Вопросы для самопроверки.

1.Перечислите основные типы зданий и их особенности?

2.Какие конструкции называются несущими, а какие ограждающими?

3.Из каких конструкций состоят здания? Их местоположение и назначение?

4.Какие требования предъявляются к зданиям?

5.Дайте определение понятиям: прочность, устойчивость, жесткость, долговечность?

6.Как определяется предел огнестойкости строительных конструкций?

Литература:

1. П.П. Сербинович. Гражданские здания массового строительства.

М.,2013.
22
2. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Гражданские здания. Под ред. А.В. Захарова. М.,2014
3. А. Гиясов. Архитектурные конструкции и детали гражданских зданий. Душанба.,2015.

Лекция № 2. Классификация зданий. Основные требования, предъявляемые к зданиям.

План:

1.Основные требования, предъявляемые к зданиям
2. Классификация зданий по другим признакам
3. Общие сведения о строительных конструкциях
4. Строительные нормы и правила
5.Основные конструктивные элементы здания
6.Конструктивные схемы здания

Ключевые слова: *Функциональность, прочность, устойчивость, долговечность, малоэтажные средней этажности, повышенной этажности, многоэтажные здания, высотные здания.*

Классификация зданий

По назначению здания подразделяются на две большие группы:
-гражданские
-производственные.

Гражданские предназначаются для проживания и обеспечения бытовых, общественных и культурных потребностей человека.

Производственные обеспечивают нормальные условия производственных процессов, защищают оборудование и работающих на производстве людей от атмосферных воздействий и обеспечивают необходимые комфортные условия работы трудящихся на производстве.

К производственным относятся **основные и вспомогательные** здания промышленных предприятий различного назначения (например, черной и цветной металлургии, машиностроения, химии и т.п.), агроиндустриальных комплексов, сельскохозяйственных зданий производственного назначения и т.п.

Гражданские здания в свою очередь подразделяются на две подгруппы:

- жилые и общественные.

К жилым относятся квартирные дома, предназначенные для постоянного проживания, общежития, интернаты.

К общественным — здания учебно-воспитательных и научных учреждений, зрелищные, лечебно-профилактические, коммунальные и т.п.

Особенностью жилых зданий и многих видов общественных является большое количество отдельных помещений небольшой площади.

Особенность производственных зданий и ряда общественных, резко отличающая их от жилых, — **наличие крупных общих помещений, не разгороженных стенами и перегородками на комнаты и иногда достигающих даже размеров нескольких гектаров.**

Большей частью такие помещения имеют промежуточные опоры — ряды колонн, располагаемых в определенном порядке.

Расстояние между двумя смежными опорами в направлении, соответствующем расположению основной несущей конструкции покрытия или перекрытия (фермы, балки и т.п.), **называется *пролетом (рис. 1.4.).***

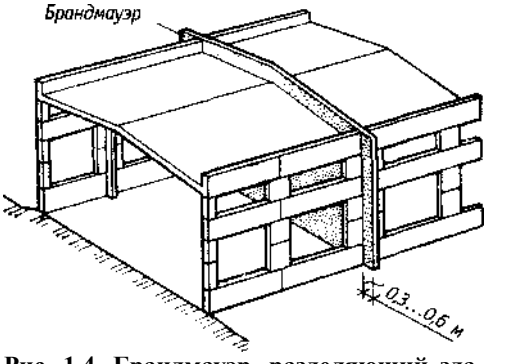


Рис. 1.4. Брандмауэр, разделяющий здания на противопожарные отсеки

В зависимости от числа пролетов здания подразделяют на ***однопролетные* и *многопролетные.***

В зависимости от **размеров пролетов здания подразделяют на мало-, средне- и крупно-пролетные** (или, что тоже, мелко-, средне-, **большепролетные** — несущественная разница в сложившейся терминологии).

При этом градации, соответствующие приведенным терминам, различны для много- и одноэтажных зданий.

Многоэтажные **мало-пролетные** здания имеют пролеты (или шаги) порядка 2,4...4,8 м; **среднепролетные** — 4,8...9 м, **крупно-пролетные** — 9... 15 м;

Долговечности — требуемый срок такой службы, исчисляемый в годах.

Установлены **три степени** долговечности конструкций: [3]

I степень — при сроке службы не менее 100 лет;
II степень — при сроке службы не менее 50 лет;
III степень — при сроке службы не менее 20 лет.

Требуемая степень **долговечности конструкций** должна обеспечиваться подбором строительных материалов, обладающих **показателями *стойкости*** по отношению к тем воздействиям, которым будет подвержена конструкция в процессе ее эксплуатации: **морозостойкости, влагостойкости, биостойкости, стойкости против коррозии и т.п.**

В случае невозможности подбора материала, показатели стойкости которого необходимы, обязательно следует предусматривать специальные меры защиты менее стойких материалов либо конструктивные решения, снижающие внешние воздействия, и т.п.

Важно подчеркнуть, что требования **к долговечности конструкции распространяются и на ее детали (стыки, узлы сопряжений и т.п.).**

Надежность зданий и долговечность конструкций самым тесным образом связаны еще с одним **требованием к зданиям — их *огнестойкостью и противопожарной безопасностью*.**

Чем больше предполагаемый срок службы здания и его конструкций, тем выше должна быть степень их огнестойкости. Эти требования изложены в СНиП «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

Требования к огнестойкости зданий и к долговечности их конструкций могут быть различными в зависимости от назначения здания, от того, где и на какой срок оно строится, и от ряда других факторов, в том числе сформулированных заказчиком.

Для того, чтобы проектировщик правильно ориентировался в **вопросах необходимых требований**, предъявляемых к конкретному зданию, установлено важное понятие — ***класс здания по капитальности.***

Капитальность — это совокупность свойств, присущих зданию в целом, его народнохозяйственное значение, значимость и т.п.;

с другой стороны — это комплекс важнейших требований к зданию и его элементам.

Класс здания — уровень этих требований. Имеются **четыре класса зданий по капитальности**.

I ***класс.*** Крупные общественные здания (музеи, театры); правительственные учреждения; жилые дома высотой более 9 этажей; крупные электростанции и т.д.

II ***класс.*** Общественные здания массового строительства в городах — школы, больницы, детские учреждения, административные здания, предприятия торговли и питания; жилые дома высотой 6...9 этажей; крупные производственные здания.

III ***класс.*** Жилые дома не выше 5 этажей, общественные здания небольшой вместимости в сельских населенных пунктах.

IV ***класс.*** Малоэтажные жилые дома; временные общественные здания; производственные здания, рассчитанные на возможность их эксплуатации в течение короткого времени.

Класс здания по капитальности должен обеспечиваться применением зданий и конструкций соответствующих степеней огнестойкости и долговечности, например:

жилые здания I класса проектируют с конструкциями не ниже I степени долговечности;

здания II класса — не ниже II степени и т.п.

Исходя из этого, легко уяснить последовательную схему выбора материалов и конструкций. После установления класса здания по капитальности выявляют соответствующие ему минимально необходимые требования по огнестойкости и долговечности.

Устанавливают необходимые требования к основным конструктивным

элементам здания по противопожарным нормам.

Требуемая степень долговечности конструкций обеспечивается подбором строительных материалов надлежащей стойкости **(морозо-, влаго-, биостойкости и др.).**

В качестве примера в ***табл, 1.1*** приведена взаимосвязь между степенями долговечности и морозостойкости каменных материалов; обращается внимание на то, что для разных конструктивных элементов эта взаимосвязь различна.

Таблица 1.1.

Требования к морозостойкости каменных материалов и изделий для строительства в средних климатических районах Узбекистана (по СНиП)

Вид конструкций	Значение Мрз при степени долговечности конструкций		
	I (ЮОлет	II (50 лет)	III (25 лет)
Наружные стены или их облицовка в зданиях с влажностным режимом помещений: а) сухим и	25	15	15
б) влажным	35	25	15
в) мокрым	50	35	25

Строительные свойства материалов значительно улучшаются при их специальной обработке или при принятии мер к их защите. Против коррозии металлические конструкции окрашиваются водостойкими красками, против действия огня конструкции окрашивают термозащитными красками или защищают штукатуркой по сетке, бетонированием и другими приемами.

В состав требований, предъявляемых к зданиям и их элементам, входят и важнейшие требования по обеспечению их противопожарной безопасности. Так, здания значительной протяженности, выстроенные из сгораемых или трудно сгораемых материалов, необходимо разделять на отсеки противопожарными преградами.

Назначение этих преград — препятствовать **распространению огня** по всему зданию.

К ним относятся: **противопожарные стены (брандмауэры), зоны, перегородки, тамбуры-шлюзы и т.п.**

Типы противопожарных преград, расстояние между ними и т.п. принимаются **в зависимости от назначения и этажности здания.**

Требования к проектированию противопожарных преград включают ряд обязательных условий. Например, противопожарные стены, как правило, должны выступать за пределы контура поперечного сечения здания на 0,3...0,6 м *(см. рис. 1.4),* противопожарные зоны выполняются в виде вставки, разделяя здание по контуру, и т.п.

Важное требование, предъявляемое к зданиям — экономичность архитектурно-технических решений. Основные критерии экономичности: единовременные капитальные вложения (экономичность при возведении здания), эксплуатационные расходы (экономичность в процессе эксплуатации), стоимость износа и восстановительная стоимость здания. Немалую роль в единовременных капитальных вложениях играет степень индустриализации строительства.

Индустриализацией называют такую организацию строительного производства, которая превращает его в механизированный и автоматизированный поточный процесс сборки и монтажа зданий из крупноразмерных конструкций, в том числе укрупненных элементов с высокой заводской готовностью. Сборные элементы, изготовленные на специальных заводах, и их механизированный монтаж позволяют существенно снизить затраты труда на строительной площадке, резко уменьшить объем отделочных работ на стройке, повысить качество строительства и сократить его сроки.

Вместе с тем и в монолитном строительстве применение сборной опалубки,

заводского изготовления бетона, сборных арматурных каркасов, механизированной подачи и укладки бетонной смеси и т.п. также превращает процесс строительства многих здании из монолитного железобетона в высокомеханизированный индустриальный процесс.

Вторая составляющая экономичности здания — эксплуатационные расходы — связана, в частности, с ежегодными затратами на отопление здания. В то же время мощность отопительных установок, количество отопительных приборов и ежегодные затраты на топливо непосредственно связаны с решениями наружных ограждающих конструкций (их теплозащитными качествами), степенью остекления наружных стен и т.п. При тенденции к сокращению энергетических затрат рациональный выбор типов ограждающих конструкций, качество их материалов играют весьма важную роль в сокращении эксплуатационных расходов. Этому способствует повышение требований по энергосбережению.

Третья составляющая экономичности — стоимость амортизации здания — находится в прямой связи с долговечностью конструкций и строительных материалов: чем меньше износ изделия, т.е. чем оно дольше будет служить, тем меньше величина ежегодной амортизации.

Таким образом, экономичность архитектурно-конструктивных решений находится в прямой зависимости от целесообразности принятых технических решений, рациональности объемно-планировочных решений, умелого использования строительных ресурсов и ряда других факторов. Современные нормативные материалы и рыночные отношения указывают на необходимость максимальной экономии ресурсов, выделяемых на строительство.

Требования, предъявляемые к зданиям

- **1. Функциональные – определяются назначением здания, в соответствии с которым устанавливаются площади и размеры помещений и их взаимосвязь.**
- **2. Технической целесообразности – подразумевает выполнение конструктивных элементов в соответствии с законами строительной механики, строительной физики и химии.**
- **Сопротивление конструкций внешним воздействиям обеспечивается прочностью, устойчивостью, долговечностью и стабильностью эксплуатационных качеств.**

Прочность – способность конструкции воспринимать нагрузки без разрушения.

Устойчивость – способность сохранять равновесие при силовых воздействиях.

Жесткость – способность осуществлять свои статические функции с заранее заданными величинами деформаций

Долговечность – предельный срок сохранения физических качеств в процессе эксплуатации

6

- Выделяют 4 степени долговечности: 1 ст. – срок службы более 100 лет; 2 ст. – от 50 до 100 лет; 3 ст. – от 20 до 50 лет; 4 ст – до 20 лет.
- По огнестойкости здания подразделяют на 5 степеней в зависимости от предела огнестойкости основных несущих конструкций. (5 степень – самые высокие требования)
- Предел огнестойкости строительных конструкций определяется длительностью (в часах) сопротивления конструкции действию огня до возникновения одного из следующих трех предельных состояний:

- обрушения;
- образования сквозных трещин;

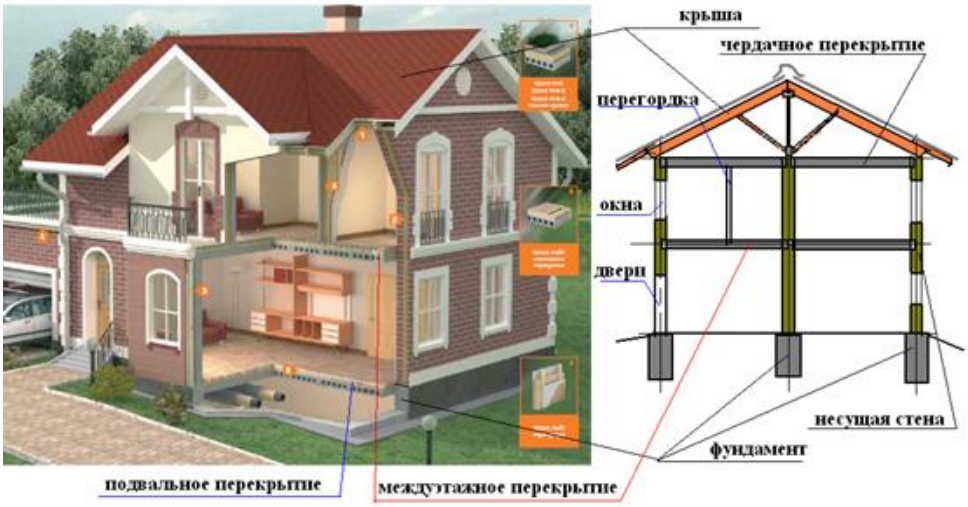
повышения температуры на противоположной огню поверхности более 220 град.

3. Требования экономической целесообразности (относится к функциональной и технической стороне)

4. Архитектурно-художественные требования (заключаются в соответствии внешнего облика здания его функциональному назначению и формировании интерьеров и фасадов по законам красоты)

Таким образом, мы видим, что унификация объемно-планировочных решений зданий является непременным требованием для унификации строительных изделий.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ



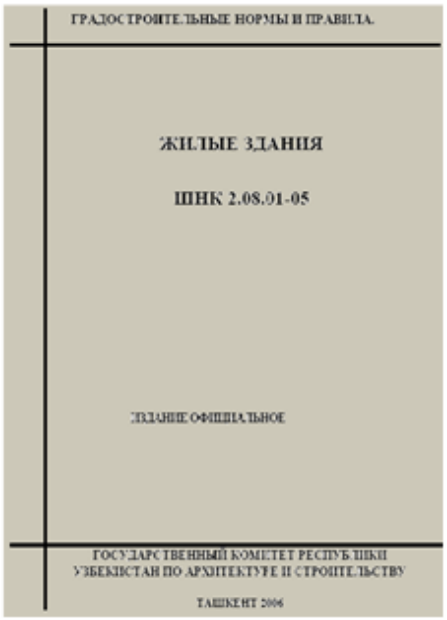
- **Фундаменты – подземные несущие конструкции, которые передают силовые воздействия от здания на грунт.**
- **Стены несущие – вертикальные несущие и ограждающие конструкции, воспринимающие нагрузки и передающие их на фундамент.**
- **Стены самонесущие – воспринимают нагрузки от собственного веса и передают их на фундамент**
- **Стены ненесущие (навесные) – передают свой вес поэтажно на другие несущие конструкции здания.**
- **Перегородки – внутренние ненесущие стены.**
- **Перекрытия – горизонтальные несущие и ограждающие конструкции.**

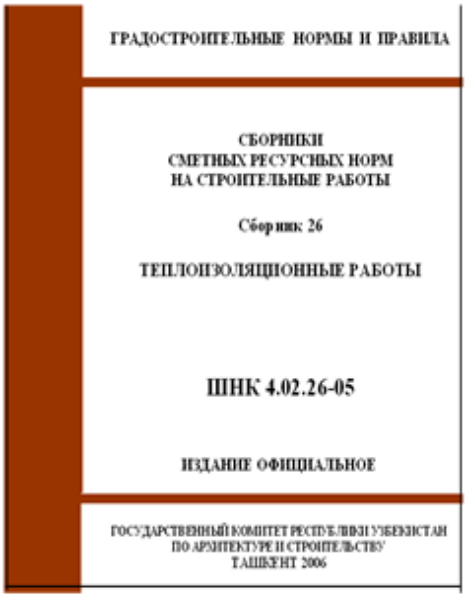
Воспринимают нагрузки от собственного веса, людей, оборудования и т.п. и передают их на вертикальные несущие конструкции. Различают: междуэтажные, цокольные, подвальные, чердачные.

Строительные нормы и правила

- **Проектирование и строительство в Республике Узбекистан осуществляется на основе Системы нормативных документов, разработанной в соответствии с «Концепцией создания и функционирования государственной системы технического нормирования и стандартизации в области строительства Республики Узбекистан», согласованной КабМин РУз и включающей в себя строительные нормы и правила и другие нормативные документы, утверждаемые Госархитектстроем РУз, министерствами, ведомствами и органами государственного надзора.**

Обязательными для исполнения являются только требования, которые направлены на обеспечение необходимого уровня безопасности жизни и здоровья граждан, надежности и долговечности возводимых зданий и сооружений, систем инженерного сантехнического оборудования, ресурсосбережения.





- **Правовой базой системы являются Законы РУз, нормативные акты Президента и Кабинета Министров по вопросам строительства.**
- **Система нормативных документов в строительстве действует в рамках отраслевой системы стандартизации в строительстве.**
- **Система нормативных документов в строительстве устанавливает комплекс норм, правил, положений, требований обязательных и рекомендуемых при проектировании, инженерных изысканиях и строительстве, реконструкции зданий и сооружений, расширении и техническом перевооружении предприятий, при эксплуатации и ремонте зданий, сооружений и конструкций.**

унификации объемно-планировочных параметров зданий, которыми являются шаг, пролет и высота этажа.

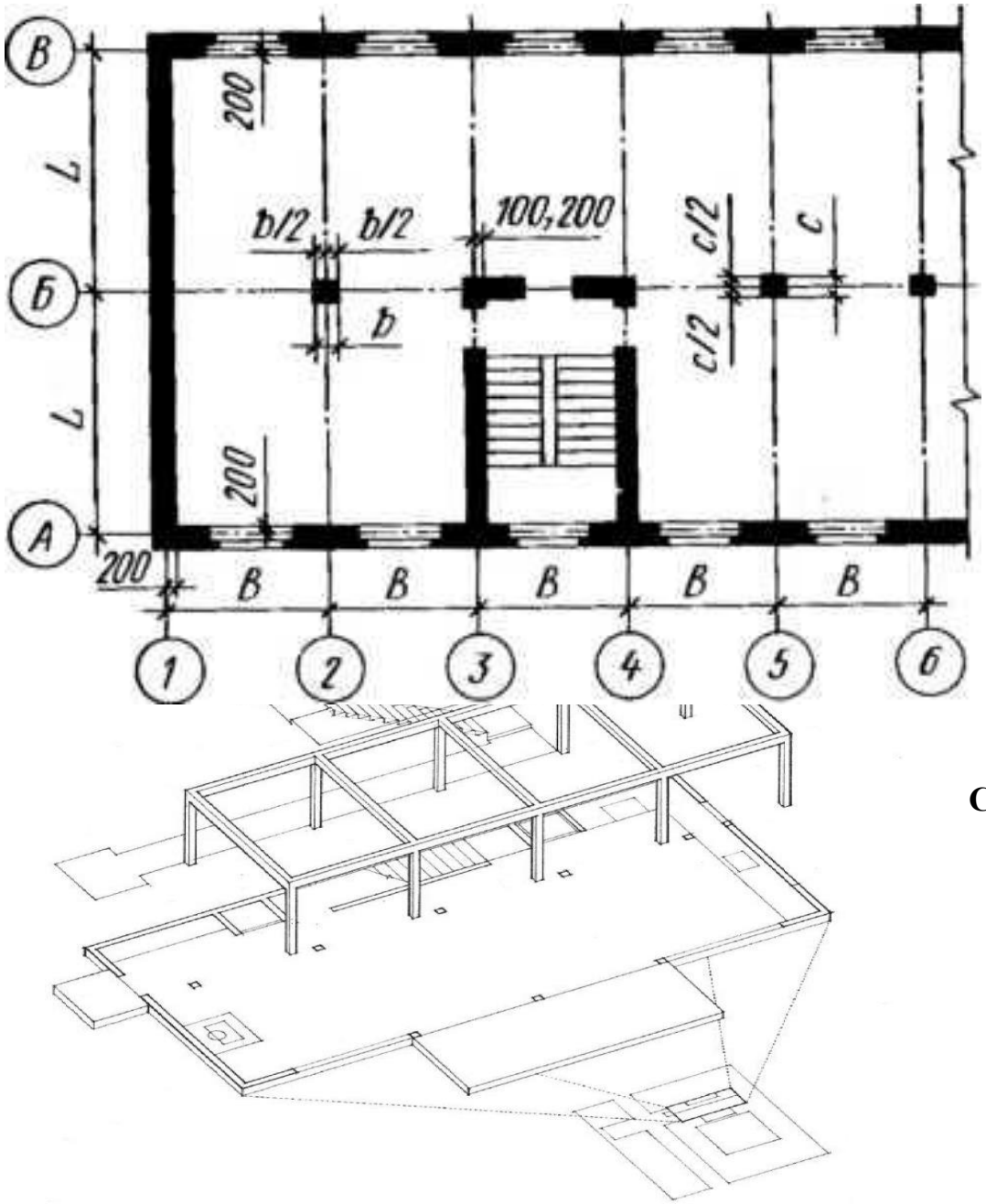


Рис. 2.1. Схема расположения координационных осей в плане здания:

***В* — шаг, *L* — пролет**

Шагом (рис. 2.1) при проектировании плана здания является расстояние между координационными осями1, которые расчленяют здание на планировочные элементы и определяют расположение вертикальных несущих конструкций здания (стен, колонн, столбов). В зависимости от направления в плане здания шаг может быть поперечный или

1 Координационными осями называют линии, проведенные на плане здания во взаимно перпендикулярных направлениях и определяющие месторасположение вертикальных несущих конструкций.

продольный.

Пролетом (рис. 2.1) и плане называют расстояние между координационными осями несущих стен или отдельных опор в направлении, соответствующем длине основной несущей конструкции перекрытия или покрытия.

В большинстве случаев шаг представляет собой меньшее расстояние между осями, а пролет — большее. Координационные оси здания для удобства применения маркируют, т. е. обозначают в одном направлении (более протяженном) цифрами, а в другом — заглавными буквами русского алфавита.

Высотой этажа является расстояние по вертикали от уровня пола нижерасположенного этажа до уровня пола вышележащего этажа, а в верхних этажах и одноэтажных зданиях — до верха отметки чердачного перекрытия.

Вопросы для самопроверки

3

1. Основные требования, предъявляемые к зданиям?

2.Внешние воздействия, воспринимаемые зданием?

3. Пути снижения стоимости здания?

4. Классификация зданий?

5.Подразделение зданий в зависимости от их долговечности?

Литература:

1. П.П. Сербинович. Гражданские здания массового строительства. М.,2013.

2. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Гражданские здания. Под ред. А.В. Захарова. М.,2014

3. А. Гиясов. Архитектурные конструкции и детали гражданских зданий. Душанба.,2015.

Лекция №3. Единая модульная система (ЕМС), типизация, унификация, стандартизация.

План:

1. *Цель применения ЕМС*
2. *Типизация, унификация и стандартизация в строительстве.*

Ключевые слова: унификация, типизация, стандартизация, модуль, конструктивный размер, номинальный размер, натурный размер, каркасные здания

Основные положения модульной системы

Размеры строительных конструкций должны быть скоординированы и взаимно увязаны.

Совокупность правил, порядок координации и назначение размеров объемно-планировочных и конструктивных элементов, изделий и оборудования составляет Единую модульную систему в строительстве - ЕМС.

Цель **применения ЕМС - создание основы для унификации, типизации и стандартизации в проектировании, производстве строительных конструкций и изделий. Модуль = 100мм**

Унификацию объемно-планировочных параметров зданий и геометрических размеров конструкций и строительных изделий осуществляют на основе единой модульной системы (ЕМС).

Эта система представляет собой совокупность правил взаимо согласования размеров объемно-планировочных и конструктивных элементов зданий[1], размеров строительных изделий и оборудовании на базе **единого модуля 100 мм**, который обозначают буквой **М.**

При проектировании зданий и их строительстве кроме основного модуля применяют производные модули **(ПМ)** — **укрупненные и дробные**.

Укрупненные модули 6000, 3000, 1500, 1200, 600, 300, 200 м, обозначаемые соответственно 60М, 30М, 15М, 12М, 6М, 3М и 2М, предусмотрены для уменьшения количества объемно-планировочных параметров зданий (шагов, пролетов и высот этажей) и соответственно количества типоразмеров унифицированных конструкций.

Дробные модули 50, 20, 10, 5, 2 и 1 мм, обозначаемые соответственно 1/2М, 1/5М, 1/10М, 1/20М, 1/50М и 1/100М, служат для назначения размеров относительно небольших сечений конструктивных элементов, толщины плитных и листовых материалов.

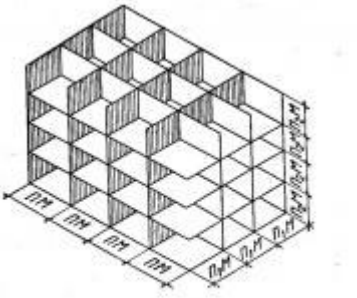


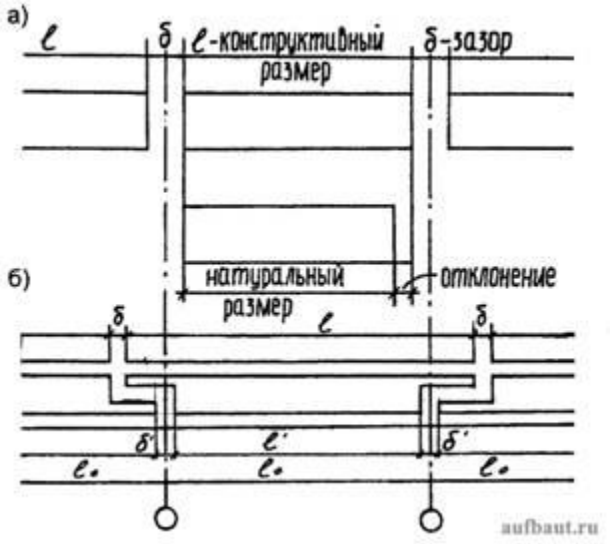
Рис. 6. Схема пространственной системы модульных плоскостей:
ПМ, $П_1М$, $П_2М$ — производные модули

Рис. 6. Схема пространственной системы модульных плоскостей >

Взаимное расположение объемно-планировочных элементов здания в пространстве устанавливают с помощью трехмерной пространственной системы модульных плоскостей (рис. 6), расстояния между которыми принимают кратными основному или производному модулю. Линии пересечения модульных плоскостей принимают за **модульные разбивочные оси**.

Проектное расстояние между модульными разбивочными осями здания или условный размер конструктивного его элемента, включающий соответствующие части швов и зазоров, называют **номинальным модульным размером**.
Кроме номинального различают конструктивные и натурные размеры. Конструктивным размером называют проектный размер конструктивных элементов, строительных изделий и оборудования, отличающийся от номинального на величину нормированного зазора или шва (в 5, 10, 15 и 20 мм).
Натурным размером является фактический размер конструктивного элемента, строительного изделия или элемента оборудования с учетом допусков. Величины допусков устанавливают, исходи из предельных размеров конструкций и предельных положений элементов конструкций в узлах сопряжений.
Разность между наибольшими и наименьшими предельными размерами (или положениями) называют **допуском размера** (положения).

.



Правила привязки конструктивных элементов зданий к разбивочным осям

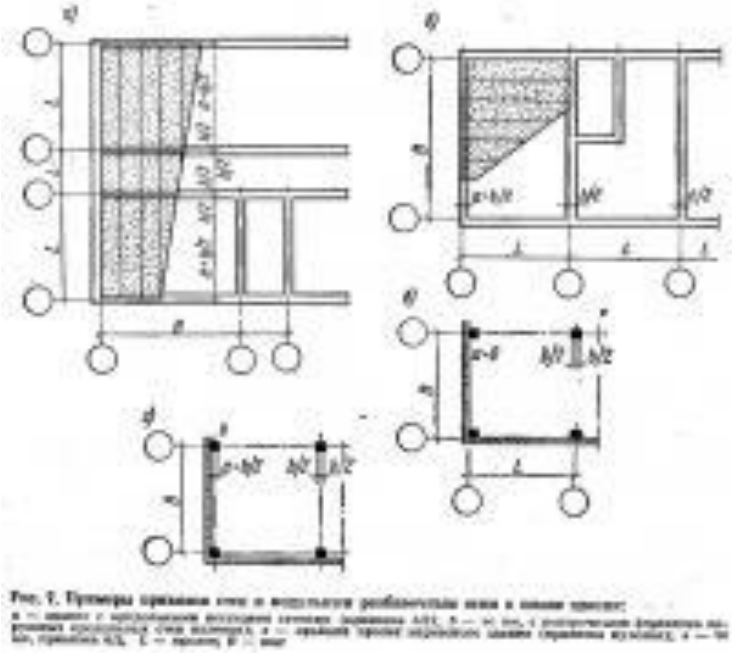


Рис. 7. Примеры привязки стен к модульным разбивочным осям в

плане здания

Процесс определения расположения конструктивного элемента, детали или встроенного оборудования в плане или разрезе здания по отношению к модульной разбивочной оси называют привязкой. В узком смысле привязка выражает расстояние от модульной разбивочной оси до грани или оси элемента. При проектировании зданий с несущими стенами руководствуются следующими правилами привязки:

-
- а) в наружных несущих стенах внутреннюю грань следует размещать на расстоянии от модульной разбивочной оси, равном половине номинальной толщины внутренней несущей стены **b/2 или кратном М или М/2 (рис. 7, а);** допускается также совмещать внутреннюю грань стены с модульной разбивочной осью, если при этом не увеличивается количество типоразмеров плит перекрытий (рис. 7, б);
-
- б) во внутренних стенах геометрическую ось совмещают с модульной разбивочной осью; отступать от этого правила допускается при привязке стен лестничных клеток и стен с вентиляционными каналами для возможности применения унифицированных элементов лестниц и перекрытий;
- в) в наружных самонесущих и ненесущих стенах внутренняя их грань совмещается с модульной разбивочной осью.

В каркасных зданиях колонны средних рядов следует располагать так, чтобы геометрический центр их сечения совмещался с пересечением модульных разбивочных осей **(рис. 7, в, г).** При размещении крайних рядов колонн по отношению к модульной разбивочной оси, идущей вдоль крайнего ряда, наружную грань колонны следует совмещать с модульной

разбивочной осью (краевая или нулевая привязка), если ригель перекрывает все сечение колонны или когда это целесообразно по условиям раскладки элементов перекрытий или покрытий **(рис. 7, в).** Если же ригели опираются на консоли колонн, а панели перекрытий — на консоли ригелей, то внутреннюю грань колонн размещают от модульной разбивочной оси на расстоянии, равном половине толщины внутренней колонны **(рис. 7, г).** При размещении колонн крайнего ряда торцовых стен возможны как осевая, так и краевая (нулевая) привязки в зависимости от особенностей конструктивных узлов.

Вопросы стандартизации строительства связаны со стремлением к максимальному применению изделий заводской готовности, что отмечается во всех областях хозяйственной деятельности, т.к. прежде всего это экономически выгодно. Разумеется, беспредельного количества таких изделий быть не может, необходимы ограничения их форм и размеров, количества типов и т.п. Выполнение подобных условий невозможно без проведения работ по типизации и, в конечном итоге, по стандартизации изделий.

Типизацией называют техническое направление в проектировании и строительстве, которое позволяет многократно осуществлять строительство как отдельных изделий или конструкций, так и целых зданий и сооружений на основе отбора таких проектных решений, которые при экстремальном применении оказались лучшими и с технической, и с функциональной, и с экономической стороны. Соответствующие проекты таких решений называют ***типовыми.***

Типовыми бывают:

проекты отдельных зданий или сооружений;

проекты блок-секций жилых секционных зданий, отдельных изделий, конструктивных элементов и т.п.

В зависимости от района строительства в одном случае бывает целесообразно применять индивидуальные проекты, в другом — особенно при массовой застройке более перспективным оказывается внедрение типовых проектов, в третьем целесообразнее может оказаться направление, при котором здание комплектуется из типовых сборных изделий и деталей с тем, чтобы массовая застройка была бы максимально индивидуализирована.

В настоящее время разработаны и проверены на практике значительное количество сборных типовых изделий (колонны, ригели и плиты каркасов, лестничные марши, фермы и прочее). Они объединены в каталоги, и их применение удобно в пределах региона, т.к. значительно упрощает процесс строительства.

Разработан метод использования изделий таких каталогов, названный «методом единого каталога». Суть этого метода состоит в том, что в пределах региона все здания и сооружения проектируются с обязательным применением основных несущих конструкций каталога, разработанного для данного региона, в различных комбинациях наборов этих изделий, которые в каталоге взаимно скоординированы. При таком подходе к проектированию вполне допустимо применение любых специально запроектированных изделий и решений, придающих застройке индивидуальные черты, не снижая степени ее индустриализации. (Подробнее об этом *см.* в книге III предлагаемого пособия).

Расширить возможности каталогов возможно в тех случаях, когда промышленность региона выпускает изделия взаимозаменяемые или универсальные.

Под *взаимозаменяемостью* понимается возможность замены одного изделия другим (или несколькими другими) без изменения параметров здания. Например, взаимозаменяемы плиты при одной и той же длине, но разной ширине (2 400 мм и 1 200 мм — общая ширина 2-х плит равна ширине одной в первом варианте). Взаимозаменяемыми являются, например, вагонка из дерева или поливинилхлорида.

Под универсальностью понимается возможность применения одних и тех же изделий для зданий различных видов и различного назначения. Например, для зданий гражданских и производственных.

Наиболее совершенные и качественные в техническом отношении типовые изделия, отобранные после многократного их изготовления и внедрения, ***стандартизируют***, т.е. превращают их в стандартные строительные элементы, кото-

рые могут применяться не только в пределах региона, но и повсеместно. На эти изделия выпускаются ГОСТы (Государственные стандарты), в которых установлены строго определенные размеры, требования к качеству изделий, к их форме, технические условия их изготовления, применения и т.д. Примеры ГОСТов, получивших массовое внедрение в практику: ГОСТы на окна, двери, фундаментальные блоки, перемычки и т.п.

Работе по типизации и стандартизации предшествует огромная работа по ***унификации*** **п**роектных решений, деталей и других параметров.

Унификацией называется установление целесообразной однотипности объемно-планировочных и конструктивных решений зданий и сооружений, конструкций, деталей, оборудования, нагрузок и т.п. с целью сокращения количества типов, типоразмеров и т.д. и обеспечения взаимозаменяемости и универсальности этих изделий, решений и т.п. Унифицируют: объемно-планировочные размеры, параметры конструкций и деталей, нормативные и полезные нагрузки, несущие способности отдельных несущих элементов (балок, плит и т.п.), основные свойства готовых конструктивных изделий (тепло- и звукоизоляционные — для фасадных панелей, теплоизоляционные — для легкобетонных плит и т.п.).

Основой для унификации и стандартизации геометрических параметров служит ***модульная координация размеров в строительстве*** **(МКРС)** — правила координации (согласования) размеров объемно-планировочных и конструктивных элементов зданий и сооружений. Это подробно изложено в книге II настоящего пособия.

Основные геометрические характеристики зданий

Для размещения запроектированного здания на конкретном участке будущего строительства его основные геометрические параметры необходимо увязать (или, как принято говорить, **«привязать»)** с конкретными геодезическими точками на местности. Эти параметры именуются «разбивочными», или «координационными», осями здания.

Для их **«выявления»** предварительно проект здания или сооружения в плане расчленяется осевыми линиями, устанавливающими расположение основных несущих конструкций **(стен, колонн *рис.* 7.5). Оси маркируются арабскими цифрами (вертикальные оси — слева направо и заглавными буквами;**

горизонтальные оси, или «ряды» — снизу вверх) ***(см. рис. 1.5***

а). Начало отсчета всегда — пересечение осей ***1—А***. Обычно начало отсчета наделяется геодезическими координатами и азимутом наклона осей; условно эти оси «выносятся» на местность в виде разбивочных линий, с которых и начинается стройка. Потому-то они и именуются разбивочными, или координационными, осями — осями, с которыми должны координироваться (согласовываться) все остальные размеры здания. Под этим подразумевается так называемая «***привязка***» отдельных частей здания, т.е. расстояние этих частей от осевых линий; в первую очередь это относится к основным несущим конструкциям — расстоянию граней колонн или стен до осевых линий.

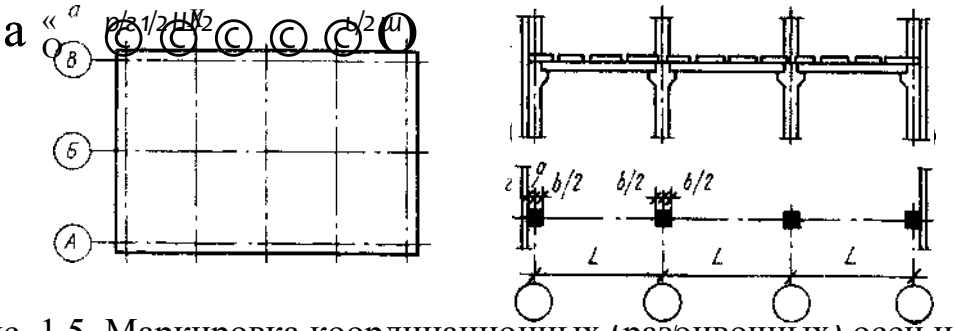


Рис. 1.5. Маркировка координационных (разбивочных) осей и привязка конструкций: *а* — маркировка осей; *б* — привязка стен; *в, г* — привязка колонн; г — привязка на расстоянии «а»

Обычно для внутренних стен геометрические и разбивочные оси совпадают; исключением могут быть стены лестничных клеток, стены с вент каналами и т.п. Совпадают упомянутые оси и для большинства внутренних колонн. Для наружных же колонн расстояния от их граней («привязка») до осей могут быть различными. То же обычно бывает и с наружными стенами; в этом случае часто целесообразно использовать привязку, принятую для внутренних стен, для грани наружной стены, обращенной внутрь здания, тогда привязка оставшейся части стены с наружной стороны может быть иной.

При назначении **«привязок»** стен полезно также соблюдать кратность размеров, свойственных кладке камней с учетом швов (так, для кирпичной кладки привязочные размеры:

130, 250, 380, 510, 640 мм и т.д.).

Практически осевые размеры устанавливают в первую очередь при начертании плана. Самые укрупненные размеры называют:

пролет — расстояние между несущими элементами (колоннами, стенами) вдоль наибольшего из несущих конструкций перекрытия, покрытия (длина фермы, главной балки-ригеля, плиты);

шаг — расстояние между несущими конструкциями в перпендикулярном направлении (шаг колонн, шаг второстепенных балок, шаг плит и т.п.).

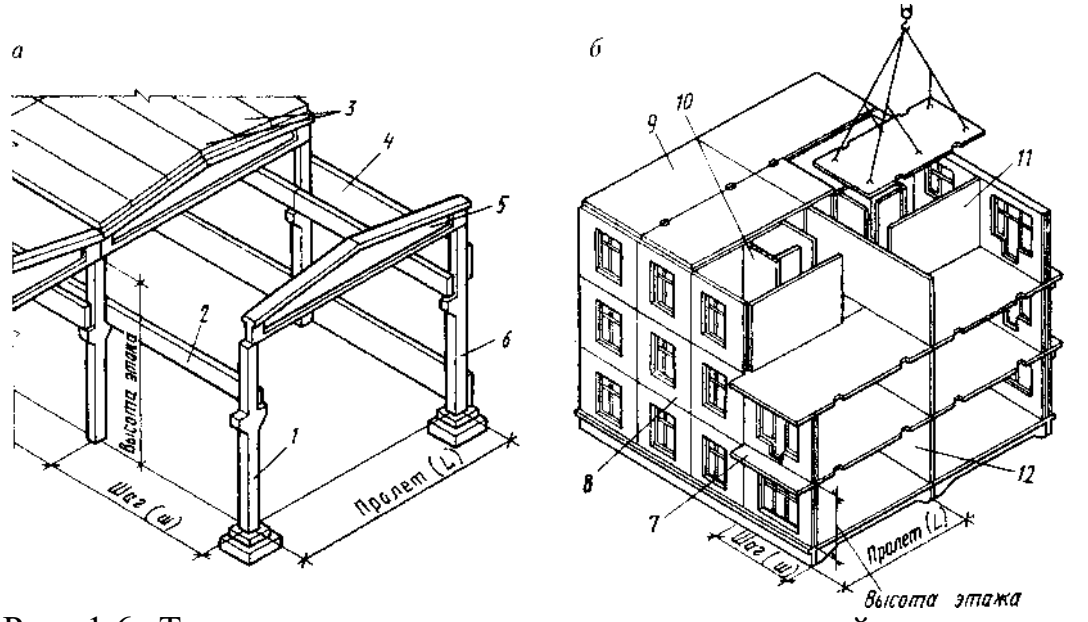


Рис. 1.6. Типовые конструктивные элементы зданий; параметры зданий: *а* — **каркасного одноэтажного производственного**; *б* — **крупнопанельного многоэтажного жилого**: *1* — средняя колонна; *2* — подкрановая балка; *3* — плита покрытия; *4* — стеновая панель; 5 — стропильная балка; *6* — пристенная колонна; *7* — плита балкона; *8* — наружная стеновая панель; *9* — плита перекрытия; *10*— вентиляционная панель; *11*— перегородочная панель; *12* — внутренняя стеновая панель

Если для крупных сооружений это достаточно ярко выражено ***(рис. 1.6)***, то для жилых зданий менее очевидно.

***Высота* этажа** — размер по вертикали от уровня чистого пола предыдущего этажа до того же уровня последующего этажа либо до верха чердачного перекрытия (условно принимается по аналогии с высотой предыдущего этажа). В общественных и промышленных одноэтажных зданиях высота — размер от уровня чистого пола до верха колонн-опор несущих конструкций покрытия.

Вопросы для самопроверки

1.Что такое типизация и унификация?

2. Дайте определение основных объемно-планировочных параметров здания?

3.Что такое ЕМС?

4.Основные виды размеров и их оценка?

5. Основные критерии для технико-экономической оценки конструктивных решений?

Литература:

1. П.П. Сербинович. Гражданские здания массового строительства. М.,2013.

2. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Гражданские здания. Под ред. А.В. Захарова. М.,2014

3. А. Гиясов. Архитектурные конструкции и детали гражданских зданий. Душанба.,2015.

Практическое занятие № 3

Общие сведения о строительных чертежах. Стадии проектирования. Модульная координация размеров

План:

1. Конструктивные элементы
2. Строительные чертежи
3. Последовательность выполнения строительных чертежей
4. Стадия проектирования
5. Модульная координация
6. Правила привязки конструктивных элементов зданий к разбивочным осям

Ключевые слова: *здание, сооружение, чертеж, масштаб, условные обозначения, фундамент, отдельные опоры, крыша, перекрытия, перегородки, лестница, перемычка, фасад, план, разрез, узлы, масштаб, проект, модуль, координационная ось, формат*

Объекты, изображаемые на **строительных чертежах**, – это различные **здания** и **сооружения**. Сооружениями в широком смысле слова принято называть всё, что возведено человеком. Зданиями называют наземные сооружения, имеющие помещения, предназначенные для определенной деятельности людей.

Сооружения и здания состоят из отдельных взаимосвязанных частей – конструктивных элементов. К основным частям здания относят фундаменты, наружные и внутренние стены, отдельные опоры, перекрытия, крыши, лестницы, перегородки, окна, двери, полы.

Фундаменты – подземные части здания, передающие все нагрузки от него на прочный слой грунта – основание. Плоскость, которой фундамент опирается на основание, называют подошвой фундамента. Для защиты основания от увлажнения поверхностными водами служит ***отмостка*** – полоса твёрдого покрытия участка вокруг здания, устраиваемая по периметру наружных стен.
Стены, наружные и внутренние, служат в здании вертикальными ограждениями. Стены могут быть несущими, когда они воспринимают нагрузку от других частей здания, самонесущими,

если они несут нагрузку только от собственной массы, и навесными. Нижнюю часть наружной стены называют цоколем.

Отдельные опоры – несущие вертикальные элементы (стойки, столбы, колонны), они передают нагрузку от перекрытия и других элементов здания на фундаменты.

Перекрытия представляют собой горизонтальные ограждения, разделяющие внутреннее пространство здания на этажи. Они несут нагрузку от собственной массы и полезную (временную) нагрузку, т. е. массу людей, оборудования и т. д. Перекрытия могут быть междуэтажными, располагаемыми между двумя смежными этажами, чердачными – между верхним этажом и чердаком, надподвальными – между первым этажом и подвалом.

Крыша – конструкция, защищающая здание сверху от атмосферных воздействий. В ней различают несущие элементы – стропила и верхний водоизолирующий слой – кровлю. Крыша вместе с чердачным перекрытием образует покрытие здания. Пространство между крышей и чердачным перекрытием называют чердаком. Животноводческие здания обычно строят без чердаков. В этом случае конструкцию, объединяющую функции чердачного перекрытия и крыши, называют бесчердачным, или совмещённым покрытием. Несущими элементами в таком покрытии обычно служат железобетонные, металлические или деревянные балки и фермы (конструкции из стержней, перекрывающие большие пролёты, – расстояния между стенами или отдельными опорами).

Лестницы служат для сообщения между этажами. Часть здания, где расположена лестница, называют лестничной клеткой.

Перегородки – несущие стены, разделяющие внутреннее пространство здания на отдельные помещения. Для опирания перегородок не требуется устройство фундаментов.

В стенах устраивают проёмы для окон, дверей и ворот. Над проёмами укладывают перемычки, которые несут вышележащий участок стены. Оконные проёмы заполняют оконными коробками и переплётами, дверные проёмы – дверными коробками и полотнами.

Маркировка чертежей. Строительные чертежи разнообразны по назначению, содержанию и оформлению. Комплекты чертежей, соответствующие определённым видам строительно-монтажных работ, различают по особым буквенным обозначениям – маркам. Марка состоит из начальных букв названия данной части проекта. Отдельным комплектам рабочих чертежей присваивают следующие марки: генеральный план – ГП; архитектурно-строительные чертежи – АС; конструкции железобетонные, металлические, деревянные

соответственно – КЖ, КМ, КД; технология, механизация производства – ТХ (или ТМ); отопление и вентиляция – ОВ; водопровод и канализация – ВК; электрооборудование – ЭЛ; автоматизация производства – АП.

В комплекте чертежей листы нумеруют, начиная с первого номера. Номер листа вместе с маркой комплекта указывают в основной надписи ("штампе") каждого листа, например АС – 5, ТХ – 2, ОВ – 1 и т. п.

Основную надпись располагают в правом нижнем углу. В неё входят: наименование проектной организации, название типового проекта, наименование объекта и название листа, номер типового проекта, марка комплекта и номер листа.

Форматы чертежей. По ГОСТ 2.301 – 68 "Единая система конструкторской документации" применяют пять основных форматов чертежей: 841 х 1189 мм (формат АО); 549 х 841 (формат А1); 420 х 549 (А2); 297 х 420 (А3); 210 х 297 (А4). Поле чертежа выделяют линиями, отступив 5 мм от краёв, кроме левого. С левой стороны оставляют 20 мм для подшивки в альбом.

Основные архитектурно-строительные чертежи здания (марка АС). Это фасады, планы, разрезы. Они дают полное представление об архитектуре здания, планировке и размерах помещений, конструкциях и материалах его основных элементов. На основе этих чертежей составляют также чертежи на производствах специальных работ – по монтажу технологического оборудования, водопроводу и канализации, отоплению и вентиляции и др.

Фасады – передний (главный), задний, боковые – соответствуют видам здания спереди, сзади, сбоку.

План – вид сверху – условный горизонтальный разрез здания, обычно выше уровня низа оконных проёмов. На чертеже плана показывают то, что получается в секущей плоскости и что расположено ниже. При необходимости отдельные участки плана изображают в более крупном масштабе на чертежах элементов плана. По плану можно определить размеры и форму здания, размеры и взаимное расположение помещений, оконных и дверных проёмов, колонн, стен, перегородок и других частей.

Комплект чертежей марки АС, кроме планов здания, содержит чертежи планов фундаментов, подземных конструкций, полов и др. Планом фундаментов принято называть разрез здания горизонтальной плоскостью на уровне верха (обреза) фундаментов. На чертежах других подземных конструкций, расположенных ниже уровня пола, показывают различные каналы, приямки и другие

элементы конструкций, предназначенных для устройства коммуникаций, систем навозоудаления, а также для размещения технологического оборудования. Конструкцию и расположение полов в здании показывают на листе "Планов полов".

Разрез – изображение здания, мысленно рассечённого вертикальной плоскостью. Разрезы делают для того, чтобы показать внутренний вид (интерьер) помещений и выявить конструкцию. Место прохождения секущей плоскости для получения разреза обозначают на плане разомкнутой линией со стрелками на концах, показывающими направление взгляда наблюдателя. Около стрелок ставят цифры 1, 2 и т. д., а на самом чертеже разреза делают соответствующую надпись 1-1 или 2-2 и т. д. В разрезах показывают элементы, которые получаются в секущей плоскости, и те, что видны за ней. Элемент, попадающий в секущую плоскость, обводят контурной линией толщиной 0,2…1 мм. Элемент, находящийся за этой плоскостью, – тонкой линией.

Масштаб. Масштаб строительного чертежа зависит от размеров изображаемого объекта и назначения чертежа. Масштаб – это отношение линейных размеров изображаемого предмета на чертеже к его действительным размерам. Обозначение масштаба М1:100, М1:200 и т. д. В проектах животноводческих предприятий обычно применяют следующие масштабы: для генеральных планов – 1:500; 1:1000; для поэтажных планов – 1:100; 1:200; для фасадов – 1:100; 1:200; для разрезов зданий – 1:100; 1:200; для элементов планов и разрезов – 1:50; 1:100.

Координационные (разбивочные) оси и основные параметры здания. На план здания наносят координационные оси, определяющие расположение основных несущих конструкций (стен и колонн). При строительстве перенос чертежа на натуру и разбивку здания начинают с закрепления на местности координационных осей. Их показывают на чертеже длинными штрихпунктирными линиями и обозначают марками, заключёнными в кружки. Оси, расположенные параллельно длинной стороне здания, маркируют заглавными буквами (за исключением букв З, 0, Х, Ц, Ч, Щ, Ы, Ъ, Ь), а перпендикулярные им – арабскими цифрами. На планах марки координационных осей выносят на левую и нижнюю стороны, на фасадах и разрезах – вниз.

Принята определённая терминология, относящаяся к объёмно-планировочным параметрам зданий: основные координационные размеры – шаг колонн, ширина пролёта, высота этажа. Шаг колонн – расстояние между поперечными координационными осями. Ширина

пролёта – расстояние между продольными координационными осями. Высота этажа в одноэтажном здании – расстояние от уровня пола до наиболее низкой части несущей конструкции покрытия (на опоре) а в многоэтажном здании – от уровня пола данного этажа до уровня пола вышележащего этажа.

Постановка **размеров**. Независимо от масштаба и точности выполнения изображения на чертеже о величине изображённого предмета и его частей судят по размерным числам. Размерные числа помещают над серединой размерных линий. Размерные линии в строительных чертежах ограничивают засечками (наклонными чёрточками), расположенными под углом 45о к линии. Засечки ставят на местах пересечения размерных и выносных линий.

Размеры на чертежах указывают в миллиметрах без наименования единицы измерения. На чертежах генеральных планов, выполненных в мелком масштабе, размеры могут быть проставлены в метрах, в этом случае на чертеже делают соответствующую оговорку.

Внешние размерные линии (от одной до четырёх) размещают обычно слева и снизу плана, вне его контура. На первой линии проставляют размеры оконных и дверных проёмов и простенков между ними, на второй – между смежными осями, на третьей – между крайними осями.

Расположение отдельных элементов здания, например перегородок, технологических, санитарно-технических установок, "привязывают" размерами к координационным осям. Положение элементов здания по высоте определяют с помощью так называемых высотных отметок, которые проставляют на выносимых линиях уровней соответствующих элементов. Высотная отметка показывает расстояние (высоту) от уровня, который условно принимают равным нулю. Обычно за нуль принимают уровень пола первого этажа здания.

Уровни ниже нулевого показывают со знаком минус. Для обозначения высотной отметки служит условный знак в виде стрелки, опирающийся остриём на выносную линию уровня элемента.

Отметки уровней проставляют в метрах с тремя десятичными знаками. Внутри разреза здания указывают высоты дверных и оконных проёмов, а также высотные отметки уровней полов, площадок, низа несущих конструкций покрытия, снаружи – отметки уровня земли, низа и верха оконных проёмов, карниза, конька крыши. На фасадах показывают высотные отметки уровня земли, выходной площадки, верха и низа оконных проёмов, карниза, парапета, конька крыши.

Условные обозначения. В строительных чертежах широко используют графические и буквенные условные обозначения. Графические обозначения применяют для обозначения строительных материалов, элементов зданий, элементов несущих конструкций, санитарно-технических устройств и т. д.

Материал не обозначают, если нет необходимости его указывать, если он однороден или размеры изображения на чертеже не позволяют нанести условное изображение. В разрезах зданий и на планах этажей обычно графически выделяют только участки, отличающиеся по материалу от основной конструкции (например, участки кирпичной кладки в стенах из панелей).

На изображениях дверных проёмов в плане показывают направления открывания дверей. Направления подъёма лестниц и уклона пандусов (наклонных спусков) показывают стрелкой.

Буквенные и буквенно-цифровые условны обозначения (марки элементов конструкций, ссылки на другие чертежи, выносные надписи и т. д.) служат для пояснения чертежа. К поясняемым элементам направляют выносные линии (выноски).

Современные животноводческие здания в значительной степени сборные – их монтируют из конструкций заводского изготовления. Наибольшее распространение получили унифицированные сборные железобетонные конструкции, выпускаемые по сериям типовых чертежей, единым для разных районов страны. Таким изделиям присвоены соответствующие марки, которые проставляют на рабочих чертежах зданий. Марки состоят обычно из начальных букв названий соответствующих элементов; рядом с буквами ставят цифры, определяющие размеры элементов в дециметрах или в метрах, например СК2-33 – сборная колонна шириной 200 мм, длинной 3300 мм; ФТБ 6-3 – ферма железобетонная треугольная пролётом 6000 мм и т. д.

Информацию обо всех сборных изделиях, применяемых для строительства здания, оформляют в виде таблиц – спецификаций, содержащих перечень изделий и их технические характеристики. На каждый вид изделий (например, железобетонных, металлических, столярных) в проекте дают отдельную спецификацию.

Особенности соединения между собой конструкций показывают на чертежах узлов, выполняемых в более крупном масштабе, чем основной. В этом случае на основных чертежах указывают номер узла и номер листа (или серию типовых чертежей), на котором этот узел изображён.

Цифровые обозначения применяют для маркировки зданий на

генеральном плане, помещений на планах здания, оборудования на чертежах марки ТХ и т. д. Пояснение таких цифровых обозначений дают в таблицах, которые называют соответственно "Перечень (экспликация) зданий и сооружений", Перечень и площади помещений", "Спецификация оборудования" и т. д.
Надписи, поясняющие чертёж, делают на выносках. Выносные надписи к многослойным конструкциям (таким, как покрытия) дают на "этажерках". Над горизонтальными линиями пишут наименование отдельных слоёв в том порядке, в каком они расположены в конструкции сверху вниз. Если необходимо дать дополнительные пояснения, их оформляют в виде примечаний, которые номеруют и располагают в правом нижнем углу листа над штампом.

Строительными чертежами - называют чертежи, которые содержат проекционное изображение строительных объектов и их частей и другие данные, необходимые для возведения зданий и сооружений, а также для изготовления строительных изделий и конструкций. Они должны обеспечить привязку строительного объекта к местности, изготовление элементов для монтажа в процессе строительства, само строительство и нормальную эксплуатацию построенного здания, объекта.

Чертежи должны точно передавать форму и размеры здания и его конструкций, быть понятными, четкими, оформленными по стандартам. При выполнении строительных чертежей опираются на правила установленные государственными стандартами единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и стандарты системы проектной документации для строительства (СПДС), которые устанавливают единые правила выполнения, оформления и обращения проектной документации. Соблюдение этих правил обеспечивает унификацию состава и оформления проектной документации. В зависимости от назначения чертежа:

- Чертежи строительно-монтажные;
- Чертежи строительных изделий.

В зависимости от типа проекта:

- типовой проект;
- индивидуальный проект;
- экспериментальный проект.

В зависимости от стадии проектирования:

- технорабочий проект;
- рабочие чертежи.

Содержание и оформление строительных чертежей во многом зависит от вида строительных объектов и от назначения самих

чертежей, от применяемых конструкций и строительных материалов, от методов возведения зданий и сооружений, от стадии проектирования.Строительные чертежи отличаются большим разнообразием. Их можно классифицировать следующим образом:

В зависимости от вида строительного объекта:

- чертежи гражданских зданий;
- чертежи промышленных зданий;
- чертежи сельскохозяйственных зданий;
- чертежи инженерных сооружений.

В связи с такой классификацией производится разделение рабочих чертежей на части, каждой из которых присваивают особую марку, проставленную на каждом чертеже в основной надписи (ГОСТ 21.101-97). Марка состоит из начальных букв названия данной части проекта. Например: АС (архитектурно-строительная часть), КС (конструкции строительные), ВК (водопровод и канализация), КМ – конструкции металлические и т.д.

Строительное черчение имеет много общего с машиностроительным, но является специфичным разделом инженерной графики со своими особенностями. При выполнении архитектурно-строительных чертежей необходимо руководствоваться следующими нормативными документами:

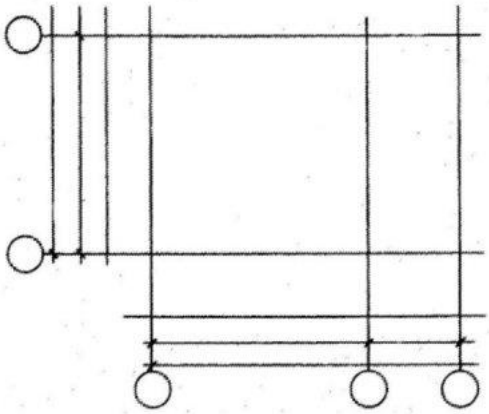
1. Единой системой конструкторской документации (ЕСКД).
2. Системой проектной документации для строительства (СПДС).
3. Строительными нормами и правилами (СНиП).

Последовательность выполнения строительного чертежа.

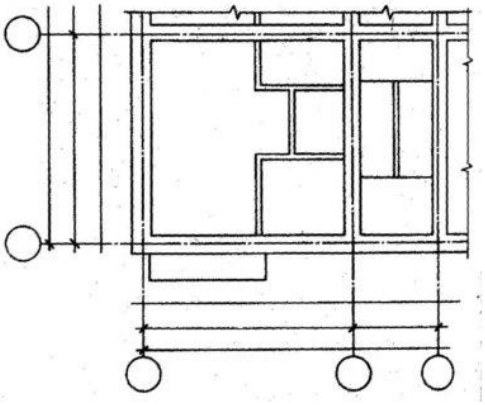
1. Выбрать формат (ГОСТ 2.301-68), вычертить рамку и основную надпись (ГОСТ 21.101-97), выбрать масштаб (ГОСТ 2.303-68).
2. Выполнить компоновку поля чертежа, с учётом всех надписей, размерных линий и маркировочных кружков.
3. Вычертить план здания (ГОСТ 21.101-97), начав с нанесения продольных и поперечных разбивочных координационных осей.
4. Вычертить контуры наружных и внутренних капитальных стен здания и колонн, если они имеются (рисунок 193) по ГОСТ 21.501-93.
5. Наметить расположение на чертеже проёмов в капитальных стенах здания в соответствии с ГОСТ 21.501-93.
6. Выполнить планировку помещений (разбить здание на отдельные помещения), вычертить перегородки, наметить расположение внутренних дверных проёмов по ГОСТ 21.101-97 и ГОСТ 21.501-93.

7. Показать открывание дверей и указать расположение лестниц с нанесением всех ступенек и площадок по ГОСТ 21.101-97
8. Наметить места расположения технологического оборудования (котлы, станки, подъёмно-транспортное оборудование, рельсовые пути, подпольные каналы, подкрановые пути и т.д.) по ГОСТ 21.112-87 и санитарно-технических устройств (душевые кабины, раковины, унитазы и т.д.) по ГОСТ 21.205-93.
9. Наметить расположение дымовых и вентиляционных каналов по ГОСТ 21.501-93.

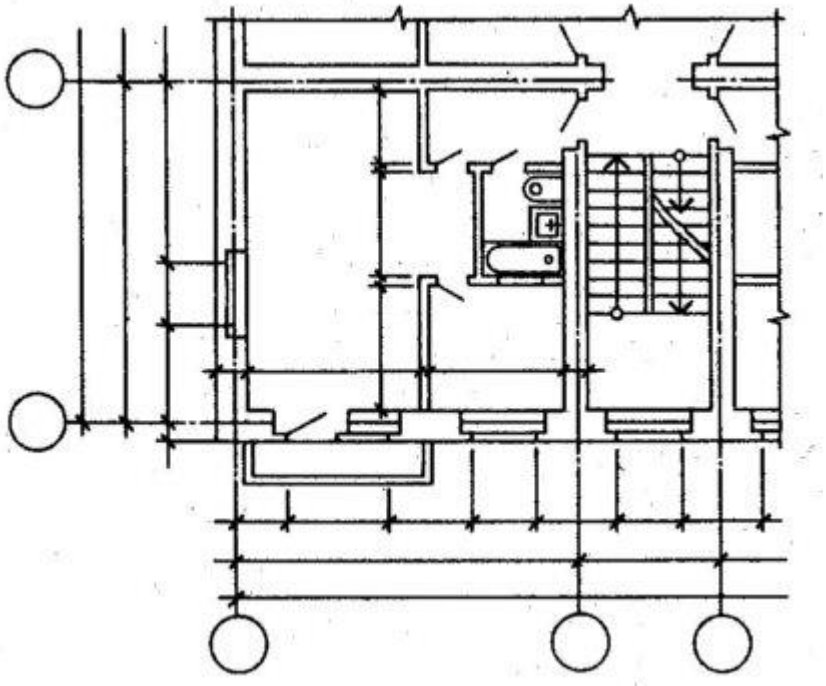
Вычерчивание разбивочных координационных осей.



Нанесение на плане стен здания.



Нанесение оконных и дверных проемов, лестниц и площадок.

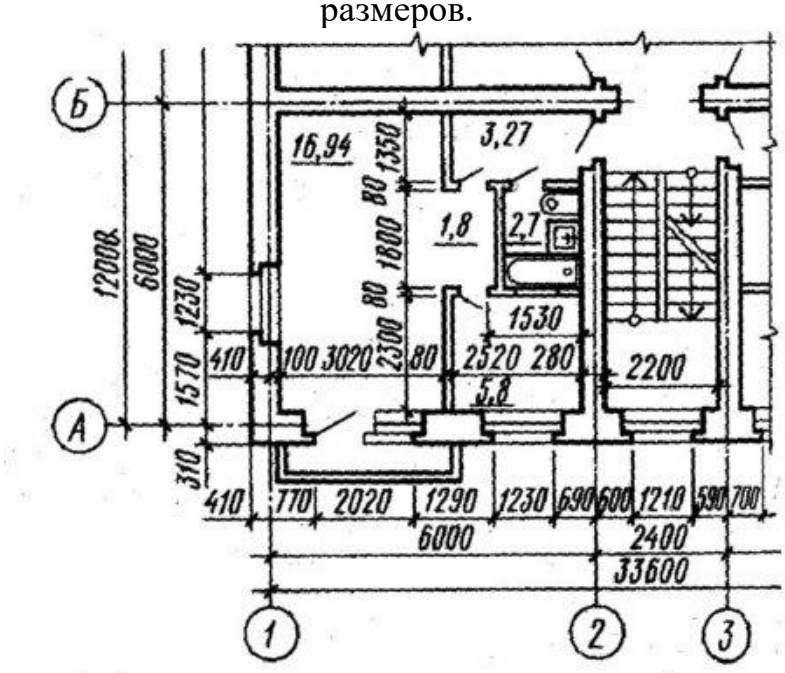


Последовательность нанесения размеров на план здания.

В соответствии с ГОСТ 21.101-97 и ГОСТ 21.501-93 (рисунок 194):

1. Показать размеры вне контура плана.
2. Нанести необходимые внутренние размеры помещений в пределах контура плана.
3. Показать высотные отметки полов и площадок в метрах.
4. Указать площади в правом нижнем углу всех помещений в $м^2$ и подчеркнуть тонкой линией.

Изображение на плане сантехнического оборудования и простановка размеров.

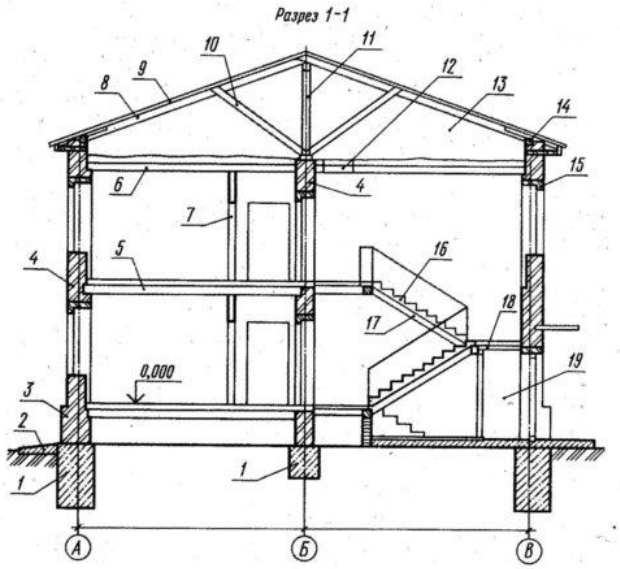


Последовательность оформления чертежа здания.

1. Надписать название или обозначение изображений.
2. Нанести название помещений или выполнить экспликацию (ГОСТ 21.501-93).
3. Указать марки оконных и дверных блоков.
4. Выполнить необходимые поясняющие надписи.
5. Проверить чертеж, исправить ошибки и неточности.
6. Обвести чертеж.
7. Заполнить основную надпись.

Общие сведения об основных конструктивных элементах здания.

Наземные строения, предназначенные для жилья, производственных и других целей, называются зданиями. Конструктивные элементы здания – это отдельные самостоятельные части здания или сооружения, некоторые из них представлены на рисунке:



1. ***Фундамент*** под стену или опору (подземная часть здания или сооружения, которая передает нагрузку на грунт).
2. ***Отмостка*** для отвода атмосферных вод от стен здания (обычно шириной 700-1000 мм с уклоном от 1 до 3 %).
3. ***Цоколь*** – это нижняя часть наружной стены, которая прилегает к фундаменту и высотой до уровня пола (предохраняет от осадков и механических повреждений).
4. ***Стены*** наружные и внутренние, которые бывают несущие, самонесущие и навесные.
5. ***Перекрытия*** междуэтажные, которые разделяют здание по этажам (междуэтажное, надподвальное, цокольное).
6. ***Перекрытие*** чердачное отделяет верхний этаж от чердака.
7. ***Перегородки*** (внутренние ограждающие конструкции, разделяющие помещения, их толщина 50-180 мм).
8. ***Стропила*** - несущие конструкции кровельного покрытия.
9. ***Обрешетка*** кровли необходима для уменьшения пролетов.
10. ***Подкос*** служит для уменьшения прогиба стропил.
11. ***Стойка*** служит для поддерживания конькового бруса или прогона.
12. ***Люк*** отверстие в чердачном перекрытии.
13. ***Чердак*** помещение между чердачным перекрытием и крышей здания.
14. ***Мауэрлат*** – деревянные брусья, уложенные на наружные стены.
15. ***Перемычка*** - железобетонная балка, которую укладывают над оконными или дверными проемами в стене для восприятия веса вышележащих стен и перекрытий.

16. ***Лестничный марш*** – наклонный элемент лестницы со ступеньками.
17. ***Косоур*** – наклонная балка, опирающаяся на площадки.
18. ***Лестничная площадка*** – горизонтальный элемент лестницы между маршами.
19. ***Тамбур*** – помещение около входа в здание.
20. ***Покрытия*** (верхняя ограждающая конструкция, отделяющая помещения здания от наружной среды).

Рабочие чертежи гражданских и промышленных зданий рекомендуется выполнять в следующих масштабах согласно табл. А.

Таблица А

Наименование чертежей	Масштаб чертежа	
	гражданские здания	промышленные здания
Генеральный план	1:500	1:800;1:1000
Планы зданий	1:100	1:200;1:400
Планы секции и элементы планов промышленных зданий	1:50 1:100	1:50; 1:100 1:200;1:400
Фасады	1:50	1:50;1:100
Фрагменты фасадов	1:50	1:100;1:200
Разрезы	-	1:50
Части разрезов промышленных зданий	1:100	1:100;1:200
Планы фундаментов	1:50	1:20;1:50
Сечения фундаментов	1:5;1:10;1:20	1:5;1:20
Детали конструкции		

Пример. Требуется построить двухмаршевую лестницу при высоте этажа H=3000 мм, ширина марша a = 1050 мм и уклоне марша 1:2. Принимаем стандартные ступени с подступенком n =150 мм и проступью e = 300 мм.

Ширина лестничной клетки А будет равна удвоенной ширине марша плюс промежуток между маршами, равный 100мм, который необходим для пропуска пожарного шланга и для удобства пользования лестницей

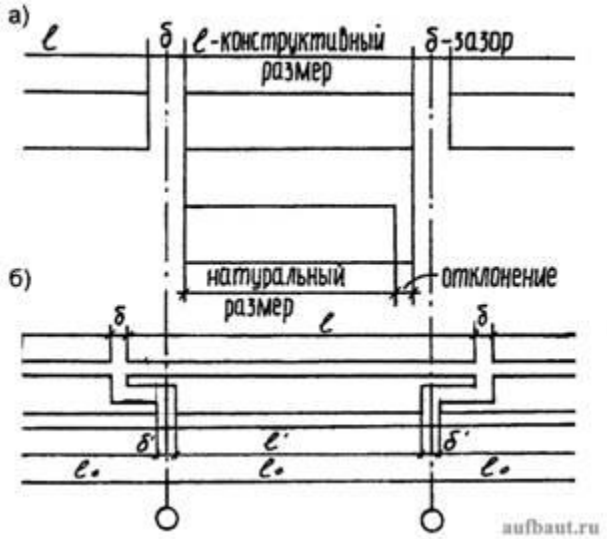
A=2a+100=2.1050+100=2200мм

Высота одного марша будет равна

H/2=3000/2=1500мм
Определяем число подступенков в одном марше
n=1500/150=10 подступенков
Так как верхняя проступь (фризовая ступень) совпадает с лестничной площадкой,число проступей в одном марше будет на единицу меньше
n-1=10-1=9 проступей
Рассчитываем длину горизонтальной проекции марша Д (заложение марша)
Д=300(n-1)=300*9=2700мм
Ширина каждой лестничной площадки должна быть не меньше ширины марша, одновременно ширина лестничной площадки должна быть не менее 1200мм(вместе с фризовой ступенью)
Принимаем ширину промежуточной и этажной площадок равным
$C_1=C_2$=1200мм,тогда длина лестничной клетки составит
L=Д+C_1+C_2=2700+1200+1200+5100мм

Для вычерчивания лестницы в разрезе высоту этажа делят на отрезки, равные величине подступенка, через полученные точки проводят горизонтальные линии. Горизонтальную проекцию марша (его заложение) разбивают на отрезки, равные величине проступи, и через полученные точки проводят вертикальные прямые.
Полученная сетка пересечения горизонтальных и вертикальных линий позволяет выявить ступенчатый профиль лестницы.
Найденный профиль служит основным для вычерчивания конструкции маршей и площадок. При вычерчивании лестницы необходимо следить за тем, чтобы нижний и верхний проступенки обоих маршей, примыкающих к одной площадке, находились в одной плоскости, т.е. на одной вертикальной линии в разрезе.
В тех случаях, когда вход в здание предусмотрен через лестничную клетку под первой промежуточной площадкой,проход под площадкой двухмаршевой лестницы (при высоте этажа 2,8 - 3,6 м) возможен лишь при устройстве дополнительного цокольного марша в3- 6 ступеней, ведущего на первую этажную площадку. Проход под площадкой должен иметь высоту не менее 2,1 м до низа выступающих конструкций. В целях использования стандартных элементов лестницы, марши проектируют одинаковой длины и только один цокольный марш будет короче. Подъем цокольного марша должен соответствовать разнице между уровнем пола первого этажа и уровнем земли. Стрелкой всегда обозначают направление движения по лестнице вверх.
В плане лестницы показывают внутренние размеры ширины и

длины лестничной клетки, ширину маршей и промежутка между ними, ширину лестничных площадок, величину проступи и длину заложения марша. В разрезе лестницы проставляют отметки лестничных площадок, пола этажей, указывают ширину лестничных площадок и величину заложения марша, общую длину лестничной клетки, размеры основной ступени, а также всё необходимые размеры маршей, площадок и других элементов, отличающихся от принятого типового решения лестницы. Если в конструкциях лестницы использованы стандартные сборные железобетонные элементы и детали, то на чертеже разреза лестницы указывают их маркировку по каталогу.



Основные положения модульной системы

Унификацию объемно-планировочных параметров зданий и геометрических размеров конструкций и строительных изделий осуществляют на основе единой модульной системы (ЕМС).

Эта система представляет собой совокупность правил взаимо согласования размеров объемно-планировочных и конструктивных элементов зданий[1], размеров строительных изделий и оборудовании на базе **единого модуля 100 мм**, который обозначают буквой **М.** При проектировании зданий и их строительстве кроме основного модуля применяют производные модули **(ПМ)** — **укрупненные и дробные.**

Укрупненные модули 6000, 3000, 1500, 1200, 600, 300, 200 м, обозначаемые соответственно 60М, 30М, 15М, 12М, 6М, 3М и 2М, предусмотрены для уменьшения количества объемно-планировочных

параметров зданий (шагов, пролетов и высот этажей) и соответственно количества типоразмеров унифицированных конструкций. **Дробные модули** 50, 20, 10, 5, 2 и 1 мм, обозначаемые соответственно 1/2М, 1/5М, 1/10М, 1/20М, 1/50М и 1/100М, служат для назначения размеров относительно небольших сечений конструктивных элементов, толщины плитных и листовых материалов.

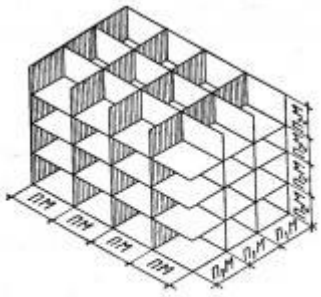


Рис. 6. Схема пространственной системы модульных плоскостей:
ПМ, П$_1$М, П$_2$М — производные модули

Рис. 6. Схема пространственной системы модульных плоскостей >

Взаимное расположение объемно-планировочных элементов здания в пространстве устанавливают с помощью трехмерной пространственной системы модульных плоскостей (рис. 6), расстояния между которыми принимают кратными основному или производному модулю. Линии пересечения модульных плоскостей принимают за **модульные разбивочные оси**. Проектное расстояние между модульными разбивочными осями здания или условный размер конструктивного его элемента, включающий соответствующие части швов и зазоров, называют **номинальным модульным размером**. Кроме номинального различают конструктивные и натурные размеры. Конструктивным размером называют проектный размер конструктивных элементов, строительных изделий и оборудования, отличающийся от номинального на величину нормированного зазора или шва (в 5, 10, 15 и 20 мм). **Натурным размером** является фактический размер конструктивного элемента, строительного изделия или элемента оборудования с учетом допусков. Величины допусков устанавливают, исходя из предельных размеров конструкций и предельных положений элементов конструкций в узлах сопряжений.

Разность между наибольшими и наименьшими предельными размерами (или положениями) называют **допуском размера** (положения).

Правила привязки конструктивных элементов зданий к разбивочным осям

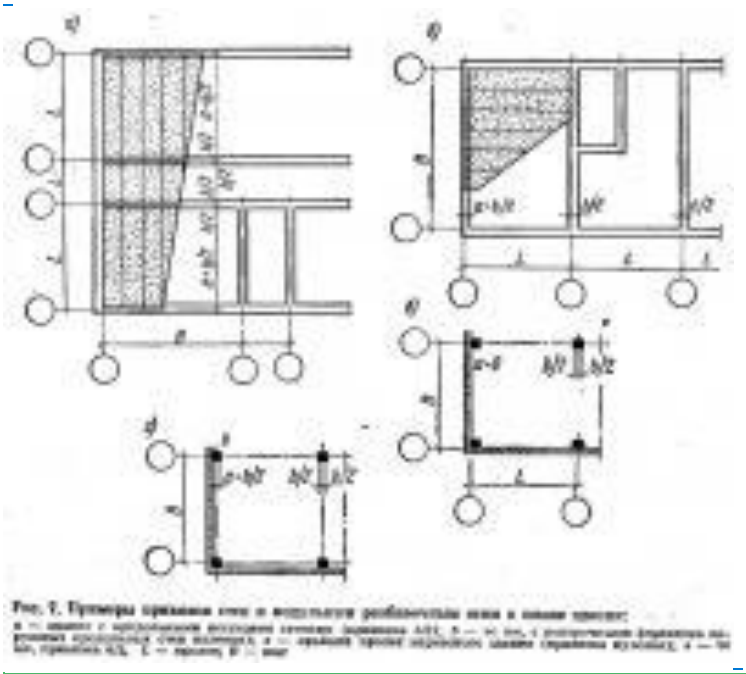


Рис. 7. Примеры привязки стен к модульным разбивочным осям в плане здания

Процесс определения расположения конструктивного элемента, детали или встроенного оборудования в плане или разрезе здания по отношению к модульной разбивочной оси называют привязкой. В узком смысле привязка выражает расстояние от модульной разбивочной оси до грани или оси элемента. При проектировании зданий с несущими стенами руководствуются следующими правилами привязки:

-
- а) в наружных несущих стенах внутреннюю грань следует размещать на расстоянии от модульной разбивочной оси, равном половине номинальной толщины внутренней несущей стены b/2 или кратном М или М/2 (рис. 7, а); допускается также совмещать внутреннюю грань стены с модульной разбивочной

осью, если при этом не увеличивается количество типоразмеров плит перекрытий (рис. 7, б);

- б) во внутренних стенах геометрическую ось совмещают с модульной разбивочной осью; отступать от этого правила допускается при привязке стен лестничных клеток и стен с вентиляционными каналами для возможности применения унифицированных элементов лестниц и перекрытий;
- в) в наружных самонесущих и ненесущих стенах внутренняя их грань совмещается с модульной разбивочной осью.

В каркасных зданиях колонны средних рядов следует располагать так, чтобы геометрический центр их сечения совмещался с пересечением модульных разбивочных осей (рис. 7, в, г). При размещении крайних рядов колонн по отношению к модульной разбивочной оси, идущей вдоль крайнего ряда, наружную грань колонны следует совмещать с модульной разбивочной осью (краевая или нулевая привязка), если ригель перекрывает все сечение колонны или когда это целесообразно по условиям раскладки элементов перекрытий или покрытий (рис. 7, в). Если же ригели опираются на консоли колонн, а панели перекрытий — на консоли ригелей, то внутреннюю грань колонн размещают от модульной разбивочной оси на расстоянии, равном половине толщины внутренней колонны (рис. 7, г).
При размещении колонн крайнего ряда торцовых стен возможны как осевая, так и краевая (нулевая) привязки в зависимости от особенностей конструктивных узлов.

Контрольные вопросы

1. Как определяется нормативное ветровое давление в районе строительства?
2. Что такое “роза ветров”?
3. По какому нормативному документу определяются климатические характеристики района строительства ?

Приложение 5

Рекомендуемая литература

1. ҚМҚ 2.01.01-94 Климатические и физико-геологические

данные для проектирования

2. ҚМҚ 2.01.07-96 Нагрузки и воздействия
3. ҚМҚ 2.01.03-96 Строительство в сейсмических районах

Лекция № 4. Общие принципы проектирования несущих и ограждающих конструкций зданий

План:

1.Общие принципы проектирования несущих конструкций зданий.

2.Общие принципы проектирования ограждающих конструкций.

3.Виды конструктивных систем и схем при стеновом остове.

4.Выбор материалов несущего остова.

***Ключевые слова: горизонтальные диафрагмы*, несущих остов, каркасный, конструктивный, ограждения, конструктивное схемы, конструктивное системы, пространственная жесткость.**

Важнейшее назначение несущего остова — конструктивной основы здания — состоит в восприятии нагрузок, действующих на здание, «работе» на усилия от этих нагрузок с обеспечением конструкциям необходимых эксплуатационных качеств в течение всего срока их службы.

Нагрузки делят на две группы: постоянные и временные. Постоянные — это собственный вес всех без исключения элементов здания и другие виды нагрузок. К временным относят: полезные, т.е. функционально необходимые — нагрузки от периодически пребывающих в помещениях людей, стационарного или передвижного оборудования и т.п.; нагрузки, связанные с природными факторами района строительства (снеговые, ветровые, сейсмические, температурные воздействия) и др. Временные нагрузки подразделяют на длительно действующие, кратковременные и особые; при расчетах их учитывают в различных сочетаниях.

По характеру действия нагрузки могут быть статическими (например, от собственной массы) или динамическими (порывы ветра, взрывные вибрации и др.).

По месту приложения усилий различают нагрузки сосредоточенные (вес оборудования) и равномерно распределенные (от снегового покрова и т.п.).

По направлению нагрузки могут быть горизонтальными (ветровой напор, тормозные силы подвижного оборудования, сейсмические нагрузки) и вертикальными (вес).

Нагрузки важно учитывать не только в расчетах, но и на всех стадиях проектирования в качестве количественных критериев оценки принимаемых решений. Дело в том, что в зависимости от условий, для одних и тех же видов нагрузок может быть значительной разница их нормированных («нормативных») значений.

Так, величина равномерно распределенных полезных нагрузок на перекрытия жилых зданий может отличаться от тех же нагрузок производственных зданий в 10...20 раз и более ***(p* = 1,5...30 кН/м^2),** что существенно при установлении параметров й типов перекрытий.

Нормативные **снеговые нагрузки**, в зависимости от района строительства, разнятся **в 5 раз (0,5...2,5 кН/м^2**).

Поэтому для снежных районов существенна форма крыш;

например, при перепадах высот элементов зданий образуются заносы снега — **«снеговые мешки»** (излишняя масса, трудности с уборкой и т.п.). Значительна разница и в величине скоростных на

поров **ветра (0,27... 1,0 кН/м^2**), особенно неблагоприятных в горных районах и на побережьях морей.

Эти нормативные значения возрастают и по мере роста этажности зданий — до двух и более раз; поэтому по мере увеличения их высоты здания становятся все более сложными инженерными сооружениями.

Типы несущих остовов. Горизонтальные несущие элементы перекрытий (покрытий) предназначены, прежде всего, для работы при действии на них разного рода вертикальных нагрузок, которые в виде опорных реакций передаются на вертикальные опоры.

На ***рис. II. 1 А*** показан механизм воздействий вертикальных равномерно распределенных **нагрузок *p*** на вертикальные опоры:

***а* — плиты *(2)* в пролете *L* опираются на стены;**

расчетный пролет плиты ***L*** меньше ***L,*** т.к. опираются плиты только на часть стены;

вдоль стены на каждую единицу ее длины (1 п.м.) действует сила ***q = p F/2,*** где ***F = L I,*** иначе говоря, на стены действует равномерно распределенная нагрузка ***(9):***

q = p L^/2;

б — плиты ***(2)*** опираются на ригели ***(5),*** расстояние между которыми равно /. Аналогично предыдущему, равномерно распределенная **нагрузка *q* = /1$_р$/2**, но уже на ригель ***(5),*** который оперт на стену и передает этой стене уже сосредоточенную нагрузку ***(10);***

в — аналогична картина **при опирании ригелей на столбы.**

Вертикальные несущие конструкции воспринимают все виды воздействий и нагрузок, возникающих в процессе эксплуатации здания, и через фундаменты передают их на грунт (на основание), что показано на *рис. II. 1 Б.*

Из этого рисунка также видно, что перекрытия одновременно являются и *горизонтальными диафрагмами*, воспринимающими в своей плоскости изгибающие и сдвигающие усилия от горизонтальных нагрузок, обеспечивая геометрическую неизменяемость здания в каждом из горизонтальных уровней, совместную работу вертикальных опор при таких нагрузках, перераспределение усилий между ними и т.п.

Из вышеуказанного следует, что вертикальные опоры являются определяющим признаком для классификации несущих остовов по типам.

Известны **два типа** вертикальных опор ***(см. рис. II. 1):***

***стержневые — колонны* или стойки каркаса;**

***плоскостные — стены* (можно также отнести к несущим опорам объемные массивы типа *пилонов* и т.п.,** т.е. такие элементы, у которых все три генеральные размера примерно одного порядка, но подобные опоры встречаются крайне редко). Так, стена, независимо от того, сложена она из бревен, выполнена из кирпича

или из сборных панелей, всегда рассматривается как плоскостной элемент, один размер которого (толщина) значительно меньше других генеральных размеров.

Исходя из такого определения, различают **два** основные типа несущего остова зданий:

каркасный и стеновой **(бескаркасный).**

Третий — ***комбинированный*** **(или смешанный)** — состоит из различных сочетаний стержневых и плоскостных вертикальных элементов (стоек каркаса и стен). Необходимо отметить и существование таких несущих остовов, в которых вертикальные опоры вообще отсутствуют, а наклонная конструкция покрытия опирается непосредственно на фундамент (арки, треугольные рамы и т.п.).

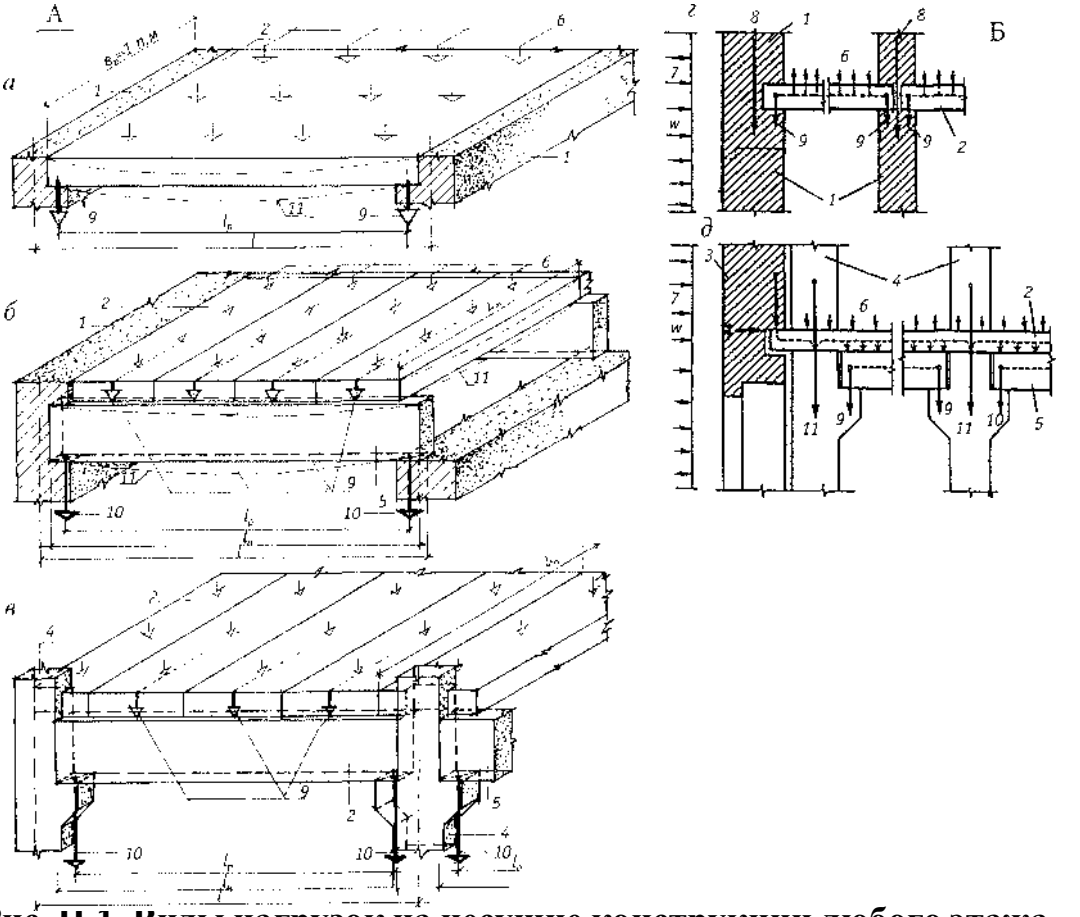
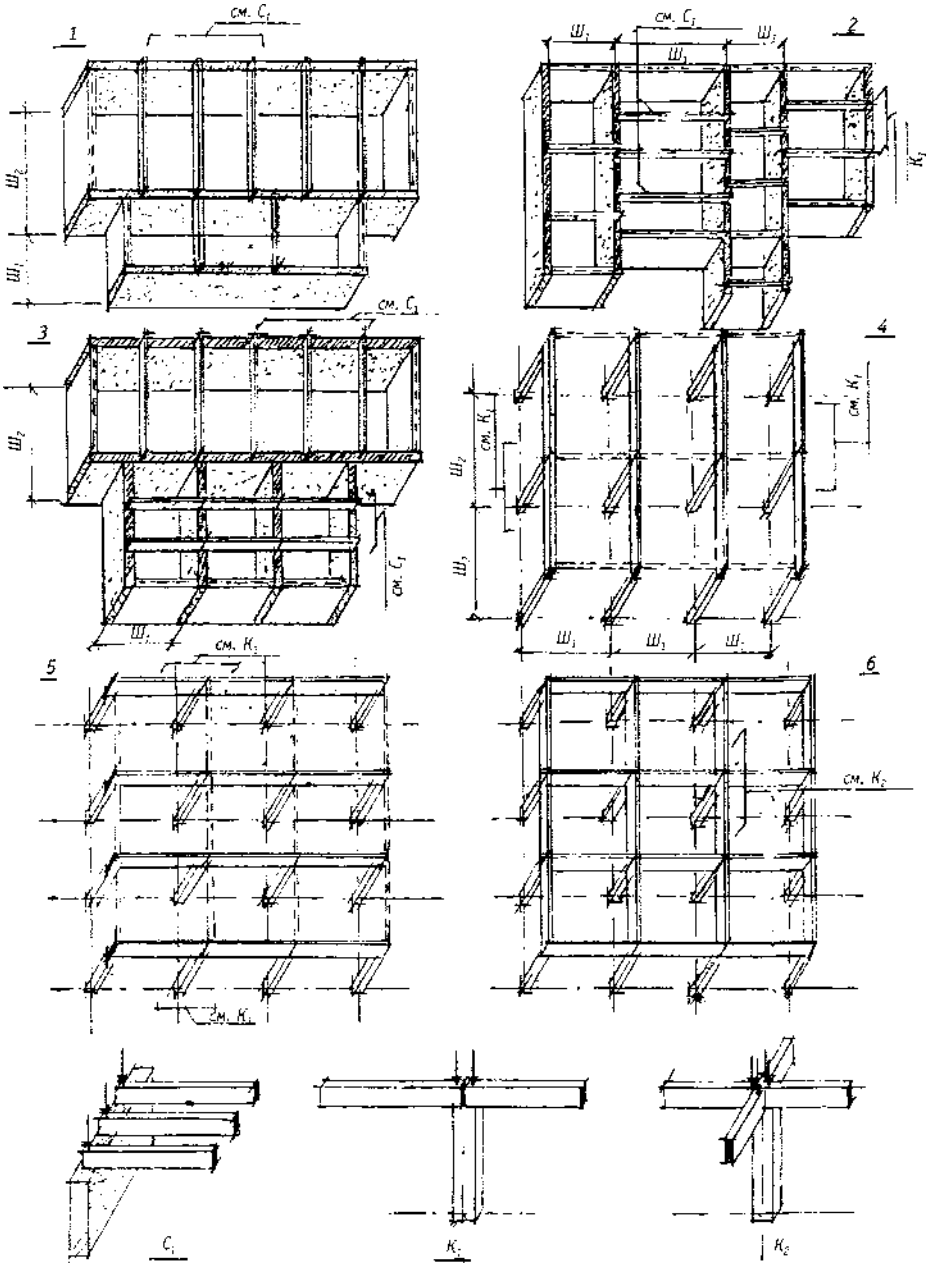


Рис. 11.1. Виды нагрузок на несущие конструкции любого этажа (А); виды всех нагрузок на вертикальные опоры (Б):
***а* — плиты перекрытий оперты на стены; *б* — плиты перекрытий оперты на ригели, опирающиеся не стены; *в* — каркас; *г, д* — нагрузки при опирании плит на стены: *1* — несущие стены; *2* — плита перекрытия; *3* — навесная стена; *4* — колонна; 5 — ригель с пролетом *L, L* — расчетная длина ригеля; *6* — равномерно распределенная нагрузка на перекрытие *р* (на 1 м^2); *7* — нагрузка от давления ветра; *8* — масса стены; *9* — нагрузка от плит перекрытия *q - р* 1/2 ■ /; *I* — длина плиты; *10* — нагрузка от ригелей; *11* — нагрузка от вышележащих этажей**

строительстве складов, ангаров, спортивных сооружении и т.п., называют ***шатровыми.***

Вся совокупность конструктивных элементов несущего остова многоэтажных зданий в каждом отдельном случае объединена между собой, образуя в пространстве единство закономерно расположенных частей, т.е. ***систему,*** которую называют ***конструктивной,*** т.е. способ размещения несущих горизонтальных и вертикальных конструкций в пространстве, их взаимное расположение, способ передачи усилий и т.п.



Рис, II.2. Конструктивные системы малоэтажных зданий:
***1* — стеновой остов с продольными несущими стенами; *2* — стеновой остов с поперечными несущими стенами; *3* — стеновой остов с перекрестными несущими стенами; *4* — каркасный остов с поперечным расположением ригелей; *5* - каркасный остов с продольным расположением ригелей; *6* — каркасный остов с перекрестным расположением ригелей; C_1 — равномер-**

ное распределение нагрузок от перекрытия; K_1 — опирание ригелей на колонну; K_2 — опирайте ригелей на колонну для случая *в*

Виды конструктивных систем при стеновом несущем остове (рис. 11.2 1, 2, 3)

1. **Системы с продольно расположенными несущими стенами или, как принято говорить, с *продольными* несущими стенами, расположенными вдоль длинной, фасадной стороны здания и параллельно ей.**

Таких параллельно расположенных стен может быть две, три, четыре. Соответственно бытуют упрощенные названия таких стеновых остовов: «двух стенка», «трех стенка» и т.п.

2. **Системы с поперечно расположенными (с *поперечными)* несущими стенами.**

Разновидности: с *широким* шагом (более 4,8 м);
***узким* шагом (3,0...4,8 м); со смешанными шагами.**

3. **Системы с перекрестным расположением несущих стен *(перекрестно-стеновая).***

При каркасном несущем остове

Определяющим признаком в этом случае является расположение ригелей каркаса. Ригелем называется стержневой горизонтальный элемент несущего остова (главная балка, ферма и т.п.), передающий нагрузки от перекрытий непосредственно на стойки каркаса.

В строительстве малоэтажных жилых зданий различают всего 3 типа конструктивных каркасных систем;
(рис. II.2 4, 5, 6) с поперечным расположением ригелей;
с *продольным* и с *перекрестным расположением* ригелей.

Существует еще одна система — ***комбинированный*** несущий остов.

Это система, в которой каркас расположен в пределах нижних 1...2 этажей, а выше — **бескаркасный несущий остов.**

Системы, в которых расположение стен — по периферии, а стоек каркаса — внутри здания **(«неполный каркас»).**

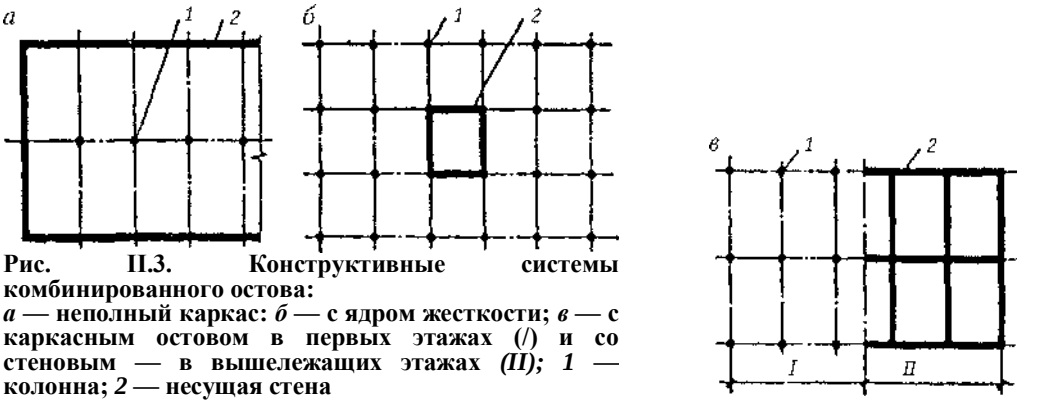
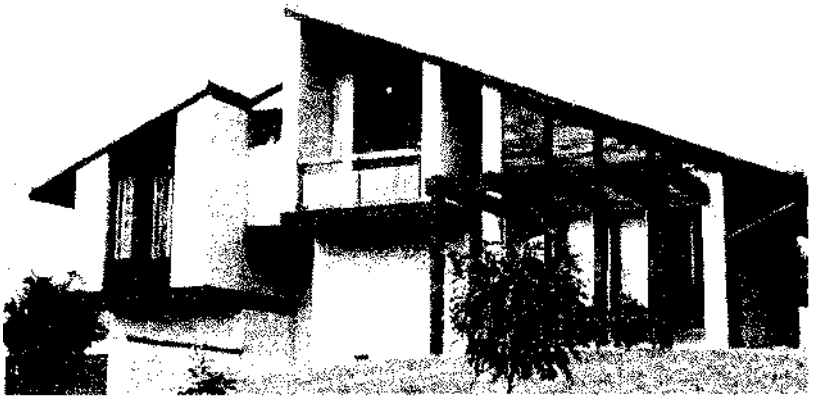


Рис. II.3. Конструктивные системы комбинированного остова:
***а* — неполный каркас: *б* — с ядром жесткости; *в* — с каркасным остовом в первых этажах (*I*) и со стеновым — в вышележащих этажах *(II); 1* — колонна; *2* — несущая стена**

Системы **со стеновым остовом** — в одном или в нескольких центрально расположенных стволах, которые обстроены по периферии стойками каркаса в один или несколько рядов, и т.д.

а



б

Рис. *II.4.* Примеры зданий с поперечными несущими стенами

Выбор конструктивных систем — один из основных вопросов, решаемых при проектировании зданий.

Для ориентации приводятся общие сведения о примерных областях применения несущих остовов и конструктивных схем.

Стеновой (бескаркасный) несущий остов — самый распространенный в жилищном строительстве.

Размеры жилых ячеек, необходимость членений стенами и перегородками с обеспечением звукоизоляции квартир и другие особенности обуславливают техническую целесообразность и экономическую оправданность применения бескаркасных зданий при строительстве жилища, а также тех гражданских зданий, в которых преобладает многоячейковая планировочная структура (гостиницы, санатории, больницы и т.п.)

На ***рис. II.4*** в качестве примеров применения несущих поперечных стен приведены йюто 2-х домов.

Рис. II.4 а иллюстрирует, в какой мере применением поперечных стен обогащается пластика фасада.

Рис. 11.4 б — террасная форма дома, без применения поперечных стен реализовать такую форму затруднительно.

Рис. II.5 дает представление о разнообразии возможностей стенового остова при различных размерах пролетов и шагов.

Каркасный несущий остов применяется для зданий с большими, не разгороженными перегородками помещениями. **Такой остов, независимо от этажности,**

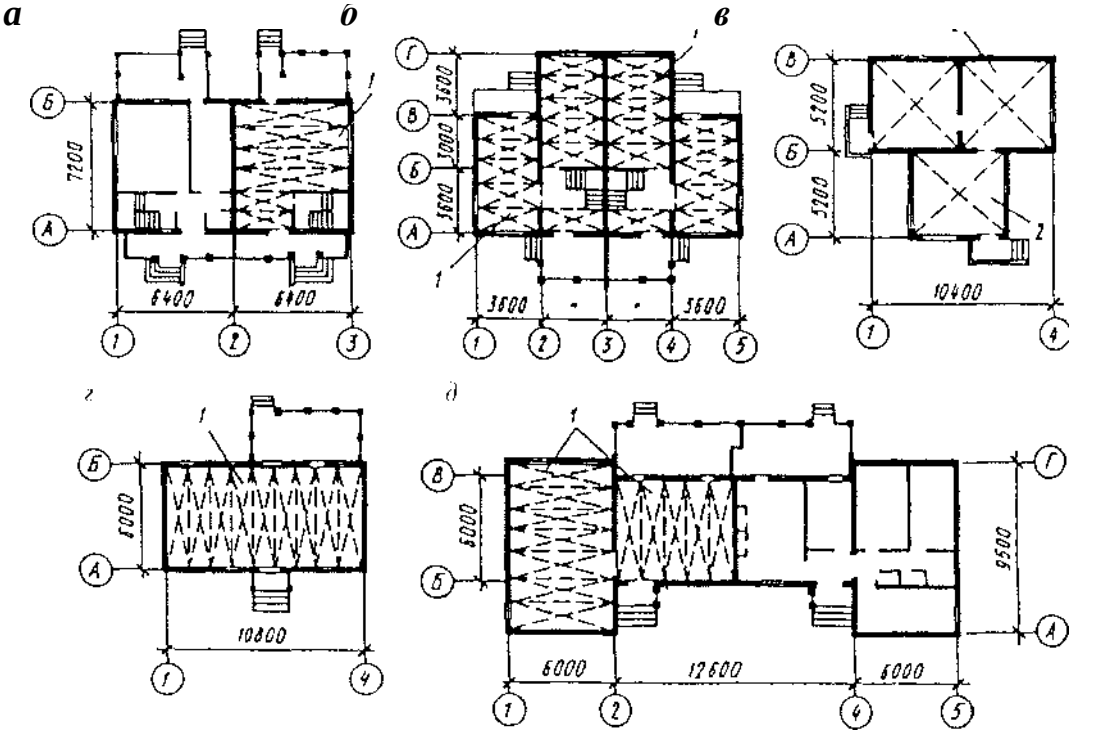


Рис. II.5. Планы конструктивных схем стеновых остовов малоэтажных зданий: *а* — с поперечными несущими стенами и большим шагом; *б* — то же, с малым шагом; в — коробчатый остов; *г* — с продольными несущими стенами; 3 — с несущими стенами в двух направлениях: *1* — балочный или плитный настил перекрытия; *2* — настил перекрытия на комнату с опиранием по всему периметру

является основным для производственных зданий, и для многих типов общественных зданий и сооружений. В жилищном строительстве объем применения каркасного остова ограничен. В малоэтажном строительстве он чаще применяется при деревянных каркасах. Особенное развитие эти здания получили в последнее время в связи с применением клеевых конструкций.

Понятие о пространственной жесткости зданий

Пространственная жесткость несущего остова — это характеристика системы, отражающая ее способность сопротивляться деформациям или, иначе, способность сохранять ***геометрическую неизменяемость формы***. Если сооружение или отдельные его элементы теряют форму при действии нагрузки, то это сооружение или его элементы геометрически изменяемы. Например, из ***рис. 11.5*** следует, что помимо несущих стен имеются и ненесущие (на ***рис. П.5 а*** — **стены по осям *А, Б***;

на ***рис. П.5 б*** — стены по осям ***А, Б, В ж Г ж*** т.п. Назначение этих стен — не только тепловая защита; если их убрать, здания упадут как карточные домики. Эти стены называют также «стенки жесткости», они сохраняют форму здания в целом. Но и эти стены, равно как и несущие, могут деформироваться как в своей плоскости, так и «из плоскости» (например, при сильном ветре либо выгибаться под действием большой вертикальной нагрузки). Жесткость «из плоскости» может быть обеспечена за счет толщины стен: если стена отдельно стоящая (как забор), то соотношение толщины стены к ее высоте не должно быть более 1/10...1/12; это соотношение может быть увеличено до 1/20...1/25 при заделке верхних и нижних частей стены в перекрытие или фундамент. Что же касается обеспечения жесткости стены в ее плоскости (т.е. вдоль стены), то при монолитных стенах, в том числе при каменной кладке на растворе, это достигается автоматически. Если же стена имеет каркасную основу (например, каркас из досок, бревен и т.п.), то этот вопрос решается за счет так называемых «связей». Чтобы представить, что это такое, архитектору проще всего вспомнить любой подрамник, который он сколачивал: боковые ребра, сбитые в форме квадрата, очень податливы «в плоскости подрамника», пока к ним не прибит лист фанеры. Этот лист играет роль диафрагмы жесткости, препятствующей любой деформации вдоль плоскости. Роль листа может «сыграть» любой брусок, прибитый в виде диагонали, или диагональный крест. Эти элементы образуют треугольники, т.е. геометрически неизменяемые фигуры. В строительной практике они получили название *«связи».* Достаточно установить одну—две такие связи в стенах вдоль каждой из осей здания, и пространственная жесткость стен будет обеспечена. При этом необходимо иметь в виду, что каждое междуэтажное перекрытие также можно рассматривать как диафрагму жесткости в горизонтальной плоскости. Важно, чтобы само перекрытие под действием нагрузок прогибалось бы из своей плоскости (т.е. по вертикали) лишь в пределах нормативов. Эти прогибы обычно рассчитываются, но в первом приближении принимается: для деревянных балок 1/20... 1/25 пролета; для железобетонных и металлических — до 1/30; для железобетонных плит, опертых по контуру — до 1/40 пролета.

Все вышеуказанные элементы здания (стенки, перекрытия и т.п.), соединенные вместе, образуют систему, обеспечивающую геометрическую неизменяемость, т.е. пространственную жесткость всему зданию в целом.

В заключение **на *рис. II.6*** приведены примеры несущих остовов зданий различной объемно-планировочной структуры.

Выбор материалов **несущего остова**

Выше вопросы проектирования несущих конструкций рассматривались в **«без- материальной форме».**

Инженерные же особенности зданий обязательно включают не только схемы решений несущего остова, но и материалы основных конструкций, технологию их изготовления, способы их возведения и т.п.

Такую конкретную обобщенную характеристику инженерных решений принято называть ***строительной системой*** **здания.**

Примеры строительных систем:

здание с несущи-

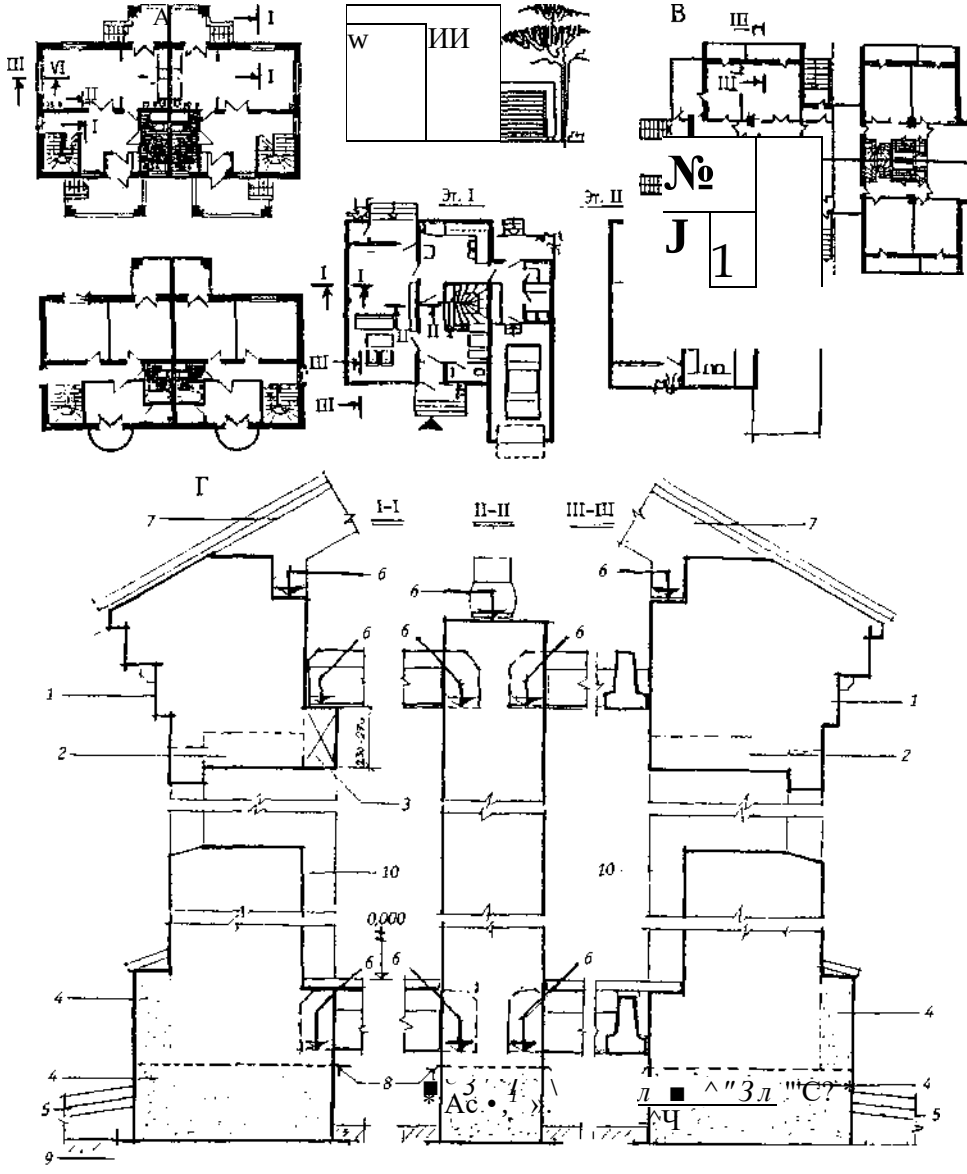


Рис. И.6. Варианты примеров стенового несущего остова здания: А — малоэтажный дом с продольными несущими стенами; Б — то же, с поперечными несущими стенами; В — то же, с комбинированным несущим остовом; Г — разрезы по стенам 1—1 по наружной несущей стене, II—II — по внутренней несущей стене, III—III — по наружной нене- сущей стене: *1* — карниз; *2* — перемычка; *3* — несущая перемычка; *4* — цоколь; 5 — отмостка; *6* — нагрузки от перекрытий и покрытия; 7 — крыша; *8* — гидроизоляция; *9* — фундамент; *10* — ниша для приборов отопления

ми стенами из крупных бетонных блоков;
каркасно-панельный дом из сборного железобетона;
здание с поперечными несущими стенами из кирпича и с навесными панелями и т.п. Во всех случаях в обязательном порядке упоминаются материалы и изделия несущего остова зданий, которые нельзя рассматривать вне связи с методами возведения зданий. Из них прогрессивными являются: монтаж (сборка) из изделий заводского изготовления — элементов конструкций, изготовленных на заводах и поставляемых на строительную площадку в готовом виде (например, плит перекрытий, панелей, стен и т.п., т.е. монолитное домостроение «с колес».

Крупным каменным стеновым ***блоком*** называют укрупненный монтажный элемент, изготовляемый на заводе из мелких камней, из легкого или тяжелого бетона.

Панель — вертикальный плоскостной элемент, геометрические характеристики которого тождественны пластинам (когда один генеральный размер — толщина — существенно меньше двух других). Панель выполняет одновременно несущие и ограждающие или только ограждающие функции.

Еще более укрупненным сборным изделием является ***объемный блок*** — предварительно изготовленная часть объема строящегося здания (санитарно-техническая кабина, комната, квартира, помещение трансформаторной подстанции и т.п.).

Технология возведения зданий с применением, в основном, готовых изделий **называется *полносборной.***

К таким строительным системам относятся следующие:

крупноблочная, крупнопанельная, каркасно-панельная, объемно-блочная, каркасная **из сборных изделий и т.п.**

Монолитными конструкциями называют строительные конструкции, главным образом бетонные и железобетонные, основные части которых выполнены в виде единого целого (монолита) непосредственно на месте возведения здания или сооружения. **К монолитным же конструкциям можно условно отнести стены и столбы, возводимые из мелкоштучных камней в технике ручной кладки, имея в виду, что перевязка швов и применение связующего (раствора) позволяют создать единое целое любой формы.** В последнем случае для характеристики технологии их возведения иногда применяют термин «традиционная».

При сочетании монолитных конструкций со сборными способ возведения и окончательная конструкция называются ***сборно-монолитными***.

Современная тенденция при строительстве массового жилища, большинства гражданских и сельскохозяйственных зданий характеризуется применением полносборных строительных систем.

Вместе с тем наметилась тенденция к уменьшению масштабов типизации и типового проектирования в пользу большей

индивидуализации городской застройки. Один из возможных способов состоит в возведении зданий из монолитного и сборно-монолитного железобетона, включая применение традиционных систем из мелкоштучных материалов.

У такого способа имеются архитектурные преимущества:

он позволяет получать любую форму здания, любые формы и размеры проемов, различную этажность и т.п.

Такие строительные системы оправданы для зданий, доминирующих в застройке городов, для коттеджей и т.п.

При выборе строительных материалов имеет значение класс здания по капитальности, который регламентирует требования к степени огнестойкости и долговечности, что ограничивает применение некоторых материалов.

При этом учитываются и требования, связанные с условиями эксплуатации зданий — с климатом, с температурно-влажностным режимом помещений, с возможностью химической агрессии и т.п.

Безусловно, выбор строительного материала связан и с экономическими соображениями, с обязательностью учета местной строительной базы и т.п.

Обычно все факторы тщательно анализируются на стадии разработки технико-экономических обоснований проекта и заданий на проектирование.

Рекомендации самого общего порядка сводятся к следующему.

Материалом массового строительства гражданских зданий в настоящее время является ***железобетон***.

Это один из наиболее долговечных и стойких материалов, хорошо сопротивляющийся действию огня и коррозии.

Железобетон несколько дороже металла, но в условиях эксплуатации он выгоднее, поскольку не требует дополнительных расходов для периодической защитной отделки, окраски. Кроме того, на изготовление железобетонных конструкций требуется меньше металла, что способствует рациональному использованию металла в масштабах страны.

Железобетон широко используется как при возведении каркасных остовов, так и при строительстве стеновых остовов, применяется как в сборном, так и в монолитном исполнении.

Штучные (мелкие) традиционные материалы — искусственные (кирпич и т.п.) и естественные известняки — могут использоваться при возведении стен и столбов в малоэтажном и, отчасти, в многоэтажном строительстве.

Общая тенденция в массовом строительстве гражданских малоэтажных зданий заключается в том, что сплошная кладка стен, как правило, применяется реже, чем кладка облегченных стен, в которых традиционным материалам отведена роль несущих элементов, а эффективные утеплители из естественных или искусственных материалов дополнительно

облицовываются теми же традиционными материалами.

Наряду с этим необходимо иметь в виду и значительные архитектурные преимущества традиционной кладки стен из штучных материалов:

долговечность, надежность в эксплуатации и, особенно, возможность возведения стен любой формы и размеров.

Поэтому применение стен из штучных материалов целесообразно при строительстве зданий по индивидуальным проектам немассовой застройки, а также при реконструкции и реставрации городской застройки.

Металл (сталь) **применяется главным образом в несущих конструкциях перекрытий больших пролетов.**

Кроме того стальные изделия могут применяться в виде отдельных элементов несущего остова (колонны, ригели, решетчатые связи жесткости, фахверк торцов).

Дерево **как материал несущего остова обладает рядом преимуществ (дешевизна, простота изготовления) и рядом существенных недостатков (недолговечность, горючесть).**

Последние качества ограничивают сферу применения древесины малоэтажным жилищно-гражданским строительством, производственными и складскими помещениями для сельского хозяйства.

Клееные деревянные конструкции, обработанные специальными составами, значительно меньше подвержены гниению и возгораемости. Они перспективны

в качестве несущих конструкций перекрытий зальных помещений общественного назначения, включая здания с большими пролетами.

Синтетические материалы, получающие все большее применение в ограждающих конструкциях, почти не применяются в элементах несущего остова зданий в силу специфики их физико-механических свойств. Исключение составляют специальные виды конструкций (пневматические, тентовые и т.п,).

Ограждающие конструкции и требования к ним. Методология проектных решений

В отличие от несущих конструкций, для которых первичной является оценка их статической работы под нагрузками, для ограждающих первичными являются **воздействия не силового характера**:

потоков влаги и тепла, распространение звуковых волн и т.п., т.е. воздействия физические и происходящие при этом физические процессы в наружных стенах и в междуэтажных перекрытиях.

Наружные стены. **Факторы, воздействующие на стены в самом общем случае показаны на *рис. II.7* (в частных случаях к ним могут быть добавлены: химическая агрессия как с внешней, так и с внутренней стороны, особый тепловлажностный режим помещений и т.п.).**

В этих условиях стена должна, прежде всего, удовлетворять требованиям теплотехники.

Теплозащитные свойства стен зависят от способности строительного материала передавать теплоту, что характеризуется коэффициентом теплопроводности.

Чем меньше плотность, тем меньше *коэффициент теплопроводности,* тем лучше теплозащитные свойства стен.

Теплоустойчивость **— тепловая инерция — характеризует способность стены сохранять неизменным тепловое состояние своих внутренних слоев.**

Это состояние может быть нарушено тепловыми волнами, распространяющимися в теле стены и вызванными периодическими суточными погодными изменениями температуры наружных поверхностей.

Если эти тепловые волны угасают в теле стены настолько, что амплитуда колебаний температуры внутренних поверхностей незначительна, значит стена обладает хорошей ***тепловой инерцией.***

Обычно такими бывают массивные стены из достаточно плотных материалов (камня, кирпича и т.п.). Стены из материалов малой массы не обладают такой инерцией.

Воздухопроницание характеризует интенсивность фильтрации воздуха через норы материала и не плотности конструкций (инфильтрации) при разности давлений на наружных и внутренних поверхностях, вызванных гравитацией, ветровым напором и т.д. Инфильтрация в ограниченных пределах полезна ограждающей конструкции, так как способствует просушке стен, уменьшает влажность помещений, интенсифицируя их воздухообмен.

Одновременно стена должна обладать еще и таким сопротивлением паро про- ницанию, при котором недопустимо или ограничено накопление в ней влаги за холодный период года, поскольку увлажнение стен приводит к снижению морозе-, био- и влагостойкости материалов. Но самое важное — это ухудшение те

плозащитных свойств стены. Основная причина проникновения влаги в стену — диффузия паров *2 (рис. II.7)* из помещений, в которых парциальное давление этих паров влаги всегда больше, чем снаружи. Крайне нежелательно увлажнение материала стен при выпадении конденсата. Конденсат выпадает обычно в холодное время года, когда температура в теле стены имеет отрицательные значения.

Диффузирующие пары влаги, перенасыщаясь при остывании, могут конденсироваться в зоне *6*.

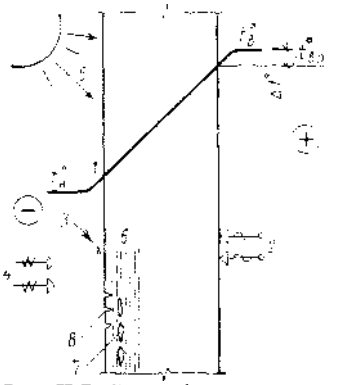


Рис. II.7. Схема физических воздействий на наружную стену:
1 — поле (распределение) температур в стене из однородного материала; *2* — диффузия влаги; *3* — осадки; *4* — ветер; 5 — солнечная радиация; *6* — зона возможного выпадения конденсата; *7* — линзы льда; *8* — зона возможных трещин

Выпадение конденсата, помимо снижения теплозащитных свойств стены, может явиться к тому же и причиной разрушения поверхностных слоев. Механизм такого возможного разрушения состоит в следующем. В процессе замораживания воды, конденсировавшейся в порах материала, образовавшийся лед, увеличиваясь в объеме, давит на стенки этих пор, которые вследствие этого испытывают растягивающие усилия, служащие причиной возникновения трещин, а также разрушений поверхностных слоев стены.

Меры по ограничению паропроницания сводятся к следующему. В тех случаях, когда материал стен или теплоизоляция стен имеют пористую структуру, на внутренней поверхности стен необходим защитный слой пароизоляции. В случае, если материал имеет плотную структуру, наиболее плотные слои следует располагать ближе к внутренней поверхности.

К защитным от паров влаги мероприятиям следует отнести и меры по их удалению в случае, если некоторая часть паров проникает в стены через неплотности, трещины, что неизбежно.

В этих целях материалы большей пористости рациональнее размещать ближе к наружным слоям стены; но не на самой наружной поверхности, которая подвержена воздействию осадков, ветра и т.п. Поэтому на наружной поверхности необходим защитный слой из плотных структур.

Из рассмотренного можно вывести методические основы для проектирования стены как *ограждающей* конструкции.

Но всем видам стен в той или иной мере присущи еще и ***несущие*** функции.

Есть два метода совместного учета ограждающих и несущих свойств стеновых конструкций:

совмещение этих функций и их ***разделение***.

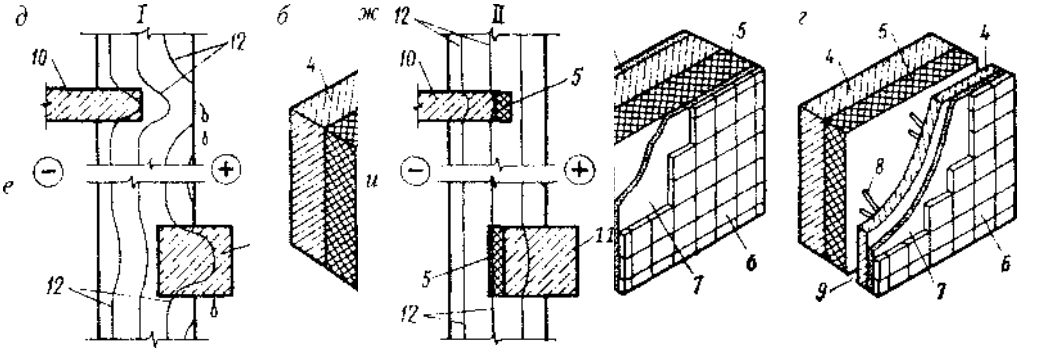
В первом случае конструкция получается ***однослойной***, а во втором — ***многослойной*** **или**, как ее еще называют, ***слоистой***.

Во втором случае каждый слой обычно имеет свое назначение:

несущий, теплоизоляционный, звукоизоляционный, пароизоляционный, отделочный и т.п.

Принципиальная схема возможных решений наружных стен представлена на ***рис. II.8 а~г.***

Здесь **позиция *2*** означает любой эффективный однородный материал. способный совмещать несущие и изолирующие функции — **керамзитобетон-**



Рис, II. 8. Схемы вариантных решений наружных стен и меры борьбы с «мостиками холода»:

***а* — схема однослойной стены; *б—г* — многослойные стены; Э — «мостики холода» при заглублении балконных плит; *е* — то же, при заглублениях колонн со стороны помещении; *ж, и — то* же, с утеплителем: *1* — внутренняя штукатурка; *2* — несущая стена из эффективного материала; *3* — наружный отделочный слой; *4* — несущий слой; *5* — утеплитель; *6* — наружная отделка; *7* — слой из раствора; *8* — связь из антикоррозийной стали; *9* — воздушная прослойка; *10* — теплопроводное включение с наружной стороны; *11* — то же, с внутренней; *12* — изотермы температур; *I* — неправильное решение; *II* — правильное решение тон, эффективный кирпич, деревянные брусья и т.п. Для остальных случаев позиция *4* предполагает любой материал плотной структуры с несущими функциями. Воздушная прослойка *9* — один из возможных вариантов эффективных средств теплозащиты. Предметно этот вопрос подробно изложен в книге III учебного пособия. Приведенные воздействия на стену представлены для того, чтобы правильно оценить физику явлении.**

При этом необходимо иметь в виду, что расчеты сопротивлений теплопередаче должны обязательно соответствовать **СНиПу «Строительная теплотехника»,** согласно которым должно быть соблюдено первое условие расчетов — обеспечение санитарно-гигиенических и комфортных требований в помещениях. Второе условие расчетов более «сурово»: необходимо обеспечить энергосбережение здания.

Стеновые ограждения будут эффективны, если в дополнение применены конструктивные приемы, предупреждающие местные промерзания **— «мостики холода».** К ним относятся случаи, когда в наружную стену включаются конструк

тивные элементы из материалов большей теплопроводности: плиты балконов, заглубленные с наружной стороны ***(рис. II.8 д),*** железобетонные колонны или балки, утопленные с внутренней стороны ***(рис. II.8 е)*** и т.п. В этих местах оставшихся участков стен недостаточно для тепловой защиты, и получившиеся **«температурные мостики»** могут являться причиной местного понижения температуры внутренней поверхности и образования конденсата. Меры борьбы — это введение слоя эффективного утеплителя ***(рис. II.8 ж, и).***

Междуэтажные перекрытия. Факторы, воздействующие междуэтажные перекрытия, показаны;

Важнейшая ограждающая функция перекрытий — ***звукоизоляция.***

Механизм прохождения звуковых волн через междуэтажные перекрытия различен в зависимости от источника звука. Различают ***ударный*** и ***воздушный*** звуки. Ударный звук, вызывающий мембранные колебания самих конструкций, возникает при ударах по конструкции, танцах, ходьбе.

Небольшая часть звуковых волн проходит через материал конструкции непосредственно.

Воздушный звук (речь, звуки радио и т.п.) передается ограждающим конструкциям в виде воздушных звуковых волн, большая часть которых отражается поверхностями.

Через ограждения воздушный звук может проникать двумя путями:

основной путь — через не плотности, трещины перекрытий; второстепенный — вследствие колебаний конструкций как мембраны.

Исходя из этого, мероприятия по звукоизоляции перекрытий сводятся к нижеследующему.

1. Одна из эффективных мер борьбы с воздушным звуком — тщательная заделка всех не плотностей в стыках между сборными элементами, в местах сопряжений перекрытий со стенами ***7*** и т.д.

2. Для устранения мембранных колебаний можно применить два способа.

Первый состоит в увеличении массивности конструкций, их веса.

Второй — в устройстве многослойных конструкций со слоями различной звукопроницаемости.

Смысл первого способа состоит в обеспечении такой инерционности массивных конструкций, при которой энергия звуковых волн не возбуждала бы в

них колебаний. Смысл второго способа состоит в том, что на границах двух смежных сред (слоев) энергия звуковых волн снижается за счет отражения от каждой новой (по ходу движения) среды (слоя).

Конструкции, выполненные по первому способу, называются акустически однородными (они, исключая конструкцию пола, однослойны); по второму — акустически неоднородными.

Преимущества первого способа заключаются в сравнительной простоте изготовления; преимущества второго — в значительно меньших как массе конструкций, так и расхода материалов. Так, масса акустически однородных междуэтажных ограждений жилых зданий ориентировочно не должна быть менее 400 кг/ $м^2$, масса же акустически неоднородных обычно не превышает 200...250 кг/'$м^2$.

3. Перечисленные меры необходимы и достаточны для изоляции как воздушного, так и ударного звуков, но при одном обязательном условии: глушении ударного звука в пределах конструкции пола до того, как звуковые волны попадут на несущие элементы перекрытий. Дело в том, что плотные материалы этих элементов не только хорошо отражают воздушные звуковые волны, но и хорошо проводят попадающие непосредственно на них ударные. Изоляция от ударного звука обеспечивается как применением упругих прокладок между конструктивными элементами пола и несущими конструкциями перекрытий, так и применением упругого основания пола (из релина, тапифлекса и т.п.).

На ***рис. 11.9*** схематически показаны методические принципы проектирования акустически однородных *(а)* и неоднородных *(б—е)* конструкций. Неоднородность обычно достигается включением воздушной прослойки при различных комбина-

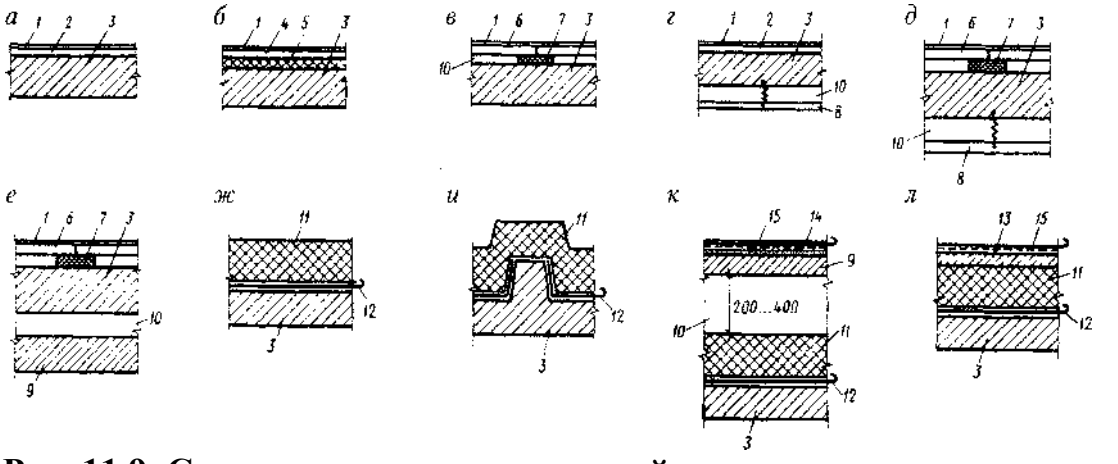


Рис. 11.9. Схемы изоляции перекрытий:
***а* — акустически однородное перекрытие; *б—е* — акустически неоднородное перекрытие; *ж,и* — чердачное перекрытие; *к* — совмещенное (вентилируемое) покрытие; *л* — совмещенное (невен- тилируемое) покрытие; *1* — пол; *2* — упругая основа пола; *3* — несущая конструкция; *4* — стяжка; 5 — слои звукоизоляционного материала; *6* — плита пола; 7 — звукоизоляционная прокладка; *8*— подвесной потолок; У — раздельное перекрытие; *10*— воздушная прослойка; *11* — утеплитель; *12* — парогазоизоляция; *13* — жесткая стяжка; *14* — выравнивающий слой; *15* — гидроизоляционный ковер**

торных сочетаниях раздельных пола и потолка. В пределах воздушной прослойки, которая может быть полностью или частично заполнена звукоизолирующим материалом, звуковые волны поглощаются в значительной мере. Способы устройства подвесных потолков приведены в книге III предлагаемого учебного пособия.

Все сказанное относится к «прямой» передаче звука — в направлении движения звуковых воли. Помимо этого существует и косвенная (обходная) передача звуковых волн, возбуждаемых в конструкции другими конструкциями, смежными с ней. Это особенно часто встречается в современных зданиях при наличии жестких связей между конструкциями из материалов большой плотности. Одна из существенных мер изоляции от такого шума, называемого структурным, состоит в надежном глушении звуков в перекрытиях, в которых находятся источники звуков. Надежного звукоглушения можно достичь, устраивая раздельные полы и потолки.

Другие типы перекрытий. В чердачных перекрытиях, как и в наружных стенах, важнейшей ограждающей функцией является теплоизоляция. Поэтому основное внимание должно быть уделено обесценению требуемой толщины теплоизоляционного слоя и дополнительной теплоизоляции отдельных мест, в которых возможно образование мостиков холода *(рис. 11.9 и),* т.е. предупреждению увлажнения изоляционных материалов. Толщина слоя теплоизоляции устраивается с учетом того, является ли чердак отапливаемым или нет. В малоэтажном строительстве чердаки, как правило, не отапливаются. В многоэтажном жилом строительстве возможны оба варианта. Основные средства, предупреждающие увлажнение утеплителя парами влаги из помещений: устройство защитного слоя пароизоляции перед утеплителем по ходу движения паров, т.е. в данном случае ниже утеплителя; проветривание чердаков для удаления паров влаги, прошедших через неплотности, и т.п.

Над эркером , над отапливаемым чердаком совмещаются функции чердачного **перекрытия и кровли**. Такая ограждающая конструкция — совмещенное бесчердачное ***покрытие*** — применяется не только в упомянутых местах, но является основным типом покрытий производственных зданий, многих общественных и ряда жилых. Методически конструкция этого ограждения может выполняться двумя способами:

1) крыша и перекрытие, играющее роль чердачного, остаются в виде раздельных частей со сплошной воздушной прослойкой;

2) кровля и чердачное перекрытие объединяются; взамен несущих элементов крыши устраивается основание кровли (стяжка) в виде сплошного слоя жесткого материала,

укладываемого поверх утеплителя *(рис. 11.10 л).*

В первом варианте получаются ***вентилируемые совмещенные покрытия***, которые правильнее называть совмещенными бесчердачными крышами (по аналогии с чердачными крышами). Во втором имеет место не только совмещение функций кровли и чердачного перекрытия, но и упрощение их конструктивных решений. За счет этого второй вариант дешевле первого на 10...15% и менее трудоемок. Такие покрытия бывают невентилируемыми и частично вентилируемыми.

Особенности перекрытий под эркером и над проездом *IV* под зданием состоят в том, что в отличие от междуэтажных, они должны предусматривать теплоизоляцию. Защитный слой пароизоляции, который должен располагаться перед теплоизоляцией, в данном случае укладывается выше утеплителя — под конструкцией пола. Эти же перекрытия должны иметь защитный слой на нижней поверхности — для предохранения от воздухопроницания, а иногда и газопроницания. Кроме того, этот слой является отделочным (подробнее об этом в книге III учебного пособия).

Водонепроницаемость — свойство, необходимое для перекрытий помещений с влажностным режимом эксплуатации (душевые и санитарные узлы в бытовых помещениях, моечные в банях, санузлы в жилых домах). В подобных случаях под полом устраивается гидроизоляционный ковер, края которого заводят по контуру на сте

Вопросы для самопроверки.

1. Какие принципы проектирования несущих конструкций зданий?
2. Какие принципы проектирования ограждающих конструкций зданий ?
3. Какие виды конструктивных систем при стеновом несущем остове?
4. Какие виды конструктивных схем несущем остове?
5. Какие материалы применяеться несущего остова зданий?

Литература:

1. П.П. Сербинович. Гражданские здания массового строительства. М.,2013.
2. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Гражданские здания. Под ред. А.В. Захарова. М.,2014
3. А. Гиясов. Архитектурные конструкции и детали гражданских зданий. Душанба.,2015.

4 Практическое занятие	**НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ЗДАНИЯ. ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ И ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ.**

Технология проведения Практического занятия

Учебных часов – 2 часа	Число студентов: 22
Форма учебного занятия	Информативная лекция
***План* практических занятий**	1. Нагрузки, действующие на здания. 2. Несиловые воздействия на здания. 3. Понятие о строительной физике.
Цель практических занятий: Сформировать Сформировать у студентов представление о нагрузках и воздействиях на здания,а также об основах строительной физики.	

Термины и понятия

Деформации упругие, деформации пластические, нагрузка сосредоточенная, нагрузка распределенная, нагрузка постоянная, нагрузка временная, нагрузка особая, микроклимат, световая обстановка, строительная теплотехника, теплопередача, теплоустойчивость, термическое сопротивление, теплозащита,

Приложение 2

Нагрузки и воздействия на здания

Здания испытывают влияния различных нагрузок и воздействий, под влиянием которых в конструкциях здания возникают внутренние усилия – напряжения (рис.1). В результате напряжений в материалах и конструкциях возникают деформации сжатия, растяжения, сдвига, изгиба, кручения.

Деформации могут быть упругими (исчезающими после снятия нагрузки) и пластическими (остающимися после снятия нагрузки).

Нагрузка может быть:

а/ сосредоточенной - если площадь давления невелика;

б/ распределенной - если площадь давления велика.

По длительности действия нагрузки могут быть:

а/ постоянные;

б/ временные.

К постоянным нагрузкам относятся:

а/вес частей здания;

б/ вес и давление грунтов;

в/ воздействие предварительного напряжения конструкций.

К временным длительным нагрузкам и воздействиям относятся:

а/ вес временных перегородок;

б/ вес стационарного оборудования;

г/ нагрузки на перекрытия складов, холодильников, библиотек; д/давление жидкостей и газов в трубопроводах;

е/ вес слоя воды на водонаполненных кровлях;

ж/ технологические воздействия от стационарного оборудования /температурные/.

К кратковременным нагрузкам и воздействиям относятся:

а/ нагрузки на перекрытия от веса людей;

б/ нагрузки от подвесного подъемно-транспортного оборудования;

в/ снеговые нагрузки;

г/ ветровые нагрузки;

д/ температурные климатические воздействия.

К особым нагрузкам и воздействиям относятся:

а/ сейсмические;

б/ взрывные;

в/ от неравномерной осадки основания;

г/ аварийные.

При расчете конструкций зданий учитываются не все нагрузки и воздействия, а только их сочетание - особое, основное или дополнительное.

По своему характеру нагрузки делятся на статические и динамические.

Рис.1. Нагрузки и воздействия на здания

Основы строительной физики

Микроклимат - совокупность факторов, определяющих теплоощущение людей. Основными элементами микроклимата являются температура воздуха и внутренних поверхностей ограждений, влажность и скорость движения воздуха.

Звуковой режим помещений определяется условиями слышимости, соответствующими его функциональному назначению, а также защитой от шума (внутреннего и внешнего).

Световая обстановка определяет условия работы органов зрения, соответствующие требуемому функциональному назначению помещения. Она определяется освещенностью, неравномерностью освещения, контрастностью в поле зрения.

Основными разделами строительной физики являются: строительная теплотехника, строительная светотехника и инсоляция, строительная и архитектурная акустика.

Строительная теплотехника

При проектировании зданий решаются следующие теплотехнические задачи:

1) обеспечение необходимой теплозащитной способности наружных ограждений;

2) обеспечение на внутренней поверхности ограждения температуры, отличающейся от температуры внутреннего воздуха не более чем на 6 град.

3) обеспечение теплоустойчивости ограждения;

4) создание осушающего влажностного режима наружных ограждений в эксплуатации;

5) ограничение воздухопроницаемости наружных ограждений

Теплопередача через ограждающие конструкции в стационарных условиях

Процесс теплопередачи через наружное ограждение состоит из трех последовательных теплообменных процессов:

- теплообмена между воздухом помещений с температурой tв и внутренней поверхностью ограждающей конструкции с температурой τв, который можно назвать *тепловосприятием*;

- теплообмена в толще ограждения из-за температурного градиента между внутренней и наружной поверхностями конструкции ($\Delta t_к = \tau_в - \tau_н$), обусловленного *теплопроводностью* материала конструкции;

- теплообмена между наружной поверхностью ограждения с температурой τн и наружным воздухом с температурой tн, который можно назвать *теплоотдачей*

Тепловой поток, проходящий через ограждение, встречает некоторые сопротивления, характеризуемые величинами, обратными коэффициентам теплообмена, и называемыми *термическими сопротивлениями* R, $(м^2 \cdot °C)/Вт$.

Общее сопротивление теплопередаче Ro равно сумме термических сопротивлений: тепловосприятию $R_в=1/\alpha_в$, самой конструкции $R_к=\delta/\lambda$ (в случае многослойной конструкции $R_к=\sum \delta i/\lambda i$), теплоотдаче $R_н=1/\alpha_н$.

$$R_o= R_в+ R_к+ R_н= 1/\alpha_в + \sum \delta i/\lambda i +1/\alpha_н$$

Исходные данные для проектирования теплозащиты

В качестве исходных данных принимаются термодинамические параметры внутреннего и наружного воздуха и теплофизические характеристики строительных материалов, входящих в состав ограждающей конструкции.

Оптимальные параметры принимаются для жилых зданий улучшенного и высокого класса комфортности, а допустимые – для жилых зданий обычного класса комфортности.

Оптимальные и допустимые параметры микроклимата в жилых комнатах

Параметры	Период года	Расчетная температура, ^0C	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с
Оптимальные	холодный	21 -22	30 – 60	0,15
Допустимые		20	Не более 65	0,2

• В зависимости от температуры и относительной влажности внутреннего воздуха в холодный период оценивается режим помещений.

• В зависимости от тепловой инерции ограждающей конструкции (D) в качестве исходных данных для холодного периода принимают одну из следующих величин: среднюю температуру наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 (при $D > 7$), среднюю температуру наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98 (при $D \le 1,5$) или 0,92 (при $1,5 < D \le 4$), среднюю температуру наиболее холодных трех суток (при $4 < D < 7$) , а также среднюю температуру отопительного периода t от.пер и продолжительность отопительного периода Zот.пер.

• В качестве исходных данных принимается и конструктивное решение наружного ограждения здания (количество и месторасположение слоев ограждающей конструкции, материалы слоев).

• Теплофизические характеристики материалов (расчетные коэффициенты теплопроводности λ и теплоусвоения S) следует принимать в соответствии с условиями эксплуатации ограждающей конструкции (А или Б) по КМК

Влажностный режим помещений

Относительная влажность внутреннего воздуха $\varphi_в$, %, при $t_в$= 12 …24^{0}C	Влажностный режим
$\varphi_в \leqslant 50$	сухой
$50 < \varphi_в \leqslant 60$	нормальный
$60 < \varphi_в \leqslant 75$	влажный
$\varphi_в > 75$	мокрый

Условия эксплуатации определяются в зависимости от зоны влажности района строительства и влажностного режима помещения.

Требуемое сопротивление теплопередаче из условий обеспечения санитарно-гигиенических требований определяется по формуле:

$$Ro\ тр = \frac{(tв - tн)n}{\Delta t\ н\ \alpha в}$$

где: n – коэффициент, определяемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху;

tв – расчетная температура внутреннего воздуха, °С;

tн – расчетная зимняя температура наружного воздуха, принимаемая в зависимости от тепловой инерции ограждающей конструкции, °С ;

Δtн – нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, °С;

αв- коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/ м²·°С.

Тепловая инерция D стены определяется по формуле

$$D = R1S1 + R2S2 + \ldots + RnSn ,$$

где : R1, R2, …, Rn – термические сопротивления отдельных слоев стены;

S1, S2, …, Sn – расчетные коэффициенты теплоусвоения материала отдельных слоев стены.

Расчет однородной однослойной или многослойной ограждающей конструкции производят из условия:

$$R0 = 1/\alpha в + \Sigma(\delta i / \lambda i) + (\delta ут / \lambda ут) + 1/\alpha н \geq R0тр ,$$

где : αв - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/ м² · °С;

αн – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности стены, Вт/ м² · °С ;

δут – толщина слоя утеплителя, м;

λут – коэффициент теплопроводности материала утеплителя, Вт/ м · °С.

Выражение для непосредственного определения требуемой толщины слоя утеплителя δут :

$$\delta ут = [R0тр - (1/\alpha в + \Sigma(\delta i / \lambda i) + 1/\alpha н)]\ \lambda ут$$

Требуемое сопротивление теплопередаче по условиям

энергосбережения определяется в зависимости от градусо-суток отопительного периода (ГСОП)

ГСОП определяется по формуле:

$$ГСОП = (tв – tот.пер)Zот.пер,$$

где tв – температура внутреннего воздуха, °С;

tот.пер – температура отопительного периода, определяемая по КМК;

Zот.пер – продолжительность отопительного периода, определяемая по КМК.

В зависимости от ГСОП по КМК определяют требуемое сопротивление теплопередаче для соответствующего уровня теплозащиты.

Приложение 3

Демонстрационный материал

Презентационные материалы представлены отдельно.

Приложение 4

Контрольные вопросы

1. Классификация нагрузок, действующих на здания?.
2. Какие виды нагрузок относятся к постоянным нагрузкам?
3. Какие виды нагрузок относятся к кратковременным?
4. Какие задачи решает строительная теплотехника?
5. Из каких теплообменных процессов состоит теплопередача через ограждающую конструкцию?
6. От чего зависят условия эксплуатации ограждения при теплотехническом расчете?

Приложение 5

Рекомендуемая литература

1. А. Гиясов. Архитектурные конструкции и детали гражданских зданий. Душанба.,2015

1. Маклакова Т.Г., Нанасова С.М., Шарапенко В.Г., Балакина А.Е. Архитектура/Учебник – М.: Изд-во АСВ, 2004

2. Богословский В. Н. Строительная теплофизика (теплотехнические основы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха)– М.: Высшая школа. Издание 2-ое,- 1982

Глава И.

Лекция №5. Конструкции гражданских зданий. Основные элементы и конструктивные схемы гражданских зданий.

План:

1. Панельные конструкции жилых зданий
2. Конструкции зданий монолитной и сборно-монолитной строительных систем
3. Здания из монолитного железобетона
4. Большепролетные покрытия

Ключевые слова: координационная ось, монолитный. Сборный. Сборно-монолитный, строительная система, железобетон, плоскостные, пространственные, висячие, вантовые, мембрана, купол, свод

Панельные конструкции жилых зданий для экспериментального строительства начали применять с 1945 г., а для массового - с 1958г. Эпизодическое использование панельных конструкций в строительстве общественных зданий относится к середине 60-х г.г., но только с начала 80-х началось их массовое внедрение.

Базой для унификации геометрических параметров конструктивных изделий служит модульная сетка с единым укрупненным модулем 6м (6000мм)

Принят предпочтительный ряд полетов:

- вдоль здания - 2,4м; 3,0 м; 3,6 м; и 6,0 м;

- поперек 6,0м; 5,4м; 4,8м;.

Введена единая привязка координационных осей наружных стен 100мм от внутренних стен в стык наружных - 30мм, позволяющая унифицировать все монтажные соединения панелей.

Конструкции зданий монолитной и сборно-монолитной строительных систем

Очевидна тесная взаимосвязь объемно-планировочных решений, избранной технологии возведения и конструкций зданий в монолитном домостроении.

Существует несколько вариантов решений строительных систем, однако их можно разделить на две группы: стены полностью монолитные, содержащие монолитный бетонный слой (либо пояс), и стены, не содержащие монолитных бетонных включений.

Монолитные наружные стены проектируют однослойными из легких бетонов (плотностью 1200-1450 кг/м^3). Толщина стен в соответствии с теплотехническими требованиями принимается от 300 до 500 мм.

Сборно - монолитные стены обычно включают монолитный слой толщиной 120 мм из тяжелого или конструктивного легкого бетона. Сборный элемент стены - скорлупа - несет утепляющие и защитно-отделочные функции и располагается снаружи от монолитного слоя в качестве оставляемой опалубки.

Скорлупа может быть - как легкобетонная однослойная панель (плотность до 900 кг/м^3) с наружным защитно-отделочным слоем, или панель из конструктивного легкого бетона плотностью до 1800 кг/м^3 с утепляющими вкладышами, или железобетонная скорлупа толщиной 80мм с контурными ребрами и утеплителем из плитного или заливочного пенопласта. Конструкции

скорлуп крепятся к монолитному слою на гибких стальных связях.

Сборные наружные стены выполняются преимущественно из легкобетонных навесных панелей. Наряду с ними возможно применение навесных панелей из не бетонных материалов в качестве межоконных вставок.

Перекрытия в домах унифицированной конструктивно-технологической системы проектируют монолитными, сборно-монолитными или сборными.

Здания из монолитного железобетона

Проектирование и возведение гражданских зданий из монолитного железобетона является одним из новых и экономичных направлений индустриального домостроения.

Архитектурно-планировочные возможности домов из монолитного железобетона весьма разнообразны. Использование зданий этой системы дает возможность архитектору решать задачи, которые не под силу решить из стандартных сборных изделий (блочных, панельных и др.).

Эти здания обладают большей прочностью и жесткостью по сравнению с панельными, поскольку в них отсутствуют стыки.

Дома из монолитного железобетона можно возводить в районах, не имеющих индустриальной базы.

Перенесение технологических процессов на строительную площадку имеет следующие недостатки: зависимость строительства от климатических условий; необходимость выполнения отделочных и санитарно-технических работ на площадке; невозможность получения высокого качества отделочных работ.

При возведении зданий из монолитного железобетона используют различные типы опалубки.

При объемно-переставной опалубке монолитными выполняют стены и перекрытия, а опалубку после твердения бетона передвигают в направлении продольных или поперечных стен *(рис. 150).*

Иной вид опалубки с движением вверх - скользящая щитовая. В этом случае наиболее эффективен технологический процесс, при котором первоначально выполняют вертикальные элементы здания - наружные и внутренние стены. При строительстве в стенах оставляют отверстия участков для плит перекрытий. При этом перекрытия, плиты балконов и лоджий могут выполняться: монолитными, тогда устанавливают щитовую опалубку с заведением арматуры в опорные пазы; сборными, тогда плиты выполняют специальной формы и заводят в опорные отверстия.

В домах из монолитного железобетона применяют одно-, двух, и трехслойные наружные стеновые панели.

Перекрытия могут быть монолитными, сборными и комбинированными. Монолитные перекрытия наиболее рациональны, так как технология их изготовления непрерывна.

Элементы зданий из монолитного железобетона находятся постоянно (с момента изготовления) в рабочем положении, т.е. не испытывают транспортных, монтажных и иных побочных нагрузок. Это снижает расход стали по сравнению с расходом стали в полносборных домах.

Трудоемкость строительства зданий из монолитного железобетона выше на 40-50% трудоемкости строительства крупнопанельных зданий.

Монолитные перекрытия выполняют толщиной 160мм в виде неразрезных многопролетных плит сплошного сечения с опиранием на несущие стены по контуру, или по трем сторонам.

Сборно-монолитные перекрытия состоят по высоте из дух элементов: нижней железобетонной плиты толщиной 4 - 6см, выполняющей функции несъемной опалубки и верхнего монолитного слоя толщиной 10-12см.

Для сборных перекрытий используют типовые панели сплошного сечения или многопустотные плиты со специальной модификацией торцов. Она заключается в увеличении скосов торцов, увеличении раскрытия пустот настила и устройства арматурных выпусков для петлевых или сварных связей между элемента.

Большепролетные покрытия

Архитектурные и конструктивные решения большепролетных конструкций отличаются значительным разнообразием. Они подразделяются на *плоскостные и пространственные*.

К плоскостным конструкциям относят такие, у которых каждый несущий элемент, перекрывающий пролет, работает только в своей вертикальной плоскости.

Пространственные большепролетные конструкции передают на опорные элементы нагрузки, направление и величина которых определяются статистической схемой работы данного покрытия, его габаритами, собственной массой, временными нагрузками.

Плоскостные покрытия

Балки и фермы - будут рассмотрены в курсе « Архитектурные конструкции промышленных зданий»

Рамы и арки - то же.

Пространственные конструкции

Структуры представляют собой перекрестную систему балок или ферм с параллельными поясами. Структуры выполняют решетчатыми из труб или уголков. Они пересекаются в горизонтальных, наклонных плоскостях и могут быть металлическими, железобетонными и деревянными.

Благодаря особой архитектурной выразительности интерьеров, экономическому использованию высоты помещения, редкому расположению опор эти конструкции находят широкое применение в покрытиях гражданских зданий *(рис. 151, 152, 153, 154,164, 165, 166, 167).*

Висячие конструкции

Висячие конструкции – это наиболее эффективные конструкции большепролетных конструкций большепролетных покрытий. Висячими называют все виды покрытий, у которых основная несущая конструкция, перекрывающая пролет, работает на растяжение. Важным преимуществом этих конструкций является возможность перекрывания пролета без промежуточных опор.

Висячие конструкции находят все более широкое применение в большепролетных сооружениях общественного назначения: крытых стадионах, плавательных бассейнах, выставочных павильонах, крытых рынках, вокзалах, концертных залах, сельскохозяйственных постройках, складах большой емкости и др.

Вантовые покрытия

Вантовыми покрытиями называются покрытия - пролетная часть которых образована сетью несущих гибких нитей (вантов) с последующей укладкой на нее ограждающих элементов без обеспечения совместной работы их между собой и с опорным контуром.

Обладая относительно небольшой стрелой подъема или провисания (1/20-1/25 пролета), эти покрытия обеспечивают наименьшую строительную высоту здания, уменьшают внутренний объем и снижают расходы на систему отопления и эксплуатацию здания.

Висячая вантовая конструкция может быть возведена над зданиями любого очертания в плане**,** при этом на одном и том же плане возможно устройство покрытий, имеющих разную форму поверхности. Обладая большими возможностями формообразования, вантовые покрытия предопределяют архитектурную выразительность здания.

Мембраны

Мембрана - тонкая гибкая сплошная пластина, которая обладает весьма высокой прочностью на растяжение, но ничтожно малой, практически приближающейся к нулю изгибной жесткостью. Поэтому главное напряженное состояние мембраны - растяжение.

Ее толщину обычно назначают не из расчета на прочность, а по конструктивным соображениям. Мембраной могут быть перекрыты пролеты 100-120м при толщине алюминиевых листов не более 1,5 мм.

Мембраны образуются из стальных или алюминиевых сплошных листов или лент, искусственных пленок или специальных тканей, выполняющих функции основного несущего конструктивного элемента, и ограждающей (кровельной) конструкции *(рис. 158, 159,160).*

Пространственные тонколистовые алюминиевые конструкции (в виде мембран, предварительно напряженных оболочек, складок, шатровых поверхностей, систем, образованных переплетением алюминиевых лент и пр.) имеют ничтожно малую массу, достаточно просты в изготовлении и монтаже, поэтому находят все большее применение в покрытиях большепролетных сооружений.

Купола

Купол - пространственная конструкция выпуклого покрытия здания или сооружения круглой, эллиптической или многоугольной формы в плане.

Купола являются наиболее экономичной формой покрытия гражданских и промышленных зданий.

В отличие от сводчатых покрытий, купольные имеют не линейную, а центрическую композицию объемно - пространственной структуры. Работают купола в основном на сжатие с передачей на опоры не только вертикальной нагрузки, но и распора.

С появлением железобетона возобновилось широкое применение купольных конструкций.

В последнее время значительное распространение получили металлические конструкции купольных покрытий.

По конструкции купола могут быть: гладкими (оболочки), ребристыми, парусными и волнообразными - выполняются из железобетона; ребристыми и сетчатыми - из металла.

Своды

Своды-оболочки двоякой кривизны - их применяют для покрытия прямоугольных в плане помещений. Они опираются по четырем сторонам на диафрагмы (фермы, арки, стены). К ним по конструктивным особенностям относят также сферические парусные оболочки.

Бочарные своды - имеют продольную ось, изогнутую по кривой с выпуклостью кверху, чаще всего очерченной по окружности.

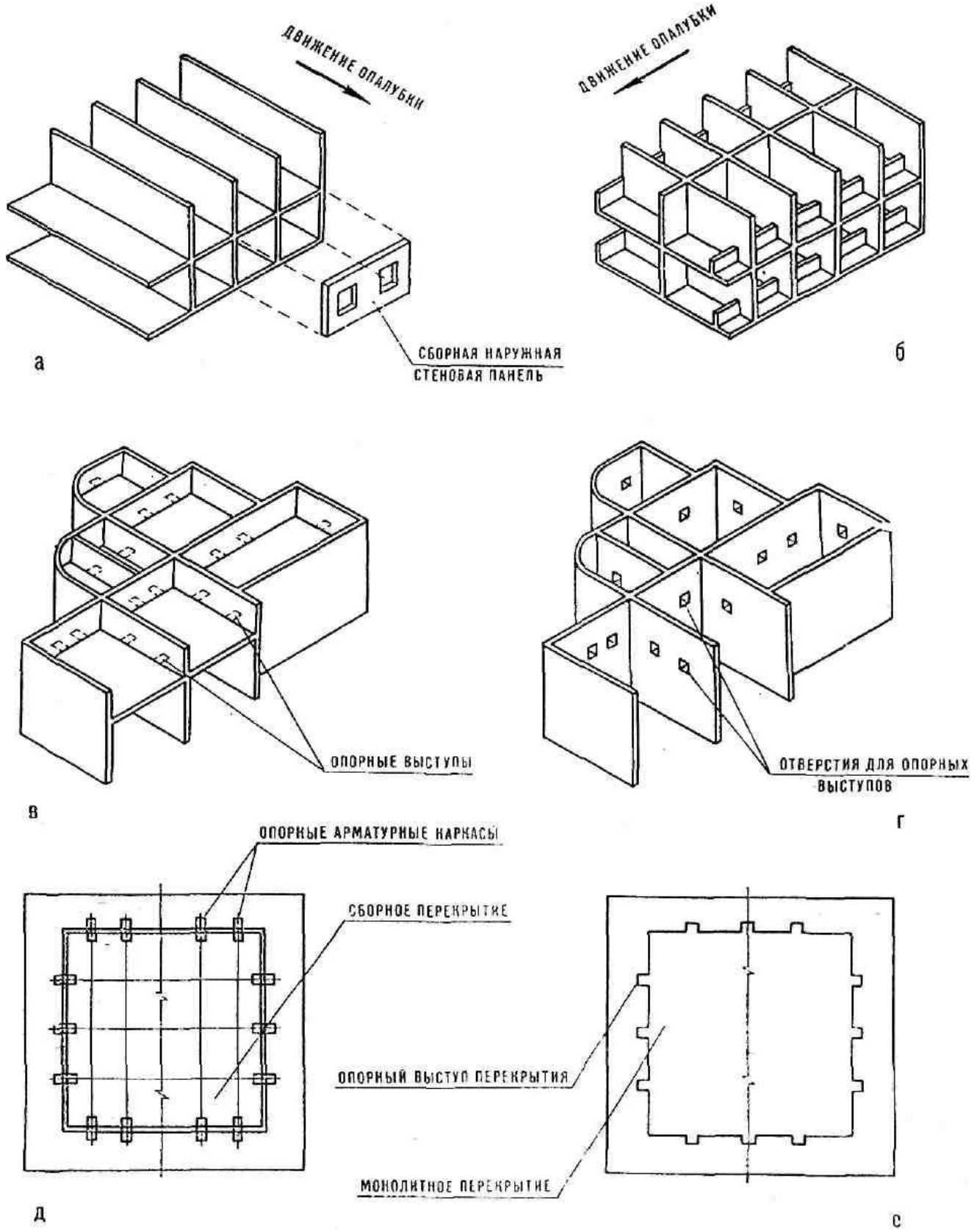
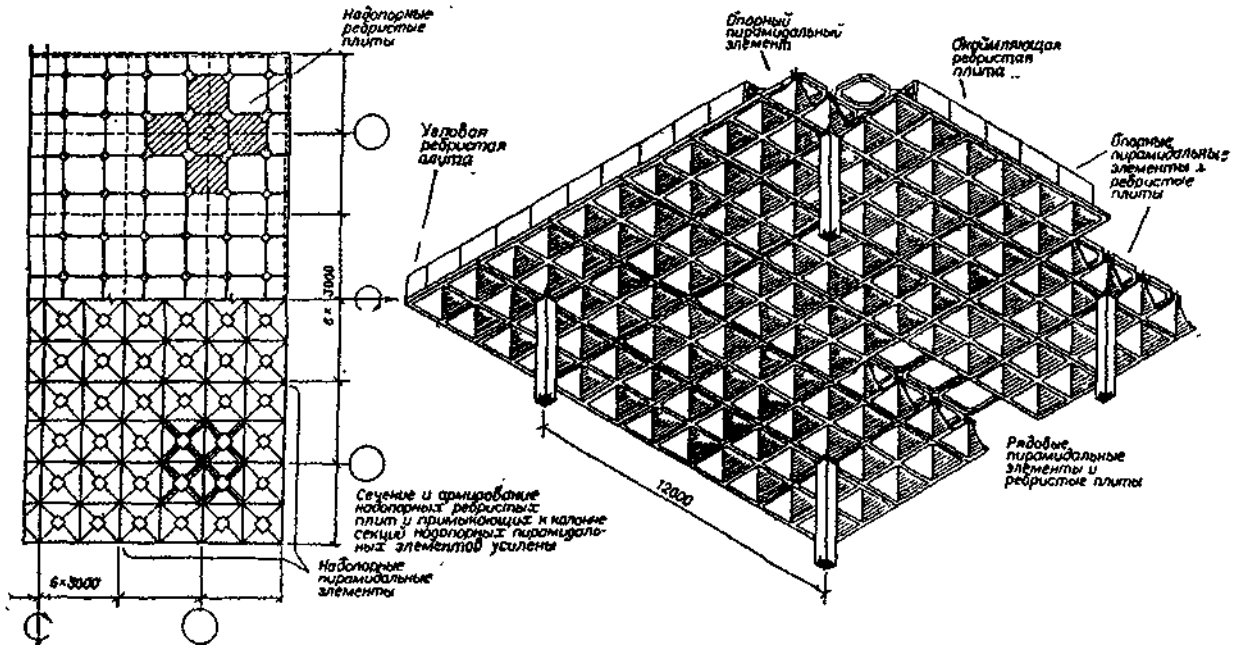

ДВИЖЕНИЕ ОПАЛУБКИ
СБОРНАЯ НАРУЖНАЯ СТЕНОВАЯ ПАНЕЛЬ
а
ДВИЖЕНИЕ ОПАЛУБКИ
б
ОПОРНЫЕ ВЫСТУПЫ
в
ОТВЕРСТИЯ ДЛЯ ОПОРНЫХ ВЫСТУПОВ
г
ОПОРНЫЕ АРМАТУРНЫЕ КАРКАСЫ
СБОРНОЕ ПЕРЕКРЫТИЕ
ОПОРНЫЙ ВЫСТУП ПЕРЕКРЫТИЯ
МОНОЛИТНОЕ ПЕРЕКРЫТИЕ
д
е

Рис. 150.

план по ребристым плитам
и пирамидальным элементам



монтажные элементы и узлы

стык пирамидальных элементов в пролёте

Совокупность вертикальных и горизонтальных несущих элементов, связанных в единую конструктивную систему, обеспечивающая прочность и устойчивость здания составляет конструктивную систем- /несущий остов/. Выбор конструктивной системы определяет статическую роль каждой из ее конструкций.

Горизонтальные несущие конструкции /перекрытия и покрытия/ воспринимают все приходящиеся на них вертикальные нагрузки и поэтажно передают их вертикальным несущим конструкциям /стенам или колоннам/. Перекрытия и покрытия играют роль горизонтальных диафрагм жесткости и обеспечивают совместность горизонтальных перемещений вертикальных несущих конструкций.

Вертикальные несущие конструкции различны и служат определяющим признаком для классификации конструктивных систем. Различают следующие виды вертикальных несущих конструкций:

- плоскостные;/ стены/;
- стержневые / колонны/;
- объемно-пространственные / объемные блоки/.

Соответственно видам вертикальных несущих конструкций различают 5 основных конструктивных систем зданий: I/ бескаркасная /стеновая/; 2/ каркасная; S/ объемно-блочная; 4/ ствольная; 5/ оболочковая.

Области применения основных конструктивных систем.

1. Бескаркасная /стеновая/ система - самая распространенная в

жилищном строительстве. Ее используют в зданиях высотой до 30 этажей.

2. Каркасная система является основной для общественных многоэтажных зданий, строящихся в обычных и сейсмических районах.

3. Объемно-блочная система в виде группы установленных друг на друга, объемных блоков применяется при строительстве жилых зданий высотой до 12 этажей.

4. Ствольная система применяется в компактных в плане зданиях вы¬сотой более 16 этажей особенно в сейсмических районах.

5. Оболочковая система в виде замкнутой тонкостенной оболочки может иметь призматическую, цилиндрическую, пирамидальную и другие формы. Применяется при строительстве уникальных высотных зданийжилого или административного назначения.

Наряду с основными конструктивными системами широко применяют¬ся комбинированные, в которых вертикальные несущие элементы компо¬нуются из различных конструкций. Основные из них:

1. Система с неполным каркасом. Применяется в двух вариантах:

сне несущими наружными стенами и внутренним каркасом или с наружным

каркасом и внутренними несущими стенами.

2. Система каркасно-диафрагмовая - основана на разделении статических функций между стеновыми -связевыми- и стержневыми элементами :на связи передаются все или большая часть горизонтальных нагрузок, а на каркас - преимущественно вертикальные нагрузки.

3. Каркасно-ствольная система - в этой системе горизонтальные нагрузки воспринимает ствол, а вертикальные каркас.

4. Ствольно-стеновая система.

В ней вертикальные и горизонталь¬ные нагрузки распределяются между стенами и стволом в различных соотношениях.

5. Оболочко-ствольная система.

В ней оболочка и несущий ствол здания работают совместно на восприятие всех нагрузок. Совместность перемещений ствола и оболочки обеспечивается ростверковыми этажами.

6. Каркасно-оболочковая система.

Основана на сочетании наружным

несущей оболочки с внутренним каркасом при работе оболочки на все виды нагрузок, а каркаса - преимущественно на вертикальные нагрузки.

Совместность перемещений обеспечивается ростверковыми этажами.

Конструктивные системы по признаку взаимного размещения в пространстве вертикальных несущих' конструкций разделяют на

конструк¬тивные схемы.

Для зданий бескаркасной системы используют следующие конструктивные схемы:

1. С продольными наружными и внутренними несущими стенами;
2. С поперечными несущими стенами;
3. коробчатая схема / с перекрестным- расположением внутренних несущих стен при малом шаге поперечных стен/.
4. С продольными несущими наружными стенами.

В каркасных зданиях применяются следующие конструктивные схемы:

1. с продольным расположением ригелей;
2. с поперечным расположением ригелей;
3. с расположением ригелей поперек и вдоль здания;
4. безригельная / безбалочная/.

Здания испытывают влияния различных нагрузок и воздействий, под влиянием которых в конструкциях здания возникают внутренние усилия - напряжения. В результате напряжений в материалах и конструкциях возникают деформации сжатия, растяжения, сдвига, изгиба, кручения. Деформации могут быть упругими / исчезающими после снятия нагрузки/ и пластическими / остающимися после снятия нагрузки/.

Нагрузка может быть:

а/ сосредоточенной - если площадь давления невелика;

б/ распределенной - если площадь давления велика.

По длительности действия нагрузки могут быть:

а/ постоянные;

б/ временные.

К постоянным нагрузкам относятся:

а/вес частей здания;

б/ вес и давление грунтов;

в/ воздействие предварительного напряжения конструкций.

К временным длительным нагрузкам и воздействиям относятся:

а/ вес временных перегородок;

б/ вес стационарного оборудования;

г/ нагрузки на перекрытия складов, холодильников, библиотек; д/давление жидкостей и газов в трубопроводах;

е/ вес слоя воды на водонаполненных кровлях;

ж/ технологические воздействия от стационарного оборудования /температурные/.

К кратковременным нагрузкам и воздействиям относятся:

а/ нагрузки на перекрытия от веса людей;

б/ нагрузки от подвесного подъемно-транспортного оборудования;

в/ снеговые нагрузки;

г/ ветровые нагрузки;

д/ температурные климатические воздействия.

К особым нагрузкам и воздействиям относятся:

а/ сейсмические;

б/ взрывные;

в/ от неравномерной осадки основания;

г/ аварийные.

При расчете конструкций зданий учитываются не все нагрузки и воздействия, а только их сочетание - особое, основное или дополнительное.

По своему характеру нагрузки делятся на статические и динамические.

В зданиях большой длины и ширины под влиянием внешних воздействий могут появиться трещины, снижающие его прочность и устойчивость. Для предупреждения появления трещин в зданиях устраивают деформационные швы. В зависимости от назначения швы подразделяются на усадочные, температурные, осадочные и антисейсмические.

Усадочные швы устраиваются в монолитных бетонных и железобетонных стенах, так как при твердении бетона происходит уменьшение его объема /усадка/, что влечет за собой появление трещин. Усадочные швы делаются через 15-20 м в зданиях до 3х этажей и через 20-25 м в зданиях большей высоты.

Температурные швы имеют целью предохранить здание от образования трещин вследствие деформаций, вызываемых колебаниями температуры наружного и внутреннего воздуха. Температурные швы расчленяют по вертикали все надземные конструкции на отдельные части,

не устраиваются температурные швы в фундаментах. Расстояния между температурными швами назначают в зависимости от конструктивного

Вопросы для самопроверки

1. Основные конструктивные элементы здания.
2. Какие конструкции определяют конструктивную схему здания?
3. Основные преимущества конструктивной схемы с продольными несущими стешми.
4. Каковы основные типы каркасов здания?
5. Какие виды стен по характеру работы применяют в каркасных зданиях?

Литература:

1. П.П. Сербинович. Гражданские здания массового строительства. М.,2013.

2. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Гражданские здания. Под ред. А.В. Захарова. М.,2014

3. А. Гиясов. Архитектурные конструкции и детали гражданских зданий Душанба.,2015.

5 практическое занятие	**ОБЪЁМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ И ИХ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА**

Технология проведения практического занятия

Учебных часов – 2 часа	Число студентов: 22
Форма учебного занятия	Информативная лекция
План практических занятий	1.Объемно-планировочные решения многоквартирных домов. 2. Особенности проектирования общежитий и гостиниц. 3. Технико-экономическая оценка проектных решений
Цель практических занятий: Сформировать у студентов представление о типологии жилых зданий и об основах планировки их различных типов.	

Термины и понятия

Жилое здание, вертикальные коммуникационные помещения, горизонтальные коммуникационные помещения, жилое здание блокированное, жилое здание секционное, жилое здание галерейное, жилое здание индивидуальное, жилое здание коридорное, секция, строительный объем, площадь застройки, жилая площадь дома.

.

Типы жилых квартирных домов различаются в зависимости от наличия и состава коммуникационных помещений.

Блокированные жилые дома, как правило, строят двухэтажными (рис. 1). Каждая квартира расположена в двух уровнях. Блокированные дома включают в себя от 2 до 10 трех-пятикомнатных квартир, притыкаемых друг к другу, располагаемых линейно или уступами. В квартирах такого типа предусмотрено четкое деление на зоны дневной активности на первом этаже и спальные - на втором этаже. Каждая квартира имеет «вход с улицы, а также внутреннюю лестницу, которую используют только члены семьи. Каждая квартира может иметь небольшой участок земли шириной, равной ширине квартиры, и площадью 150 - 200 м^2 .

Рис. 1. Блокированные жилые дома

С ростом этажности наличие общих коммуникационных помещений становится функционально и экономически необходимым. Различают вертикальные / лестничные клетки, лифтовые шахты/ и горизонтальные /коридоры, галереи/коммуникационные помещения.

Секционные дома могут быть одно и многосекционными (рис.2). Жилая, секция представляет собой фрагмент дома, состоящий из группы квартир с повторяющимся поэтажными планами, объединенных общим вертикальным коммуникационным помещением. Такие дома имеют входы с лестничных клеток или лифтовых холлов. Секции могут быть 2:3 квартирными. Секции протяженных - домов различают по положению в плане дома - рядовая, торцевая, угловая; по числу квартир и составу квартир. Наилучшие гигиенические качества имеют двухквартирные рядовые секции. Компоновка секционного дома строится на основе блокировки ряда секций различного состава и конфигураций.

Рис. 2. Секционные дома

Коридорные дома являются многоквартирными домами, сочетающими вертикальные и закрытые горизонтальные коммуникационные помещения (рис.3). Коридоры соединяют квартиры с лестницами и лифтами и позволяют увеличить число квартир, обслуживаемых одним лестнично-лифтовым узлом. Длина коридора ограничивается противопожарными и гигиеническими требованиями. Чаще всего в коридорных домах проектирую одно и двухкомнатные квартиры. В таких домах нет сквозного проветривания и

необходимой изоляции квартир.

Глава И.

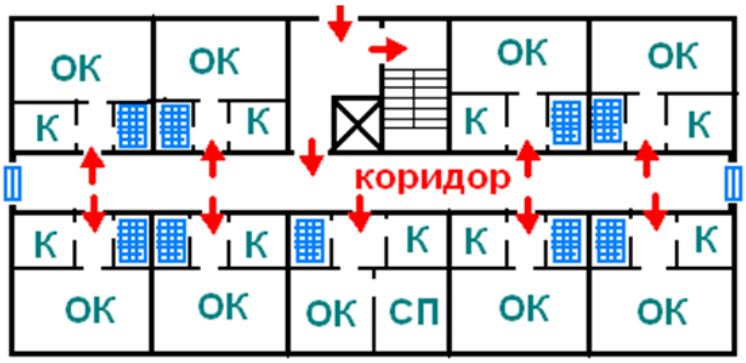


Рис. 3 Схема плана коридорного дома

Галерейными называют многоквартирные дома, сочетающие вертикальные /закрытые или открытые/ коммуникационные помещения с открытыми горизонтальными (рис.4). Вертикальные коммуникации размещают внутри габарита здания или пристроенными, к открытой галерее. Такие дома применяют в южных районах. Его назначение - обеспечить сквозным проветриванием I - 2^x комнатные квартиры. Чтобы обеспечить звуковую и визуальную изоляцию жилых комнат от галерей планировка квартир строится следующим образом: к галереям примыкают подсобные помещения квартир, а жилые комнаты ориентируются на противоположную сторону.

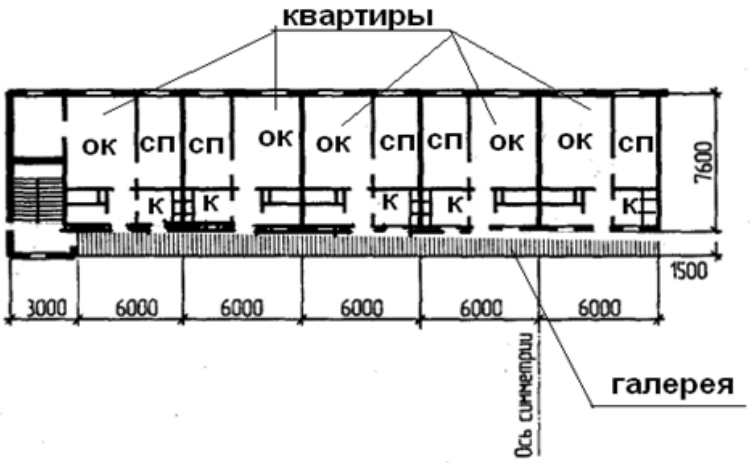


Рис.4. Схема плана галерейного дома

Общежития

Вместимость общежитий может быть: 50, 100, 200, 400, 600, 1000 человек, крупнейшие 2-3 тысячи человек.

В общежитиях вместимостью 50-100 чел. помимо жилых комнат предусматривают вестибюли, кухни, постирочные, кладовые, комнаты чистки и глажения одежды, кружковые и др.

В общежитиях 200 - 1000 чел. дополнительно: буфет, парикмахерская, приемные пункты различного обслуживания, спортзал.

В общежитиях-комплексах проектируют общественно-торговые и спортивные центры со зрительными залами, молодежным!'! кафе, медпунктами.

Жилые комнаты проектируются на 2 - 3 человека, из расчета не менее 6 $М^2$ на 1 человека. Жилые комнаты объединяют в группы по 10-12-16-18 человек.

Каждая группа обеспечивается подсобными помещениями: умывальной, уборной, душевой, кухней, помещения для чистки обуви и глажения одежды.

Здания общежитий могут быть коридорного и секционного типа. В новых проектах общежитий повышенной комфортности жилые комнаты на 2-3 человека объединяют попарно и для каждой пары устраивают переднюю с раздельным санузлом и общей кухней-столовой.

Гостиницы

Вместимость, этажность, состав помещений, степень комфортности и систему обслуживания гостиниц устанавливают в зависимости от ее типа, строительного разряда и градостроительных условий.

Помещения гостиниц подразделяют на следующие функциональные группы: жилую, вестибюльную, общественного питания, бытового обслуживания, культурно-массового и оздоровительного назначения, техническую и складскую.

Жилая группа состоит из номеров на I - 4 человека. В каждом номере - жилая комната с передней и санузлом. В жилой группе размещают помещения, для дежурного персонала с туалетной, кладовые чистого и грязного белья, инвентарную комнату, сервировочную. Эту группу предусматривают на каждые 60-100 мест и располагают поэтажное вблизи коммуникационных узлов.

В вестибюльной группе необходимо четкое зонирование. Зона приема и оформления приезжающих состоит из регистратуры, комнаты администратора, хранения документов, камеры хранения, помещений портье, швейцаров, носильщиков, гардероба.

Сберкасса, почта, справочная, парикмахерская могут располагаться на I этаже корпуса жилой группы в стороне, но в непосредственной связи - с вестибюлем.

Помещения общепита зависят от вместимости и разряда гостиницы. При вместимости 50 мест - кафе и буфет; 90 - 100 мест - ресторан и буфет; 200 мест - ресторан, кафе, буфет. В гостиницах высшего разряда на 300 мест - ресторан, кафе, буфет, бар, банкетный зал.

Группу помещений бытового обслуживания / парикмахерскую, химчистку, ремонт обуви, одежды, приёмные пункты стирки, прокат предметов культурного и бытового назначения/ обычно располагают на 1 этаже жилого корпуса.

Группа помещений культурно-массового назначения включает: зал, кулуары, киноаппаратную, артистические, бильярдную, библиотеку, сауны, бассейн.

Служебно-бытовая группа включает административно-служебные помещения, медпункт, диспетчерскую, кладовые, помещения инженерного оборудования.

В техническую группу входят ремонтные мастерские, гараж, радио-, телефонный узел, склады. Эту группу располагают с особым выходом снаружи, а гараж - с использованием подземных пространств.

Технико-экономическая оценка проектных решений жилых зданий

Для оценки и сравнения вариантов проектных решений жилых зданий применяют следующие ТЭП:

Глава И.

1. Жилая площадь дома (Пж) – сумма жилых площадей квартир.
2. Общая площадь дома (По) – сумма общих площадей всех квартир, а также площадей лестничных клеток в пределах одного этажа, коридоров. (Площадь чердаков и подполья не включаются).
3. Жилая площадь квартиры (Пж.кв.) – сумма площадей жилых комнат, измеренная в пределах внутренних поверхностей стен.
4. Общая площадь квартиры (По.кв.) – сумма площадей жилых и подсобных помещений, встроенных шкафов, летних помещений с понижающими коэффициентами, кладовых.

Понижающие коэффициенты:

для остекленных неотапливаемых летних помещений и холодных кладовых – 0,5;

для остальных и частично закрытых террас – 0,3.

5. Площадь застройки (Пз) – площадь горизонтального сечения по внешнему обводу здания на уровне цоколя.
6. Строительный объем надземной части здания (Ос) – площадь здания на уровне окон первого этажа, умноженная на высоту от уровня пола первого этажа до средней отметки плоской совмещенной крыши или до середины слоя утеплителя при чердачной крыше.
7. Показатель целесообразности планировочного решения здания К1=(Пж/По)х100%
8. Показатель экономичности использования строительного объема К2=Ос/По

Приложение 3

Демонстрационный материал

Презентационные материалы представлены отдельно

Приложение 4

Контрольные вопросы

1. Дайте характеристику отдельным типам жилых зданий?
2. Каковы основные принципы планировки секционных жилых домов?
3. В чем особенности объемно-планировочного решения блокированных жилых домов?
4. В чем отличие коридорных домов от галерейных?
5. В каких районах целесообразно строительство галерейных жилых домов?
6. Какие особенности проектирования общежитий отличают их от квартирных жилых домов?
7. В чем особенности проектирования гостиниц?
8. Какие ТЭП применяют при оценке проектных решений жилых зданий?

Литература:

1. П.П. Сербинович. Гражданские здания массового строительства. М.,2013.

2. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Гражданские здания. Под ред. А.В. Захарова. М.,2014

3. А. Гиясов. Архитектурные конструкции и детали гражданских зданий Душанба.,2015.

Лекция №6. Основания и фундаменты

План:

1. Естественные основания
2. Искусственные основания
3. Классификация фундаментов
4. Защита зданий от грунтовых вод

Ключевые слова: геологические породы, грунты, скальные грунты, глинистые грунты, насыпные грунты, грунтовые воды, термический способ, цементизация, силикатизация, ленточные, столбчатые или отдельно стоящие, сплошные и свайные

Геологические породы, залегающие в верхних слоях земной коры, используемые в строительных целях, называют грунтами. Грунты представляют собой скопление частиц (зерен) различной величины, между которыми находятся поры (пустоты). Грунты, непосредственно воспринимающие нагрузки от здания или сооружения, называются основаниями. Основания бывают искусственными или естественными.

Естественные основания делятся: скальные и нескальные.

Скальные грунты - вулканические, метаморфические и изверженные горные породы с жесткой связью между зернами минералов (граниты, песчаники, базальты, известняки) это наиболее прочные основания зданий и сооружений. К водорастворимым и размягчаемым в воде скальным породам относятся гипсы, ангидриты, глинистые сланцы, некоторые виды песчаников.

Крупнообломочные грунты несцементированные скальные грунты, могут быть прочным основанием. Делятся на щебенистые, дресвяные.

В зависимости от крупности частиц песка разделяются на гравелистые, крупные, средней крупности, мелкие **и** пылеватые. В зависимости от плотности сложения или пористости песчаные грунты бывают плотные, средней плотности и рыхлые. В зависимости от степени влажности или степени заполнения объема водой различают песчаные грунты маловлажные, влажные и насыщенные водой. Плавуны - это увлажненные мелкозернистые и пылеватые пески с глиняными примесями (не годятся для строительства).

Глинистые грунты - связные грунты с размерами плоских частиц, скреплены силами внутреннего сцепления. Они пластичны. К глинистым грунтам относятся -

суглинки и супеси, содержащие примеси песка. В зависимости от степени влажности или степени заполнения пор водой различают грунты маловлажные, влажные и насыщенные водой. Грунты в водонасыщенном состоянии становятся текучими и называются плавунами.

Насыпные грунты - искусственные насыпи, образованные в результате культурной и производственной деятельности человека. Глубина заложения фундамента от уровня земли на глинистых грунтах должна быть, как правило ниже глубины зимнего промерзания на 15-20 см.

Грунтовые воды - образуются в результате проникновения в грунт атмосферных осадков.

Грунты, имеющие в своем составе лед, называют *мерзлыми*. Промерзания некоторых грунтов может вызвать их пучение.

Исследования грунтов

Работа грунта под нагрузкой проходит следующим образом. Под действием нагрузки от фундаментов в грунтовом основании возникает давление, величина которого зависит от собственного веса грунта и от веса здания или сооружения. Давление от собственного веса грунта, зависящие, в свою очередь от объемного веса грунта и от глубины заложения фундамента, называют *природным (бытовым)* давлением. Давление от веса здания или сооружения называют *дополнительным* давлением.

Искусственные основания

***Искусственные основания бывают 2-х видов*:**

- основания, создаваемые уплотнением;
- основания, создаваемые укреплением.

Грунты оснований уплотняют поверхностным трамбованием тяжелыми трамбовками в виде усеченного конуса весом 1,5-3 т, поднимаемыми краном на высоту 3-4 м и сбрасывании на уплотняемую поверхность. Такой способ применяемый при уплотнении насыпных и просадочных грунтов, носит название поверхностного. Глубинное уплотнения производят «грунтовыми сваями» - забивкой сердечника в виде деревянной конической сваи. При слабых грунтах часто заменяют их песчаными подушками. Песок укладывают слоями толщиной 150 - 200 мм и уплотняют трамбовками или поверхностными вибраторами с поливкой воды.

Термический способ укрепления грунта состоит в нагнетании в толщину грунта под давлением через трубы воздуха, нагретого до 600°- 800°С, или в сжигании горючих продуктов, подаваемых в герметически закрытую скважину под давлением. Обожженный грунт приобретает свойства керамического тела, не намокает и не набухает.

Цементация грунтов осуществляется нагнетанием в грунт через забитые в нею трубы цементной суспензии, цементно - глинистых растворов.

Силикатизация состоит в инъекции через трубы в грунт растворов жидкого стекла и хлористого кальция и применяется для укрепления песчаных пылеватых грунтов, плывунов и макропористых грунтов. Инъекция делается на глубину 15-20 м и более, а радиус распространения силикатизации достигает 1 м.

По образцам грунтов и скважин, проходимых бурением, или из шурфов (шурф

-небольшая геологическая выработка, яма) составляют разрезы (колонки) и геологические профили расположения слоев грунтового массива по характерным направлениям.

Фундаменты

Требования предъявляемые к фундаментам:

1) прочность;
2) устойчивость, на опрокидывание и скольжение в плоскости подошвы фундамента;
3) устойчивость к агрессивным грунтовым водам;
4) стойкость к атмосферным факторам (морозостойкость; пучение грунтов при замерзании);
5) соответствие по долговечности сроку службы здания;
6) индустриальность;
7) экономичность.

По конструктивной схеме фундаменты разделяются на: *ленточные, столбчатые или отдельно стоящие, сплошные и свайные* (см. рис. 7).

Стоимость фундаментов от общей стоимости здания составляет: с бесподвальным решением 8-10%; с подвалом 12-15%, а трудоемкость составляет 10-15%.

Ленточные фундаменты

Монолитные ленточные фундаменты **(рис. 9.).**

В простейшем случае - прямоугольные. В большинстве случаев для передачи давления на основание, не превышающего нормативного давления на грунт, приходится уширять подошву фундамента (рис.10).

Глубина заложения фундаментов должна соответствовать глубине залегания того слоя грунта, который можно принять за естественное основание.

Необходимо также учитывать глубину промерзания грунта. Нормативная глубина промерзания указана в СниПе.

При пучинистых грунтах глубину заложения фундаментов следует считать ниже на 100 мм глубины промерзания.

В непучинистых грунтах глубина заложения фундамента не зависит от глубины промерзания.

Фундаменты из бутового камня не отвечают требованиям индустриального строительства (затруднена механизация работ, снижаются темпы строительства, особенно в зимнее время).

Применение бутобетонных и бетонных фундаментов позволяют шире использовать механизацию при их возведении.

Сборные ленточные фундаменты: (рис. 11.)

Для наружных стен 400, 500, 600мм;

Высота фундаментного блока - 580 мм;

Шов для блоков - 20 мм

От одной глубины заложения монолитного ленточного фундамента к другой переходят постепенно с устройством уступов.

Отношение высоты уступа к его длине должно быть не более 1:2, причем высота уступа должна быть не больше 0,5м, а длина - не менее 1м. На более прочных грунтах отношение высоты уступа к его длине допускается не более 1:1, а высота уступа - не более 1м.

Если здание возводится на сборных фундаментах, высоту уступа можно принимать равной высоте унифицированного блока, т.е. 0,6м; в этом случае длина уступа должна быть не менее 1,2 м.

Расстояние между осями швов - 600 мм (по высоте).

Блоки укладываются с перевязкой швов в шахматном порядке. Длина - 1180 мм; 2380 мм (собачки) дополнительная толщина - 180 мм. Фундаментные блоки со швами с железобетонным раствором, на железобетонных подушках высотою - 300 мм, шириною до 2.80 м (рис. 12).

Прерывистые фундаменты под несущие стены **(рис.8-б).**

Монолитные железобетонные пояса в районах с повышенной сейсмичностью. Арматурные стержни + заливка бетоном 5-6 см.

Фрагменты монолитных участков: на углах в местах расположения коммуникаций.

Ленточные панельные фундаменты **(рис.14.).**

В крупнопанельных зданиях отдельные блоки фундаментов и стен подвалов целесообразно заменять крупноразмерными элементами. Они состоят из сквозных бескаркасных ферм (панелей и блоков или ребристых панелей - подушек).

Столбчатые фундаменты **(рис. 15, 16, 17.).**

Когда давление на грунт меньше нормативного, ленточные фундаменты целесообразно заменять столбчатыми. Фундаментные столбы (бетонные или железобетонные) перекрывают железобетонными фундаментными балками, на которых возводятся стены. Чтобы устранить выпирание фундаментной балки при пучении грунта, под ней устраивают подушку из песка или шлака толщиной 0,5 м.

Сплошные фундаменты **(рис. 13.).**

При слабых или неоднородных грунтах, а также при очень больших нагрузках на колонны во избежание неравномерной осадки фундаменты объединяют систему (ребристой) железобетонной плиты.

При сплошных фундаментах обеспечивается равномерная осадка, что особенно важно для каркасно-панельных и крупнопанельных зданий повышенной этажности. Кроме того, он хорошо защищает подвалы от проникновения грунтовой воды при высоком ее уровне, когда пол подвала подвергается снизу большому

гидростатическому давлению.

Глава И.

<u>Свайные фундаменты</u>.

Они применяются, когда достижение естественного основания экономически или технически не выполнимо из-за большой глубины его заложения при значительных нагрузках, а также в других случаях.

Различают сваи-стойки (опирающиеся на толщину прочного грунта), висячие сваи, которые удерживаются в слабом грунте за счет его уплотнения и передают нагрузку на грунт трением, возникающем между сваей и грунтом (рис.18.).

В зависимости от способа погружения в грунт применяют забивные, набивные, буронабивные, сваи-оболочки, буро-опускные и винтовые сваи.

Забивные железобетонные и деревянные сваи погружают с помощью копров, вибропогружателей и вибров давливающих агрегатов.

Железобетонные сваи могут изготавливаться цельными и составными (из отдельных секций).

Деревянные забивные сваи устраивают там, где существуют постоянные температурно - влажностные условия (рис. 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25.).

Набивные сваи, устраивают методом заполнения бетонной или иной смесью предварительно пробуренных, пробитых или выштампованных скважин. Нижняя часть скважин может быть уширена с помощью взрывов (сваи с камуфлетной пятой).

Буро-опускные сваи отличает от набивных то, что в скважину устанавливают готовые железобетонные сваи с заполнением зазора между сваей и скважиной песчано-цементным раствором (рис.20.).

На верхние концы свай или на специальные уширения верхних концов (оголовки) укладывают "балки или плиты - ростверки. Они применяются сборные (железобетонные) или монолитные. В последнее время разработаны конструктивные решения свайных фундаментов "без ростверков (рис.23, 25).

В плане сваи могут состоять из одиночных свай - под опоры; лент свай - под стены с расположением в один или более рядов; кустов свай; сплошного свайного поля – под тяжелые сооружения (рис. 20, 21, 22).

Защита зданий от грунтовых вод

Для защиты стен бес подвальных зданий от капиллярной влаги во всех стенах в цоколе укладывают горизонтальную гидроизоляцию из 2-х слоев толя, рубероида или слоя жирного цементного раствора состава 1:2 толщиной 20-30 мм на 150-200 мм ниже уровня пола первого этажа и на 150 200 мм выше отметки тротуара или отмостки.

Фундаменты, находящиеся в агрессивной среде (при наличии в грунтовой воде агрессивных составов), выполняют из бетона на пуццолановом портландцементе и шлако портландцементе, кроме случаев щелочной активности, когда можно применять цемент любых видов, кроме пуццоланового и шлако-портландцемента.

При напорах воды от 0,1 до 0,2 м для защиты подвала от проникновения воды под пол подвала укладывают слой мягкой жирной глины толщиной 250 мм и

бетонную подготовку толщиной 100-200 мм. Наружную поверхность стен изолируют штукатуркой цементным раствором с последующей обмазкой горячим битумом за 2 раза и забивкой слоем мягкой жирной глины толщиной 200-250 мм (рис. 26).

При напорах воды от 0,2 до 0,8 м возникает опасность всплывания пола, поэтому пол искусственно утяжеляют. В этих случаях на грунт укладывают бетонную подушку толщиной 100-150мм, поверхность которой выравнивают цементным раствором или слоем асфальта толщиной 20-25 мм с последующей наклейкой по битумной или асфальтовой мастике гидроизоляционного ковра из 2-х или 3-х слоев рубероида, гидроизола, бризола. Для предохранения этой части гидроизоляционного ковра от механических повреждений устраивают защитную стенку толщиной 120 мм из хорошо обожженного кирпича, выкладываемую на цементном растворе.

При больших напорах воды, когда уровень грунтовых вод превышает уровень пола подвала более чем на 0,8 м, пол устраивают в виде плоской железобетонной плиты, загруженной стенами дома, или в виде плиты с ребрами верх.

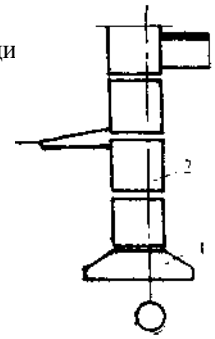
На плоскую железобетонную плиту, (а при ребристой - в промежутках между ребрами), укладывают тяжелый бетон, по которому устраивают чистый пол.

Эффективность применения того или иного типа фундаментов зависит от объема, стоимости, трудоемкости и расхода материалов.

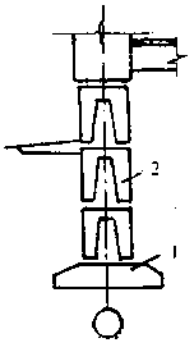
Свайные фундаменты экономичнее ленточных на 32-34% по стоимости, на 40% по затрате бетона и на 80% по объему земляных работ. Такая экономия позволяет снизить затраты стали увеличиваться - 1 - 3 кг на 1 м^2.

Фундаменты	Объем фундамента	Трудоемкость	Стоимость	Расход стали	Расход цемента
Бутовые	100	100	100	0	100
Бутобетонные	52	58	68	100	120
Сборные бетонные	52	55	85	100	150
Сборные бетонные	40	53	75	100	115

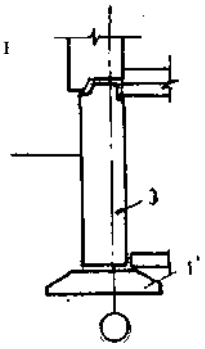
КОНСТРУКЦИИ ЛЕНТОЧНЫХ ФУНДАМЕНТОВ



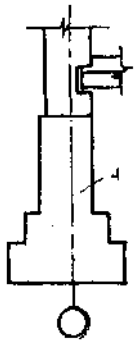
Из сплошных стеновых фундаментных блоков



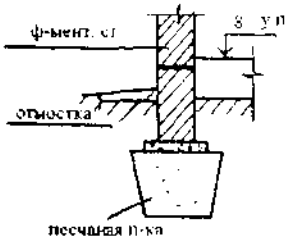
Из пустотелых блоков



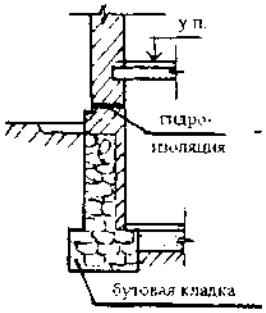
Вариант с устройством подвала.



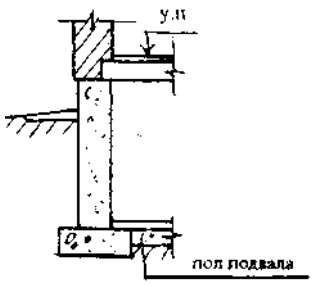
Монолитный фундамент



На песчаной подушке

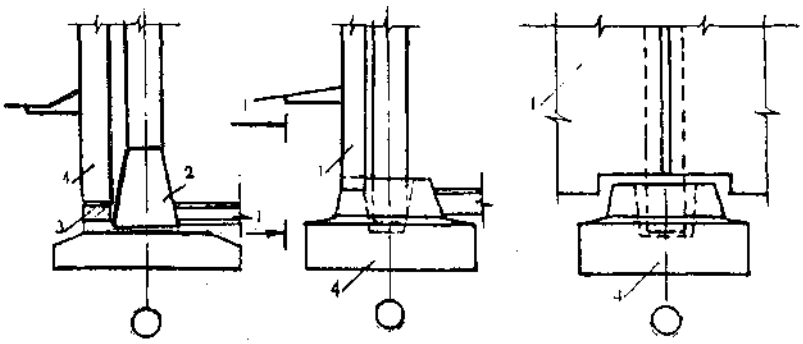


Бутовый фундамент с кирпичной облицовкой



Бетонный фундамент

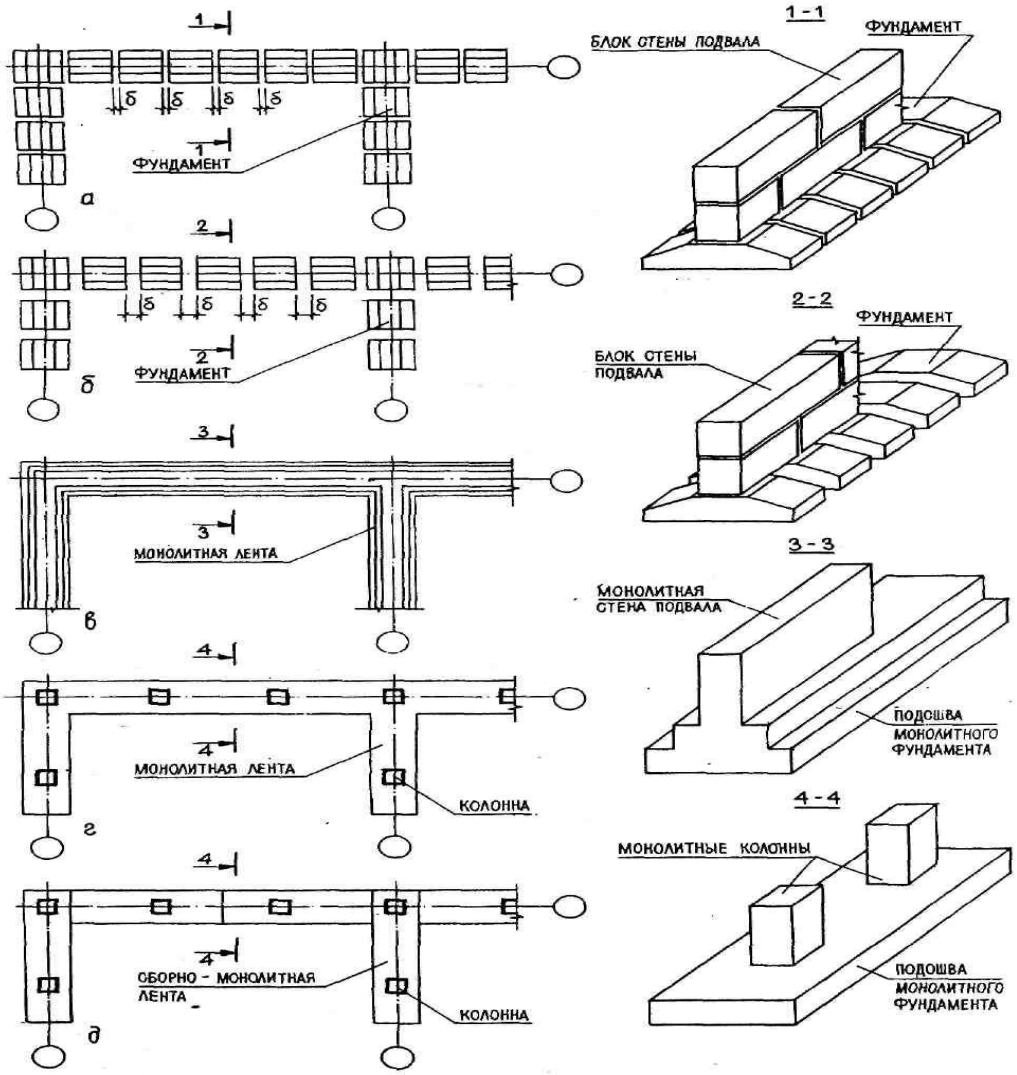
1- фундаментная плита; 2 - фундаментный блок; 3 - стеновой блок; 4 - монолитный бетон



А - Конструкция на фундаментной подушке; Б – Конструкция фундамента стаканного типа

1 - наружная цокольная панель; 2 – пирамидальное основание колонны; 3 – фундаментная балка; 4 – фундаментный стакан.

*Рис. 7.*ленточные фундаменты для обычных условий

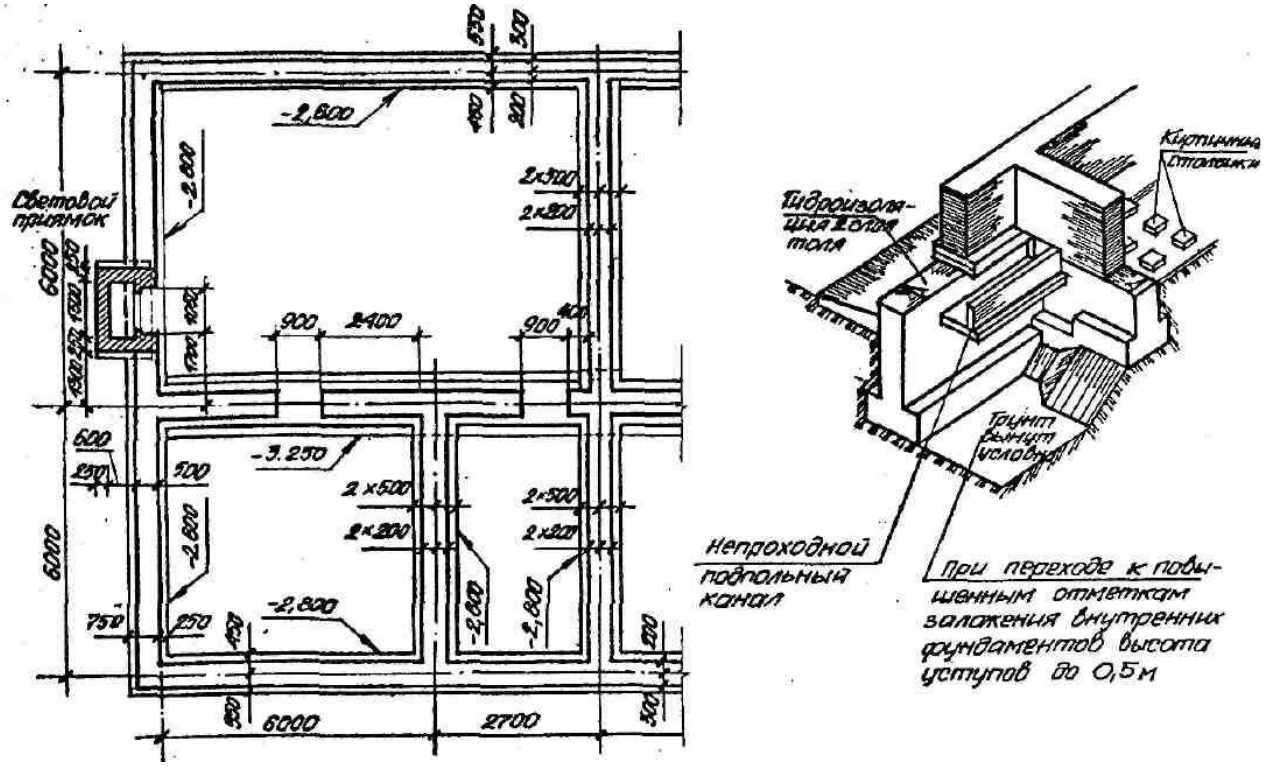


а –; б – сборный прерывистый; в – монолитный; г – монолитный с отдельно стоящими колоннами; д – сборно – монолитный

Рис. 8.

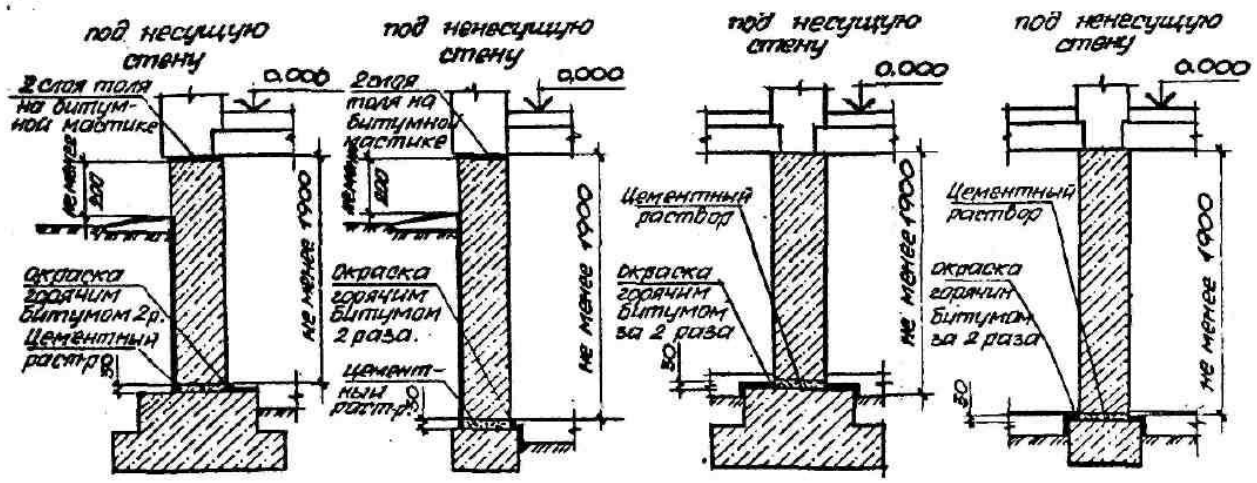
план фундамента

общий вид сопряжения фундаментов под наружную и внутреннюю стену



фундаменты в зданиях с подвалом

под наружные стены **под внутренние стены**



фундаменты в зданиях без подвала

под наружные стены **под внутренние стены**

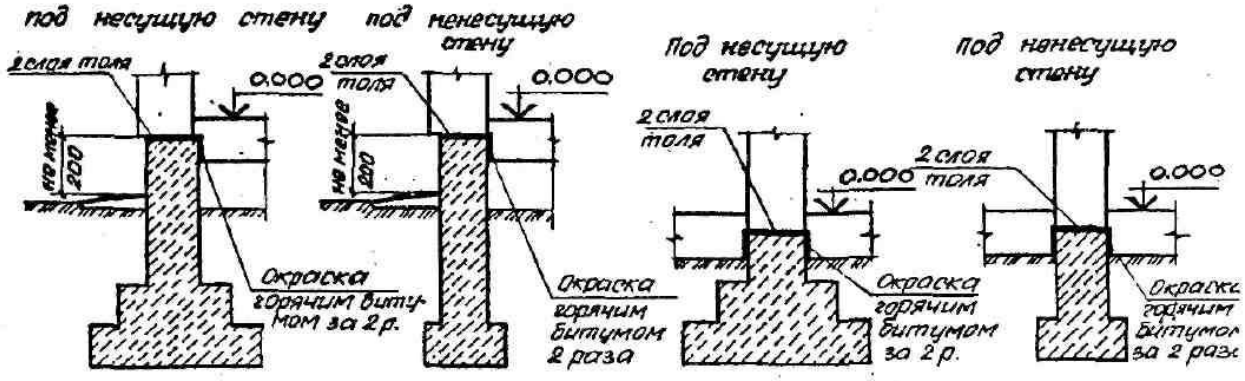
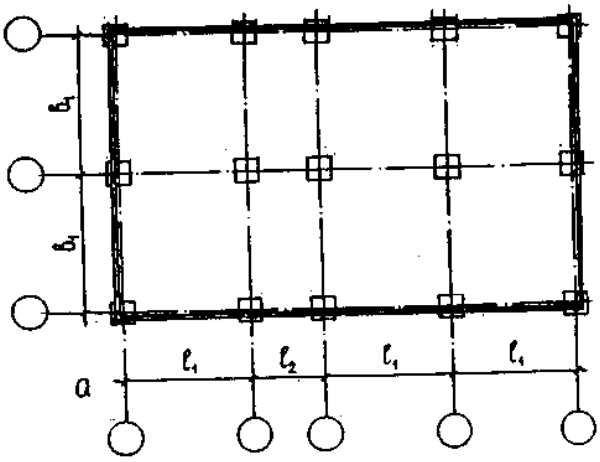
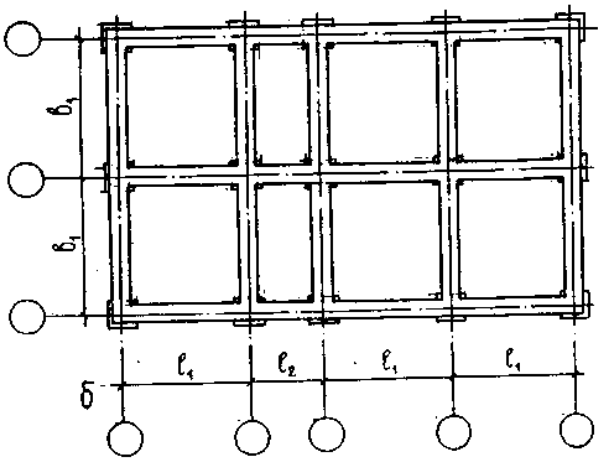
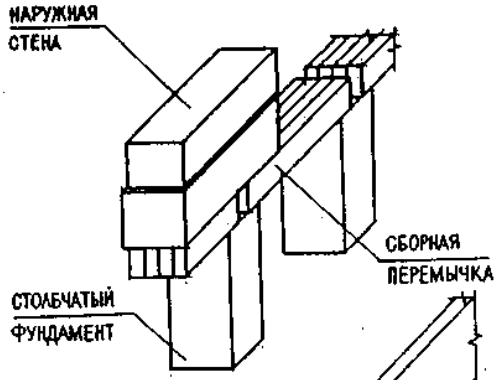
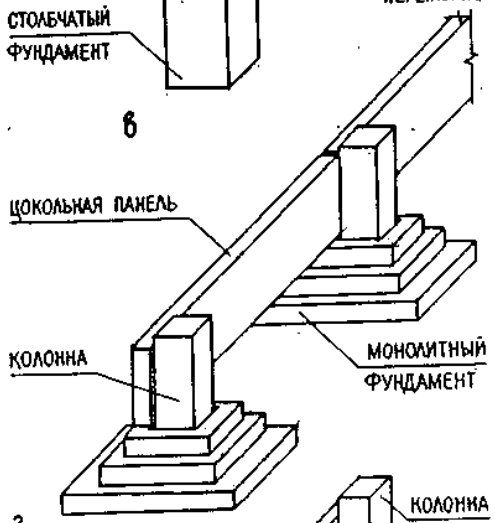


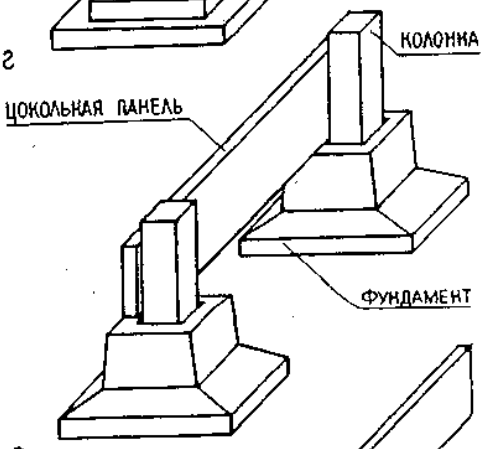
Рис. 9.

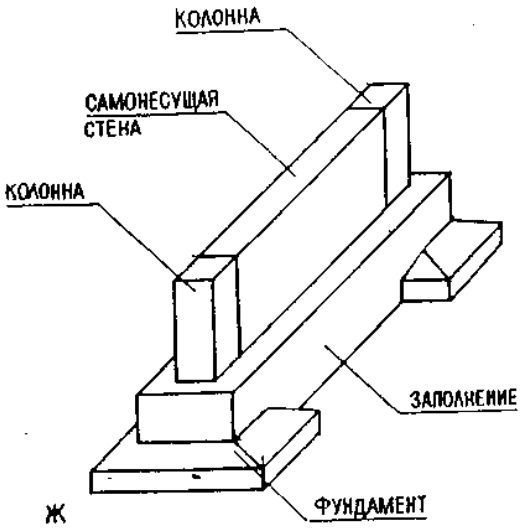

а
ℓ_1
ℓ_2
ℓ_1
ℓ_1

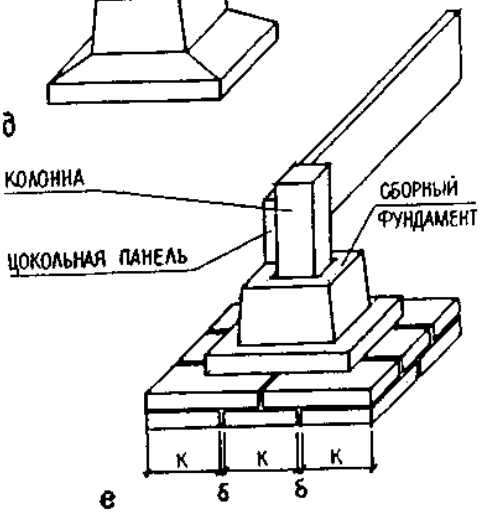

б
ℓ_1
ℓ_2
ℓ_1
ℓ_1


НАРУЖНАЯ СТЕНА
СБОРНАЯ ПЕРЕМЫЧКА
СТОЛБЧАТЫЙ ФУНДАМЕНТ
в

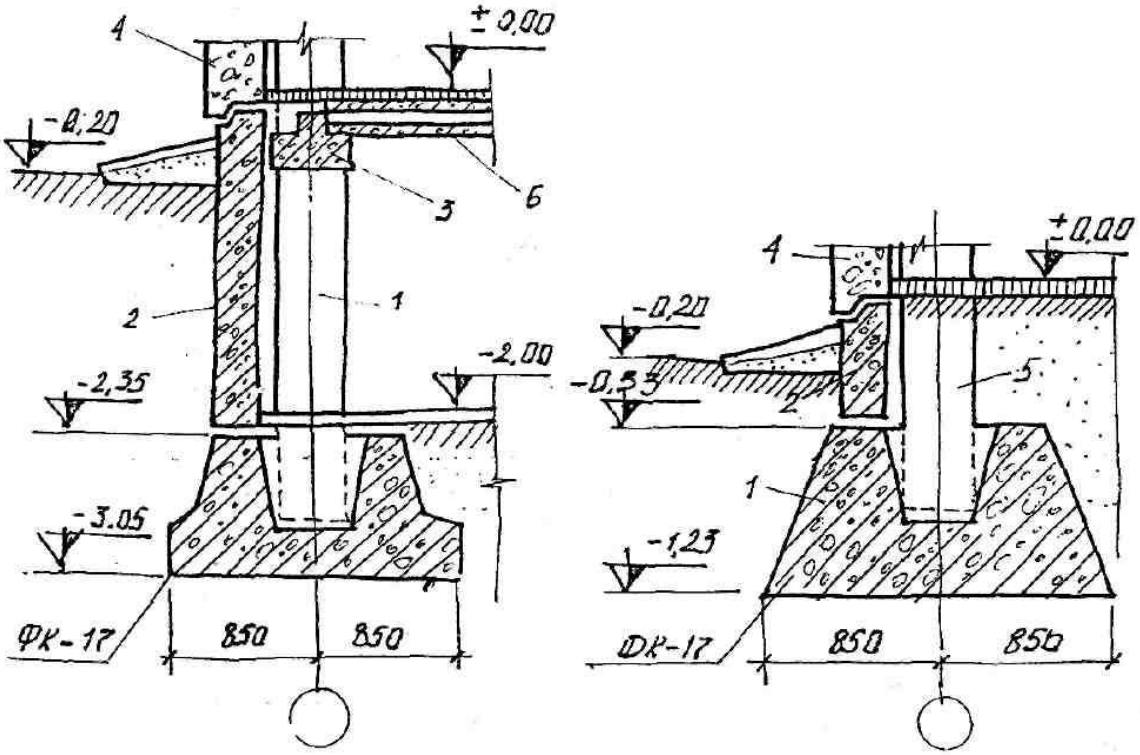

ЦОКОЛЬНАЯ ПАНЕЛЬ
КОЛОННА
МОНОЛИТНЫЙ ФУНДАМЕНТ
г


КОЛОННА
ЦОКОЛЬНАЯ ПАНЕЛЬ
ФУНДАМЕНТ
д

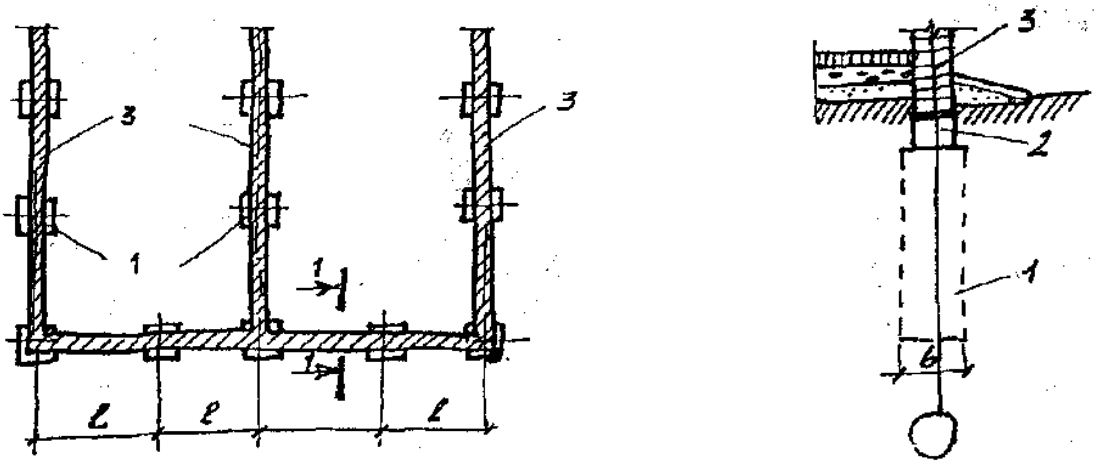

КОЛОННА
САМОНЕСУЩАЯ СТЕНА
КОЛОННА
ЗАПОЛНЕНИЕ
ФУНДАМЕНТ
ж


КОЛОННА
ЦОКОЛЬНАЯ ПАНЕЛЬ
СБОРНЫЙ ФУНДАМЕНТ
К
К
К
б
б
е

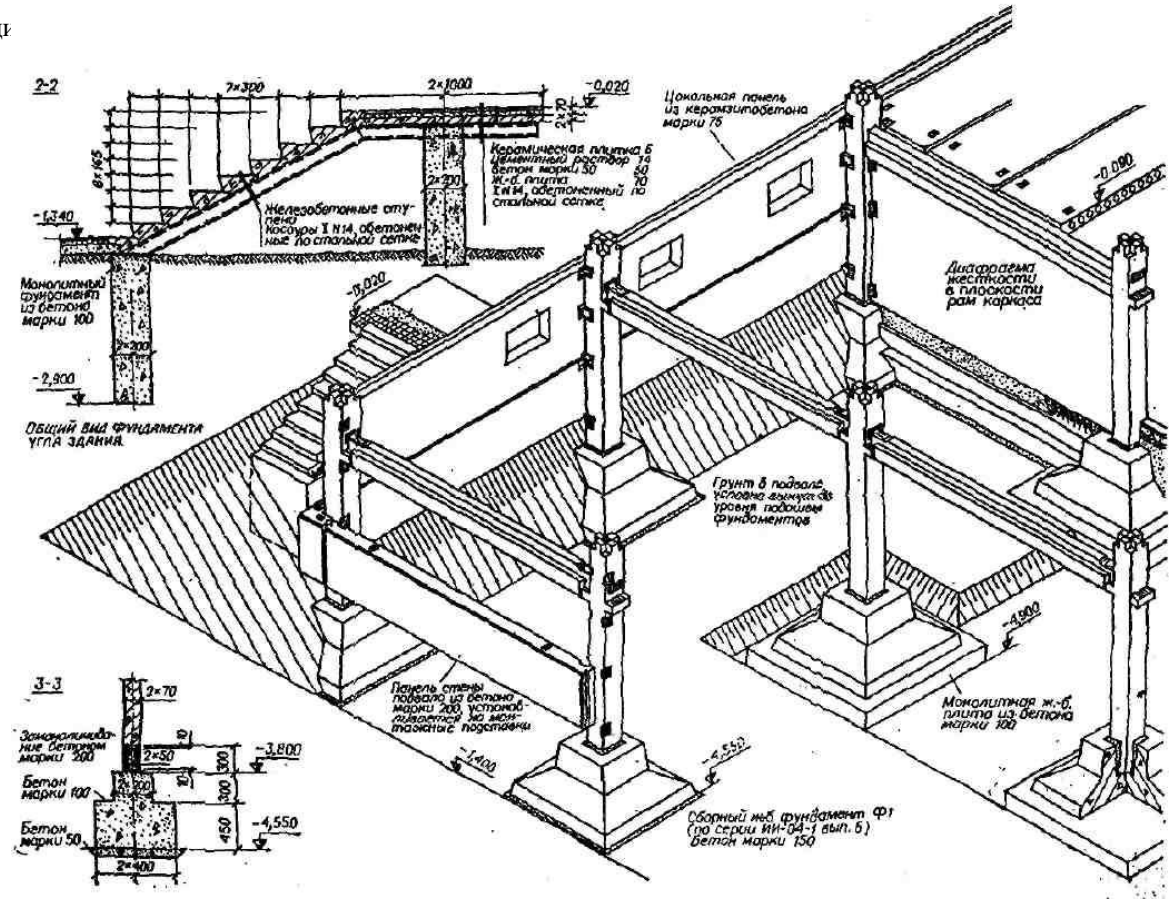
СТОЛБЧАТЫЕ ФУНДАМЕНТЫ



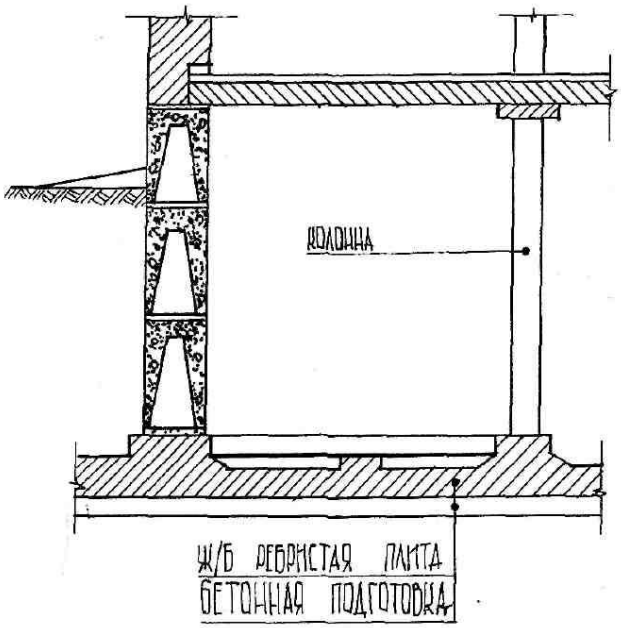
1 – фундамент, 2 – цокольная панель,
3 – ригель, 4 – панель стены, 5 – колонна, 6 – настил



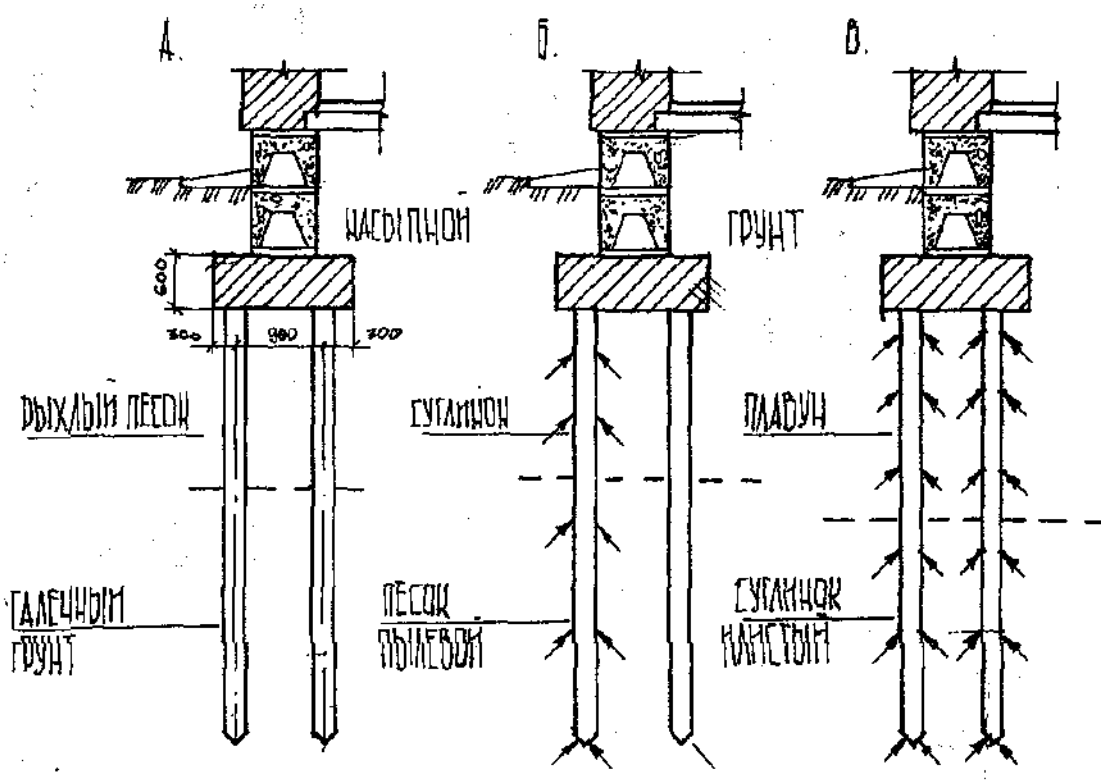
1 – столб;
2 – рандбалка;
3 – стена;



Монолитный фундамент

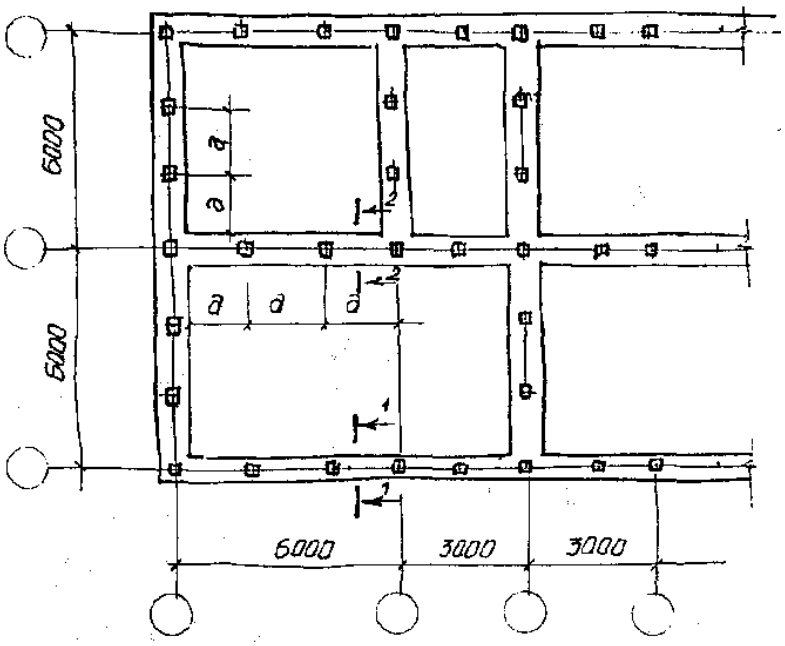


СВАЙНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ



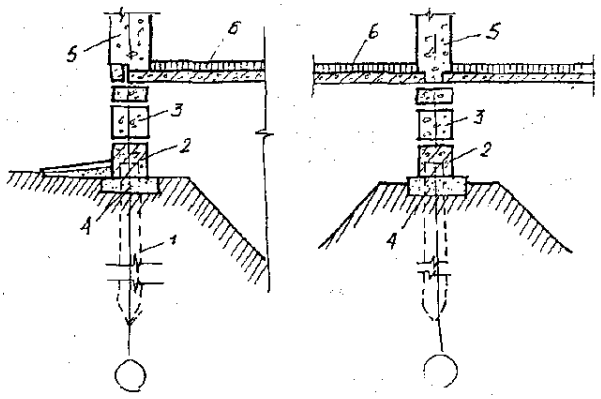
А – сваи стойки, Б - В – сваи висячие

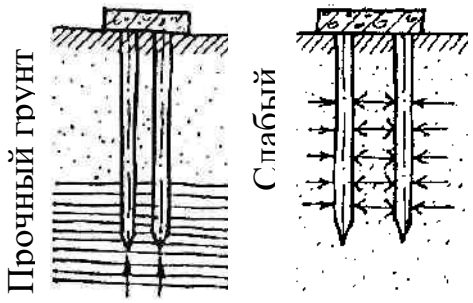
СВАЙНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ



РАЗРЕЗЫ

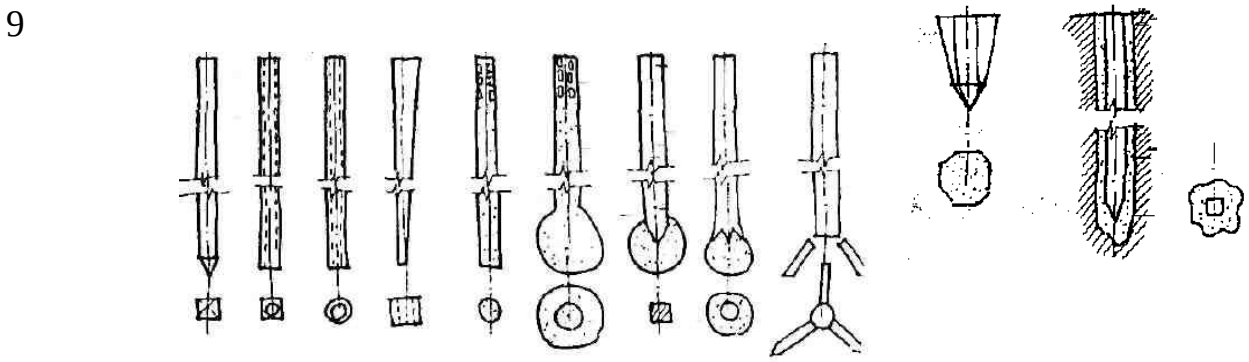
1-1 2-2





ВИДЫ СВАЙ

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

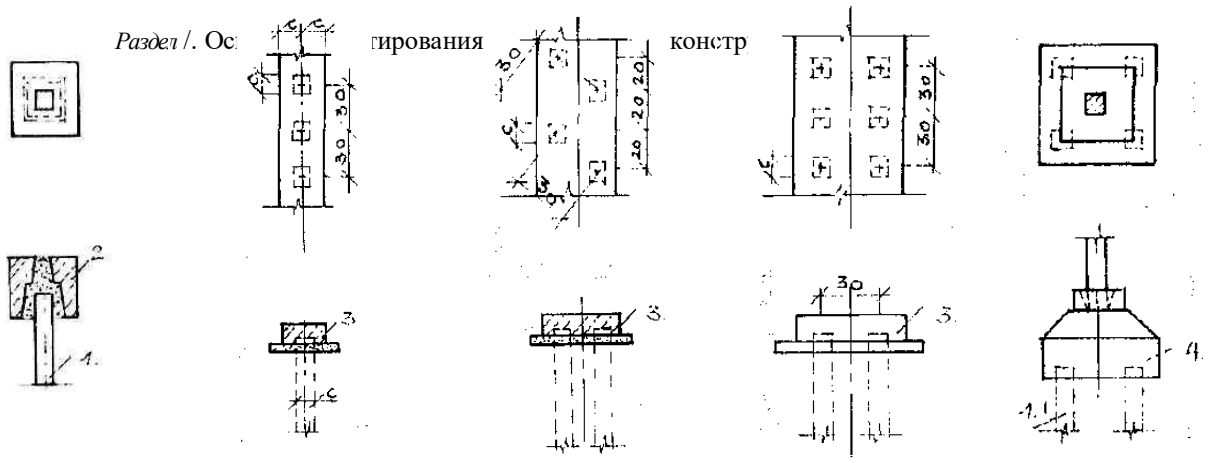


1-4 – бетонные и железобетонные сваи квадратные, круглые, сплошные, пустотелые; 5-6 – набивные обычные и с уширенной пятой; 7-8 – камуфлетные; 9 – с шарнирно раскр. упорами; 10 – призматические; 11 – свая в лидерной скважине

Рис. 20.

Конструкции свайных фундаментов

Сопряжение сборного оголовка под одиночную сваю	Однорядное расположение сваи	Шахматное расположение свай	Двухрядное расположение свай	Куст свай под одиночную колонну

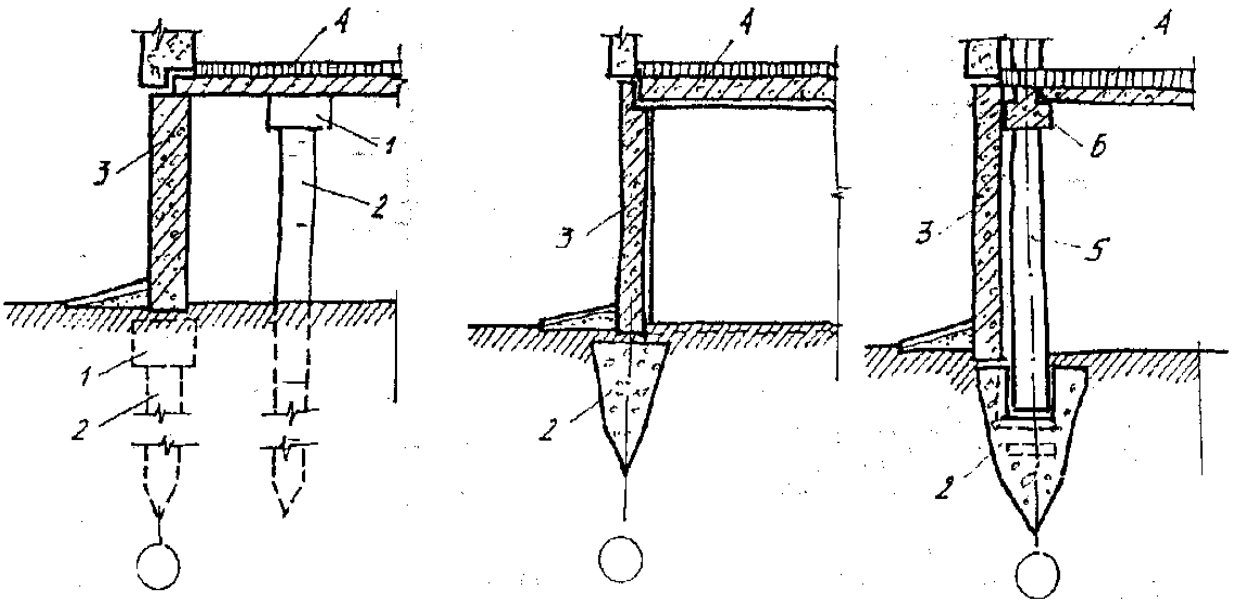


1 – свая; 2 – сборный оголовок; 3 – монолитный железобетонный ростверк; 4 – железобетонный ростверк под колонну

Рис. 21.

Свайный без ростверковый фундамент

Свайные фундаменты Без ростверков и оголовков

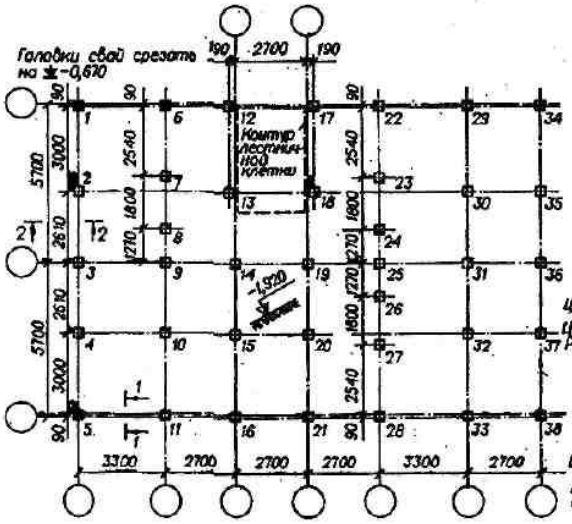


1 – свая; 2 – оголовок; 3 – цокольная панель; 4 – перекрытия; 5 – колонна; 6 – ригель

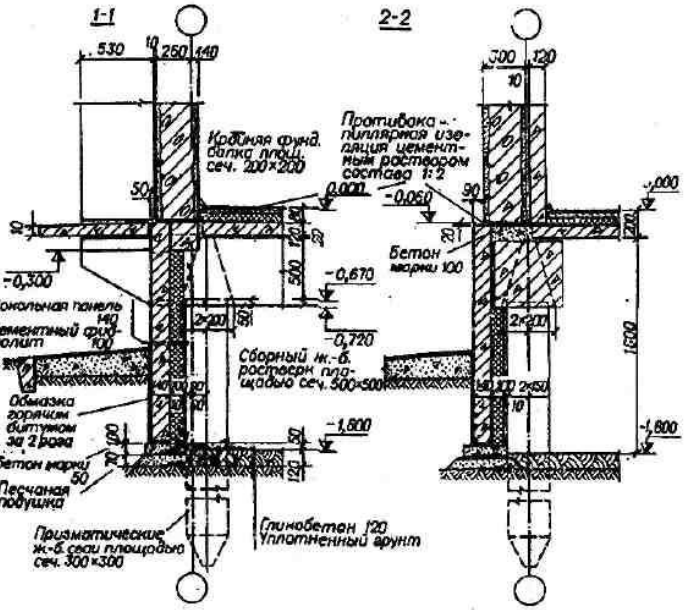
Фундаменты панельных зданий на коротких сваях

Со сборным железобетонным ростверком

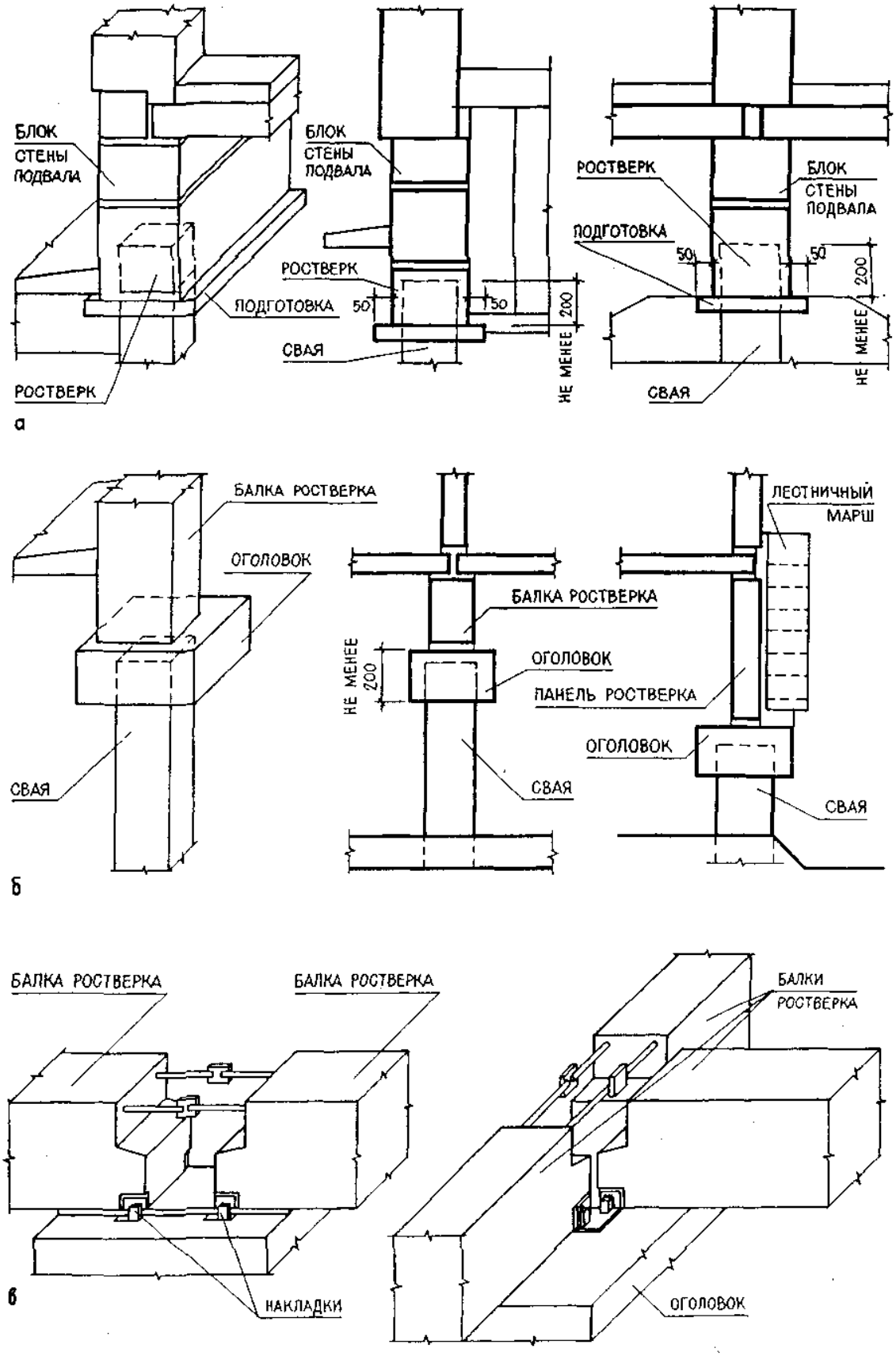
План свайного поля Сечения фундаментов



План раскладки ростверков, фундаментных балок и цокольных панелей



Общий вид и детали фундамента под средней частью здания

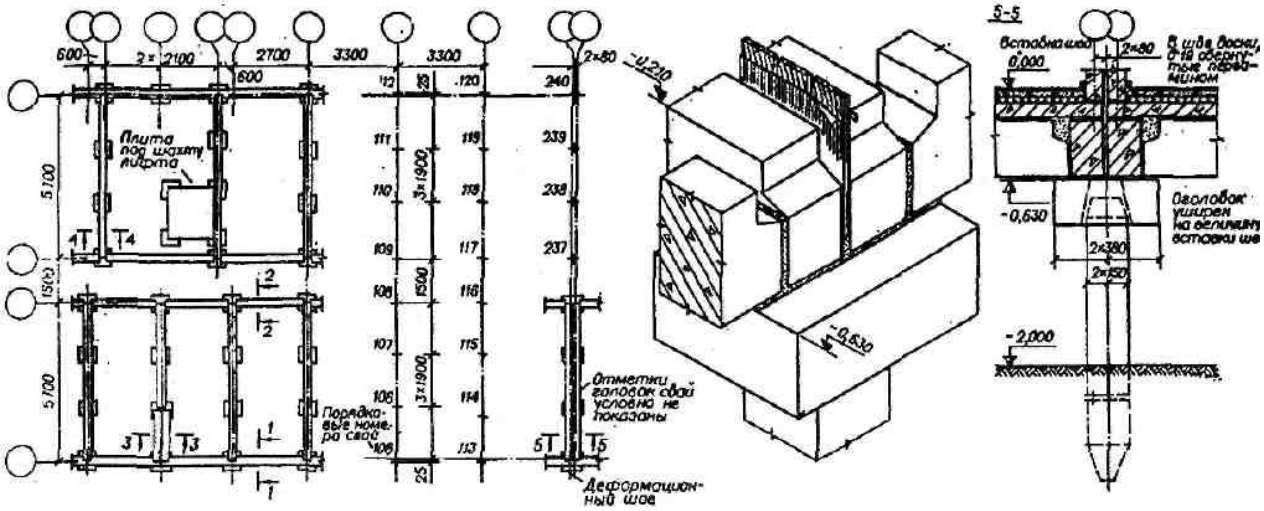


а – при решении цоколя из блоков; б – то же, из сборных панелей; в – узлы соединения сборного ростверка

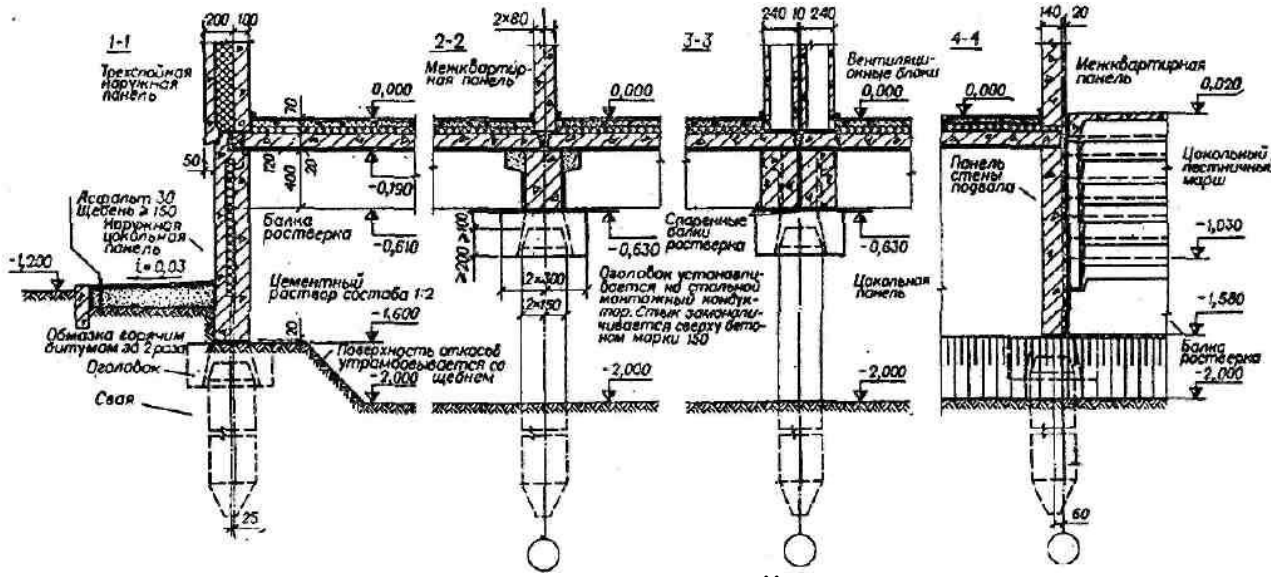
Фундаменты панельных зданий на сваях с оголовками и сборным железобетонным ростверком

План раскладки балок росверка и свайного поля

Сопряжение балок ростверка с оголовком у деформационного шва

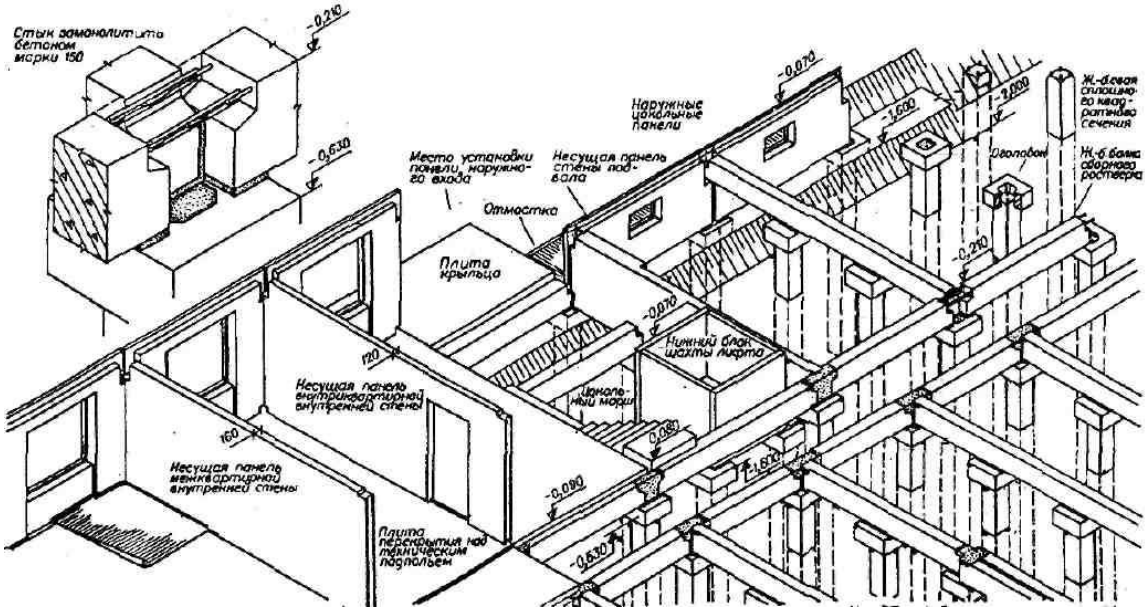


СЕЧЕНИЯ ФУНДАМЕНТОВ



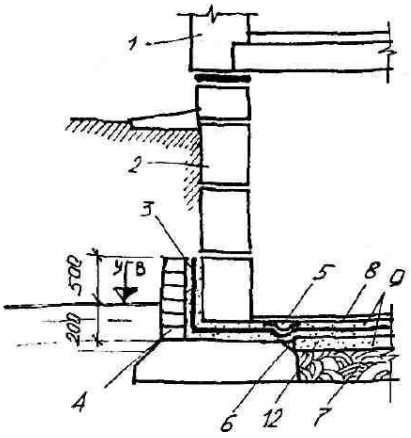
СОПРЯЖЕНИЕ БАЛОК РОСТВЕРКА С ОГОЛОВКОМ

ОБЩИЙ ВИД ФУНДАМЕНТА В СРЕДНЕЙ ЧАСТИ ЗДАНИЯ

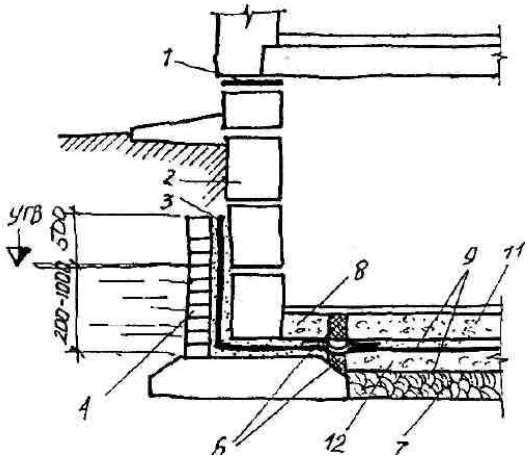


ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ФУНДАМЕНТОВ

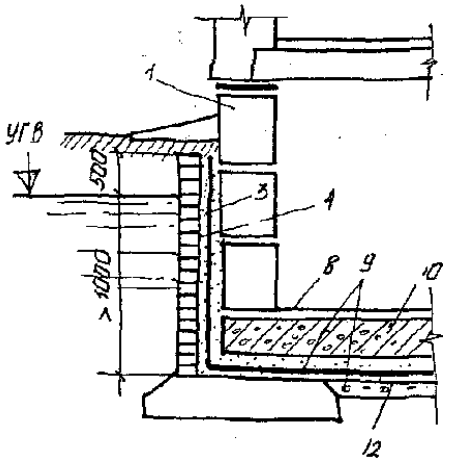
ПРИ НАПОРЕ ГРУНТОВЫХ ВОД НЕ МЕНЕЕ 200 мм



ПРИ НАПОРЕ ГРУНТОВЫХ ВОД 200-1000 мм



ПРИ НАПОРЕ ГРУНТОВЫХ ВОД СВЫШЕ 1000 мм



1 – рулонная гидроизоляция; 2 – окрасочная гидроизоляция; 3 – оклеечная гидроизоляция; 4 – защитная стенка из кирпича; 5 – стеклоткань; 6 – деформационный шов; 7 – глина; 8 – пол подвала; 9 – стяжка; 10 – железобетонная плита; 11 – пригрузочный слой из бетона; 12 – подготовка

Вопросы для самопроверки

1.Виды грунтов и краткая характеристика требований к грунтам, используемым в качестве естественных оснований?

2.Способы упрочнения грунтов?

3.Основные конструктивные схемы фундаментов?

4.Как определить глубину заложения фундамента?

5.Краткая характеристика сборных ленточных и столбчатых фундаментов?

6.В каких случаях применяют свайные фундаменты?

7.Назначение отмостки и ее конструктивное решение?

Литература:

1. П.П. Сербинович. Гражданские здания массового строительства. М.,2013.

2. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Гражданские здания. Под ред. А.В. Захарова. М.,2014

3. А. Гиясов. Архитектурные конструкции и детали гражданских зданий. Душанба.,2015.

6 практическое занятие	**Разработка схем объемно-планировочных решений жилых зданий**

1. Технология проведения практического занятия

Учебных часов – 2 часа	Число студентов: 23
Форма учебного занятия	Практическое занятие
План практического занятия	1. Построение плана здания.
Цель практических занятий: Ознакомить с методикой построения плана здания	

Термины и понятия

Эскиз, план этажа, объемно-планировочное решение здания, конструктивная схема, конструктивная система, разбивочная ось

Приложение 2

Содержание практического занятия 6

Разработка графических материалов проекта здания начинается с составления эскиза. ***Эскизы*** выполняются в карандаше на миллиметровке в масштабе в следующем составе: ***планы этажей*** (М 1:100), характерный ***разрез*** (М 1:100), ***фасад*** со стороны главного входа (М 1:100) и ***генплан*** участка (М 1:500) .

Перед началом работы над эскизами следует изучить исходные данные и требования строительных норм и правил (КМК) и на основании их и существующих примеров представить будущий облик здания в его объемном решении, а затем приступить к составлению планов, разреза и фасада.

При составлении эскиза к проекту здания студент решает ряд важных творческих задач.

На стадии эскиза необходимо выбрать:

- наиболее удачное объемно-планировочное решение здания, обеспечивающее необходимые удобства для проживания или осуществления какого-либо другого функционального процесса, соответствующее современным представлениям о комфорте и климатическим условиям заданного района строительства, удовлетворяющее экономическим и эстетическим требованиям;
- наиболее целесообразную конструктивную схему здания, размеры пролетов и шагов, которые устанавливаются на основании требований унификации и правил модульной координации размеров с учетом заданной в курсовой работе конструктивной системы;
- строгую органичную композицию здания: архитектурно-композиционное решение фасада.

Разработка планов здания

Для разработки объемно-планировочного решения жилого дома следует изучить функциональную организацию жилого дома и современной квартиры. Необходимо ознакомиться с приемами объемно-планировочного решения заданных в задании типа жилого дома и квартир и с особенностями этого решения в заданном климатическом районе.

Конструктивная схема здания (с несущими продольными или поперечными стенами) должна выбираться с использованием данных задания на курсовую работу, в том числе сведениях о конструктивном решении перекрытий, покрытий, крыши. Принятая конструктивная схема должна обеспечить возможность использования указанных в задании конструктивных элементов.

Поскольку лестничные клетки ограждаются несущими стенами и их расположение связано с величинами пролетов, то необходимо задаться шириной маршей и лестничных площадок и рассчитать геометрические размеры лестничных клеток в плане.

Эскиз планов этажей необходимо выполнять с нанесением и обозначением разбивочных осей. Толщина наружных стен условно принимается 380 или 510 мм, а внутренних стен – 380 мм, толщина межкомнатных и межквартирных перегородок –соответственно 100 и 200 мм. Окончательная толщина наружных стен определяется теплотехническим расчетом.

Правила привязки конструктивных элементов в зданиях с несущими стенами

В зданиях с несущими стенами внутренние грани наружных несущих стен смещают на расстояние, равное половине толщины внутренней несущей стены, внутрь от разбивочных осей. Геометрические оси внутренних несущих стен совмещают с разбивочными осями (рис.1)

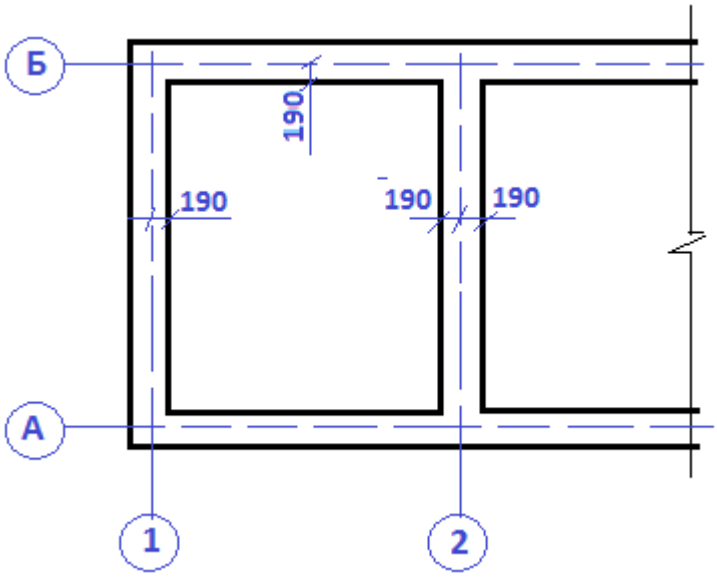


Рис.1. Привязка стен к разбивочным осям

План первого этажа располагается ***внизу***, а ***над ним - второй***. Этажи больших симметричных планов ***могут быть совмещены*** (левая половина плана до оси симметрии – план первого этажа, а правая – второго).

Вычерчивание планов начинается ***с нанесения осей разбивочной сетки***, затем, учитывая правила привязки наносятся несущие вертикальные конструкции (колонны, стены). Затем наносятся перегородки.

Кроме планировочного решения, должны быть показаны***: встроенное оборудование кухонь и санитарных узлов, вентиляционные каналы, направление открывания дверей, маркировка разбивочных осей***. На плане первого этажа показываются площадки или крыльца, летние помещения (если предусмотрены). На планах второго этажа – балконы, лоджии, козырьки над входами и др. Также на планах показывается ***разбивка, ширина и направление лестничных маршей***, линия и обозначение разрезов.

На планах следует указать ***наименование отдельных помещений и их площади.*** Наименование помещений даются в центре помещения, а их площадь указывается в правом нижнем углу и подчеркивается.

Размеры на проекциях планов проставляются в мм ***в виде наружных разбивочных цепей***: ***первая*** (на расстоянии 20 мм от внешнего контура здания) – размеры проемов и простенков; ***вторая*** – размеры в разбивочных осях, ***третья*** – общие габаритные размеры. Расстояния между разбивочными линиями принимаются равными 8-10 мм. Внутри плана даются цепочки размеров помещений с указанием толщины стен и перегородок. Пример оформления плана здания представлен на рис.2.

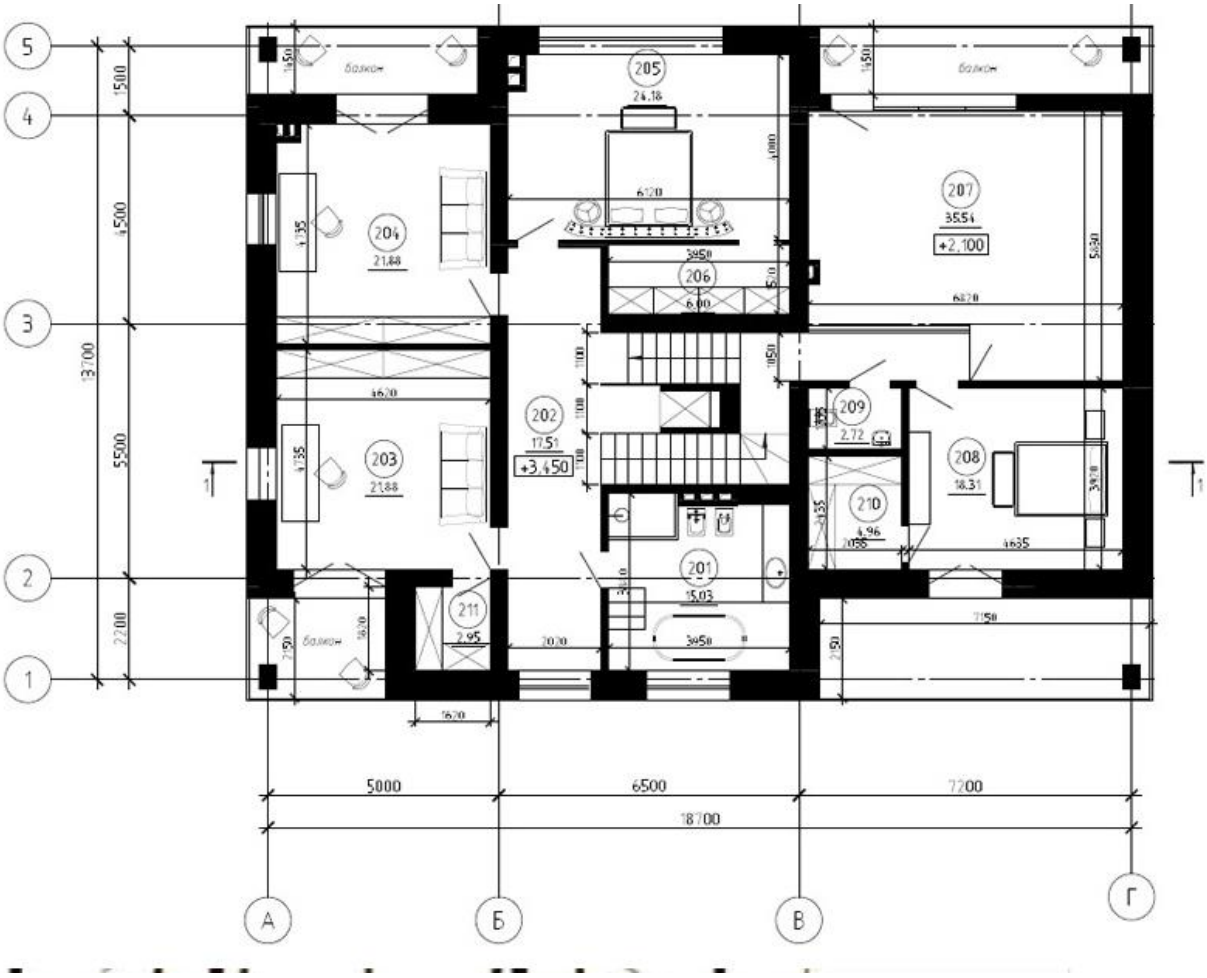


Рис.2. План здания

Приложение 3

Демонстрационный материал

Презентационные материалы представлены отдельно.

Приложение 4

Контрольные вопросы

1. Что представляет собой план этажа здания?
2. Какие размеры наносятся на план этажа?
3. Что необходимо учитывать при разработке плана жилого здания?

Приложение 5

Рекомендуемая литература

1. Щипачева Е.В., Саркисян Т.А. Проектирование малоэтажных жилых зданий с несущими стенами/ Учебное пособие –Ташкент, «Янги аср авлоди», 2006 г.
2. А. Гиясов. Архитектурные конструкции и детали гражданских зданий. Душанба.,2015.

Глава И.

Лекция №7. Стены и их конструктивные элементы. Отдельные опоры и прогоны, перегородки.

План :

1. Классификация стен
2. Деревянные стены
3. Стены из грунтовых материалов
4. Отделка поверхности каменных стен.
5. Архитектурно-конструктивные элементы и детали стен
6. Перемычки над проемами
7. Карнизы
8. Цокольная часть стены
9. Дымоходы и вентиляционные каналы
10. Деформационные швы.
11. Конструкции балконов, эркеров и лоджий
12. Отдельные опоры

Требования, предъявляемые к стенам. Классификация стен.

Основные требования:

1. прочность и устойчивость;
2. должны обеспечивать помещениям необходимый температурно-влажностный режим;
3. должны обладать звукоизоляционными свойствами (в зависимости от назначения помещения);
4. огнестойкость (в зависимости от огнестойкости здания);
5. индустриальность.

Кроме того стены должны иметь минимальный вес, наименьшую стоимость и сооружаться по возможности из местных материалов.

По роду материала различают стены: каменные, деревянные и стены из других материалов, в том числе синтетических (в порядке эксперимента).

***Каменные подразделяются на*:**

1. стены из каменной кладки;
2. монолитные;
3. крупнопанельные стены.

Каменная кладка стен выполняется из искусственных или природных камней, швы между которыми заполняются строительными растворами.

Кирпичные стены, по своей структуре, подразделяются на:

1. ***однородные стены***, сложенные из обыкновенного кирпича, или легкого строительного кирпича;

2. ***облегченные и неоднородные стены***, в которых часть кирпичной кладки заменена другими материалами или воздушной прослойкой (рис. 27.).

Наиболее распространен кирпич обыкновенный (полнотелый) или силикатный. Толщина однородных стен кратна 1/ 2 кирпича:

½ кирпича – 120 мм;
1 ½ кирпича – 380 мм;
2 кирпича – 510 мм;
2 ½ кирпича – 640 мм

3 кирпича – 770мм; и.т.д. (полкирпича – 120 мм + шов (10 мм) = 130 мм).

4 Толщина горизонтального шва 1,2 см - при этом 13 рядов кладки кирпича составляют 1м.

В строительной практике преимущественно применяется (из большего количества) 2 вида перевязок: цепная (двухрядная) и ложковая (многорядная) (рис. 27.).

В зданиях свыше 7-ми этажей, в углах и местах пересечений наружных и внутренних стен, устанавливаются стальные анкерные связи. Они должны входить в каждую из примыкающих стен не менее чем на 1м.

В зданиях малоэтажных, а также в верхних этажах многоэтажных зданий следует использовать для кладки наружных стен пустотелый и легкий (пористый) кирпич или облегченную кладку.

Наиболее распространенные типы облегченных кирпичных стен:

Кирпично-засыпные стены

Сплошные горизонтальные ряды придают стене прочность, но ухудшают ее теплотехнические качества (холодные мостики). Применяют - при высоте их не более 2-х этажей (рис. 29,30.).

Кирпично-бетонные стены

Преимущество в том, что сцепление бетона с кладкой обеспечивает более надежную связь между кирпичными стенками и, кроме того, бетон воспринимает часть нагрузки.

Недостаток - большое количество влаги - замедляет высыхание, повышенная трудоемкость и затруднение при производстве работ зимой (рис. 31.)

Стены с термовкладышами

Связь между стенками - через 3-5 рядов - стальные скобы (из полос) или тычковые ряды кладки.

Термовкладыши - пенобетон, пеносиликат, ксилолитосиликат и т.д. Преимущество - меньше влаги и возможность работ в зимнее время.

Стены колодцевой кладки

Колодцы заполняются засыпкой, легким бетоном, или легкобетонными вкладышами. От осадки предусмотрены горизонтальные диафрагмы через 400, 500 по высоте из раствора кирпичной кладки (рис. 31.).

Кирпичные стены утеплителем из теплоизоляционных плит или панелей

Плиты крепят к кирпичной кладке проволочными скобами. При таком решении отпадает необходимость делать штукатурку. Новые технические решения стен гражданских зданий, позволяющие увеличить сопротивление теплопередачи за счет утепления их теплоизоляционными материалами, применяемыми в последние годы в Украине. Пример: решения ограждающих конструкций с утеплителями фирмы «ISOVER» (рис. 32.).

Стены с воздушной прослойкой

Когда в кладке остается замкнутая воздушная прослойка, за счет расширенного шва, толщина до 50мм. Это экономит кирпичи, раствор и позволяет уменьшить толщину и вес стены. Тычковые ряды через каждые 6 ложковых (рис. 31.).

Стены из керамических камней (семищелевые)

Выполняются толщиной в 1 ½ , 2 кирпича или 2 ½ кирпича. Укладываются

тычками (щели перпендикулярно тепловому потоку) - отсюда кладка цепная (рис. 27.).

Стены из мелких легкобетонных камней

По сравнению с кирпичными - те же теплотехнические показатели при меньшей толщине, но меньшая прочность (рис. 27, 33, 34.).

Стены из природных камней

Рационально лишь при наличии в районе строительства горных пород с пористой структурой, достаточно прочных и легко подвергающихся обработке.

Известняки - ракушечники (северное Причерноморье), Инкермановский известняк (Крым).

Кладка: цепная и трехрадная ложковая. Стены не требуют наружной штукатурки.

Каменные дома мало-помалу уступают место полусборным зданиям, но все же остаются одним из наиболее употребительных типов многоэтажных зданий, способствующих разнообразию городской застройки.

Каменные материалы, обладающие большой объемной массой, имеют высокую теплопроводность, а потому их по техническим соображениям приходится устраивать значительной толщины - от 38 до 77см, что вызывает увеличение веса, стоимости и трудоемкости зданий. Прочность же молстых каменных стен в верхних этажах не используется.

Толщина стен в нижних этажах домов выше 6 этажей увеличивается для повышения их несущей способности, а в некоторых случаях для этой цели в нижних этажах устраиваются специальные местные утолщения стен (пилястры) или железобетонные колонны, работающие совместно с каменной стеной.

Повышение несущей способности каменных стен и столбов может быть достигнуто путем применения в нижних этажах материалов повышенной прочности (кирпич марок 150-200 на растворе М100) или путем армирования швов кладки горизонтальными сетками из проволоки диаметром 4-5мм.

Деревянные стены

В настоящее время существуют три системы типовых деревянных домов - брусчатые, каркасного типа и щитовые (рис. 35, 36, 37).

Основу стен *бревенчатых домов* составляют срубы, выполненные из круглых бревен диаметром 180-240мм, причем каждое бревно пазом, вытесанным с нижней стороны, укладывается на круглую поверхность предыдущего бревна (горб). С прокладкой слоя пакли из льняных или конопляных очесов или мха. Срубом называют прямоугольный объем, сложенный из венцов, связанных под углом врубками; венцом называют ряд бревен, уложенных по периметру здания. Основные типы конструкции углового стыка бревен - врубки с остатком (в чашку) и без остатка (в лапу) (Рис.35).

Стены *брусчатых домов* выполняются из брусьев, т.е. бревен, отесанных на четыре канта. Толщина брусьев 180 и 150 мм удовлетворяет климатическим условиям районов с расчетной $t°$ наружного воздуха не ниже -30°С. Бревенчатые стены в этих условиях должны были бы иметь диаметр 200мм. При $t°$= - 40°С - брусчатая стена 180мм, а бревенчатая 220 - 240мм. Брусья соединяют между собой на шпонках (шипах), а углы и сопряжения с внутренними стенами собирают с применением сопряжения в шпунт или в лапу. Между брусьями укладывают паклю. После монтажа стен пазы

проконопачивают. Концы балок перекрытий укладываются в соответствующий ряд брусьев и крепятся шипами или врубкой «ласточкин хвост» (рис. 36.).

Каркасные дома

Каркасные дома прогрессивнее брусчатых, т.к. требуют меньшего расхода древесины. Несущей конструкцией их служит деревянный каркас, состоящий из стоек, сечением 50*80мм, горизонтальных элементов такого же сечения. Стойки устанавливают с модульным шагом 600мм в осях и прибивают гвоздями к нижней и верхней обвязкам (рис. 37.).

Сборные щитовые дома.

Щиты наружных и внутренних стен состоят обычно из двух слоев досок толщиной 16мм, между которыми в наружных стенах закладывают утеплитель в несколько слоев из древесно-волокнистых изоляционных (пористых) плит (рис. 37.).

Стены из грунтовых материалов

Пористые горные породы, обладающие малым объемным весом, и легко поддающиеся механической обработке.

Стены из грунтовых материалов обычно возводят из формованных блоков, называемых грунтовыми блоками. К ним относят сырец и саман - сырцовый камень (приготовляют из жирной глины с добавкой органического волокнистого материала) высушенные на солнце (рис. 38.).

В качестве стабилизирующих добавок применяется известь, смола или битум. **Такие грунтовые блоки называют *терранитовыми*.**

- высушенные грунтовые блоки - осадок 1 -2%;
- плохо высушенные грунтовые блоки - осадок 4-5%;

Кладка блоков толщиной в 3/2 камня грунтовых блоков с ограниченными добавками имеют размеры 390* 190* 140мм; 330*185* 120мм.

Толщина стен минимальная 50 см.

Осадок глинолитных стен 15-18% и может продолжаться до 2-х лет.

К грунтовым материалам относятся материалы, применяемые для утепления несущих стен - это камышитовые плиты, толщиной 50-100мм из стеблей тростника, связанные проволокой; сомолит - из пучков соломы, связанных проволокой, наподобие камышита, стролий, т.е. плиты, получаемые методом горячего прессования из соломы или другого растительного волокна, оклеенные бумагой, пористые древесно-волокнистые плиты толщиной 12-16мм, торфоплиты из волокнистого торфа (сфагнума) с добавлением битумных веществ или ячеистыми плитами с добавлением синтетических материалов.

Отделка поверхности каменных стен.

При кладке кирпичных наружных стен зданий II класса швы на фасадах расшивают с заглаживанием обыкновенным или цветным раствором на белом цементе с приданием швам профиля валика или желобка.

Оштукатуривание фасада разрешается только в тех случаях, когда стены выложены из малопрочных, выкрашивающихся камней или из кирпича недостаточно высокого качества. В некоторых случаях при строительстве общественных зданий применяют отделку фасадов рустовкой.

При строительстве общественных зданий I и II класса применяют облицовки из

керамических материалов в виде крупных облицовочных плит, укладываемых с применением прокладных рядов с помощью анкерных скоб. Иногда применяют облицовку стен листами из асбофанеры, закаленного стекла, гофрированного металла или стеклопласта. Крупноразмерные облицовочные плиты из ценных пород природного камня или цветных погодостойких бетонов навешивают на стену.

Стены из пиленного природного камня отделывают насечкой или протиркой фасадной поверхности стальными щетками, дающими легкие вертикальные рубчики, улучшающие сток воды.

Архитектурно-конструктивные элементы и детали стен.

Карнизами называют горизонтальные профилированные выступы стен. Карниз, расположенный по верху стены, называют *венчающим*, или главным. Величина выступа карниза за поверхность стены называют выносом карниза, или карнизным свесом.

Кроме венчающего карниза могут устраиваться промежуточные карнизы, имеющие меньший вынос и располагаемые обычно на уровнях некоторых междуэтажных перекрытий, а иногда и под оконными проемами.

В последнем случае они имеют еще меньший вынос и называются *поясками.*

Иногда устраивают отдельные карнизы над проемами.

Такие карнизы называются ***сандриками***. Карнизы и сандрики в последние годы, как правило, выполняют из сборных блоков.

Карнизы отводят от стен дождевую и талую воду и таким образом предохраняют их от увлажнения (рис.39.).

Иногда стену здания выводят несколько выше венчающего карниза, образуя, так называемый *парапет*. Парапет заменяет ограждения (перила).

Уступы стены при переходе от большей ее толщины к меньшей называют *обрезами*, которые устраивают обычно с внутренней стороны на уровне перекрытий между этажами.

Устойчивость кирпичных стен большой протяженности и высоты обеспечивается устройством узких вертикальных утолщений, называемых *пилястрами.* Пилястры целесообразны, в частности, в местах опирания на стены элементов перекрытия или покрытия (рис.39).

Фронтоном называется передняя сторона (завершение фасада здания, портика, колоннады).

Контрфорсами называются пилястры, толщина которых книзу возрастает, вследствие чего наружная грань их получается наклонной. Иногда часть стены выходит вперед относительно остальной плоскости, образуя выступ наружу. Такое утолщение называется ***раскреповкой.*** **Большой же выступ стены, увеличивающий размеры помещения, называется *ризалитом*** (рис. 39.).

Перемычки над проемами.

Проемы перекрывают перемычками, воспринимающими нагрузку вышележащей кладки, а иногда и перекрытий, и передающими ее на простенки. **Раньше при возведении каменных стен применяли клинчатые, плоские и арочные перемычки (рис. 39, 40, 41.).**

Брусковые перемычки применяют для перекрытия проемов в самонесущих

стенах шириной до 2,25 м, их выполняют из сборных железобетонных брусков сечением, равным поперечному сечению кирпича с учетом растворного шва 120х175 и 120х150 мм.

При ширине проемов в самонесущих стенах более 2,25м применяют сборные железобетонные ***балочные перемычки*** **сечением, кратным поперечному сечению кирпича 120х220, 120х300мм (рис. 29**, 31, 33, 40.).

При отсутствии стандартных железобетонных брусков проемы шириной до 2 м перекрывают ***рядовыми перемычками.*** Для их устройства под нижний ряд кирпичей прокладывают арматуру из круглой стали d = 6мм или полосовую прокатную сталь.

При проемах шириной более 2 м или при больших нагрузках иногда применяют ***армокаменные перемычки***, отличающиеся от рядовых тем, что в вертикальные продольные швы кладки над проемами закладывают каркасы из круглой стали.

Карнизы.

Венчающий карниз кирпичной кладки стены при небольшом его выносе (до 30мм и не более *1/2* толщины стены) можно выкладывать из кирпича путем постепенного выноса рядов кладки (на 60-80мм в каждом ряду). При выносах более 300 мм карнизы устраивают из сборных железобетонных плит, консольно заделанных в стены (рис. 31, 33, 41.).

Для обеспечения устойчивости карниза внутренние концы железобетонных плит перекрывают продольными сборными железобетонными балочками, которые крепят к кладке при помощи заделанных в нее стальных анкеров (рис.41.).

Предохранению стены от смачивания дождевой водой способствует устройство подоконных водосливов из оцинкованной кровельной стали, керамических плиток или фасонных элементов из синтетических материалов.

Цокольная часть стены.

Выполняют для защиты нижней ее зоны от дождевой и талой воды, а также от возможных механических повреждений при эксплуатации зданий. Цоколь устраивают из прочных, водостойких, долговечных материалов. Высота цоколя принимается не менее 500 мм (рис.42.).

Цоколь кирпичных стен нужно выкладывать из хорошо обожженного глиняного обыкновенного кирпича. Силикатный и легкий кирпич можно использовать для кладки цоколя только выше гидроизоляционного слоя при условии облицовки его снаружи обыкновенным глиняным кирпичом или другим атмосферостойким материалом, например, железобетонными плитами.

Дымоходы и вентиляционные каналы.

Дымоходы размещаются во внутренних стенах зданий (рис.42.).

В крупноблочных и крупнопанельных зданиях для этой цели предусмотрены специальные блоки с вертикальными пустотами. Стены эти примыкают к санузлам или кухням. Кладка стен с каналами ведется на глиняных растворах из хорошо обожженного кирпича.

Деформационные швы.

Швы бывают температурные и осадочные (рис.42.).

Температурные швы выполняются в стенах большой протяженности во избежание появления трещин от изменения температуры.

Расстояние между ними от 25 до 200 мм в зависимости от климата и материала стен.

Осадочные швы **устраиваются**:

1) на границах участков в разной нагрузкой на основание;
2) на границах участков, расположенных на разнородных грунтах;
3) на границах участков с разной очередностью застройки;
4) во всех тех случаях, когда можно ожидать неравномерную осадку смежных участков здания.

Конструкции балконов, эркеров и лоджий.

Балконом называется открытая площадка с ограждениями, вынесенная из плоскости наружных стен здания. Состав основных элементов балкона: несущая плита, конструкция пола и ограждение (рис.43.).

В зданиях с несущими наружными каменными стенами балконы устраивают в виде консольной железобетонной плиты, надежно защемленной вышележащей стеной, в виде плиты, уложенной на железобетонные консоли или кронштейны. Балконные плиты, консоли и кронштейны до установки вышележащей стены должны иметь анкеровку.

В каркасных зданиях задний край балконной плиты опирают на наружную самонесущую стену на минимальную глубину, а передний - на несущие стойки или, как вариант, на несущие тяжи (тросы или стержни) из нержавеющей стали.

В каркасных зданиях с поперечными несущими стенами конструкции в виде стоячих «этажерок», состоящих из ряда балконных плит, опертых задним краем на несущие поперечные стены или колонны, а передние на стойки.

В балконах, применяемых в зданиях с узким шагом несущих конструкций, балконные плиты можно поддерживать консольными перилами, расположенными против несущих конструкций.

Ограждения балконов выполняются из металлических решеток, стойки которых заделывают в балконные плиты, из плоских асбестоцементных или волокнистых пластиков, из цветного армированного стекла и других материалов (рис. 45, 46.).

Отдельные опоры

Каменные столбы, применяют в качестве промежуточных опор в малоэтажных зданиях. Их возводят из сплошного полнотелого кирпича или камня (рис.42.).

Сечение не менее 380х380мм (1,5х1,5 кирпича) с обязательной перевязкой швов каждого ряда. Для увеличения несущей способности столбов применяют, материалы (кирпич марок 150-200 на растворе М100) повышенной прочности и вводят армирование кладки горизонтальными стальными сетками из стержней 4-5мм с ячейками 100-150 мм, располагаемыми в горизонтальных швах через 2-4 ряда кладки. Таким образом, несущая способность повышается в 1,5 раза.

Каменные столбы часто заменяют сборными железобетонными или монолитными колоннами. Фундаменты под каменные стены столбчатые, бутобетонные (рис. 42.).

Неполный каркас с каменными столбами применяется в зданиях высотой до

9 этажей. В более высоких зданиях - внутренние опоры (колонны) устраиваются из железобетона или металла.

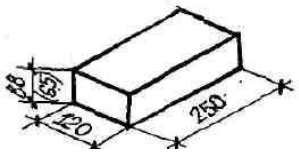
Железобетонные колонны двухконсольные располагают по средним и крайним рядам при применении навесных панелей наружных стен.

Колонны сечением 300х300 мм применяются для зданий высотой до 5 этажей; колонны сечением 400х400 мм - для всех остальных случаев.

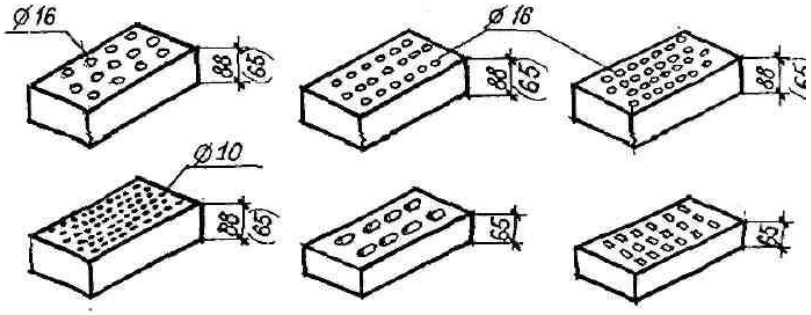
Стыки колонн по высоте осуществляют со сваркой закладных металлических деталей и омоноличиванием узла сопряжения.

Материалы и типы сплошных кладок
Наружных каменных стен

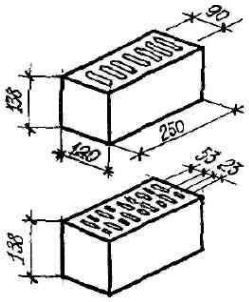
Кирпич сплошной



Кирпич пустотелый
(модульный – 88, сплошной - 65)

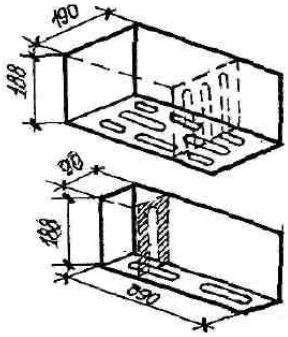


Керамические камни

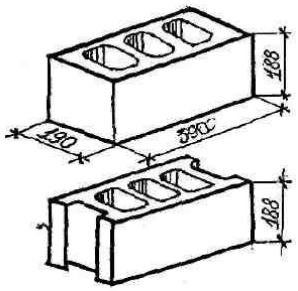


Легкобетонные камни

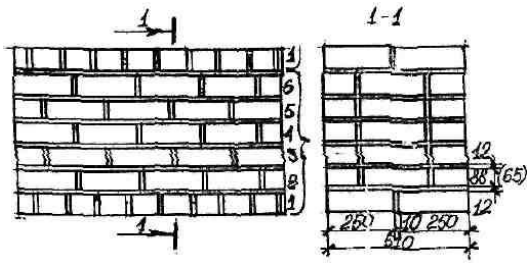
Со щелевидными пустотами
(целый и половинный)



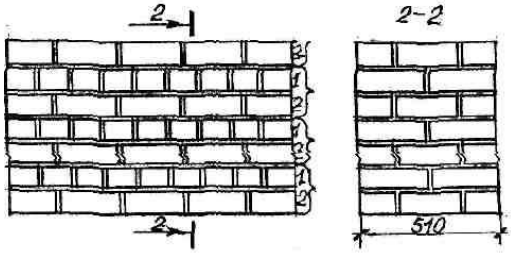
Трехпустотный
(тычковый и ложковый)



Кирпичная кладка шестирядная



Кирпичная кладка двухрядная



Кладка из керамических камней

Кладка из бетонных и природных камней

Кладка из бетонных камней с облицовкой кирпича

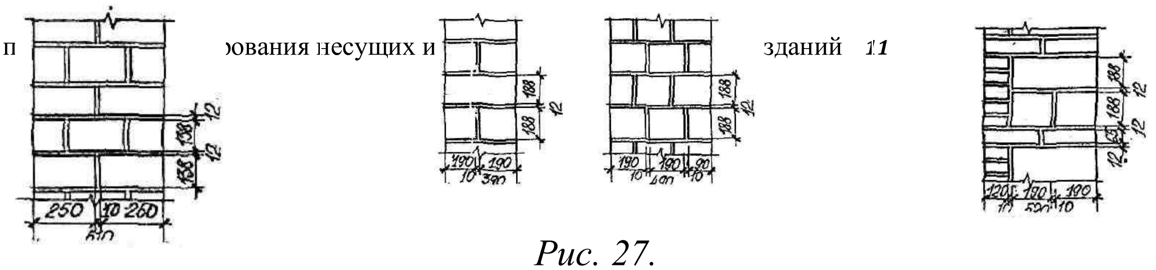


Рис. 27.

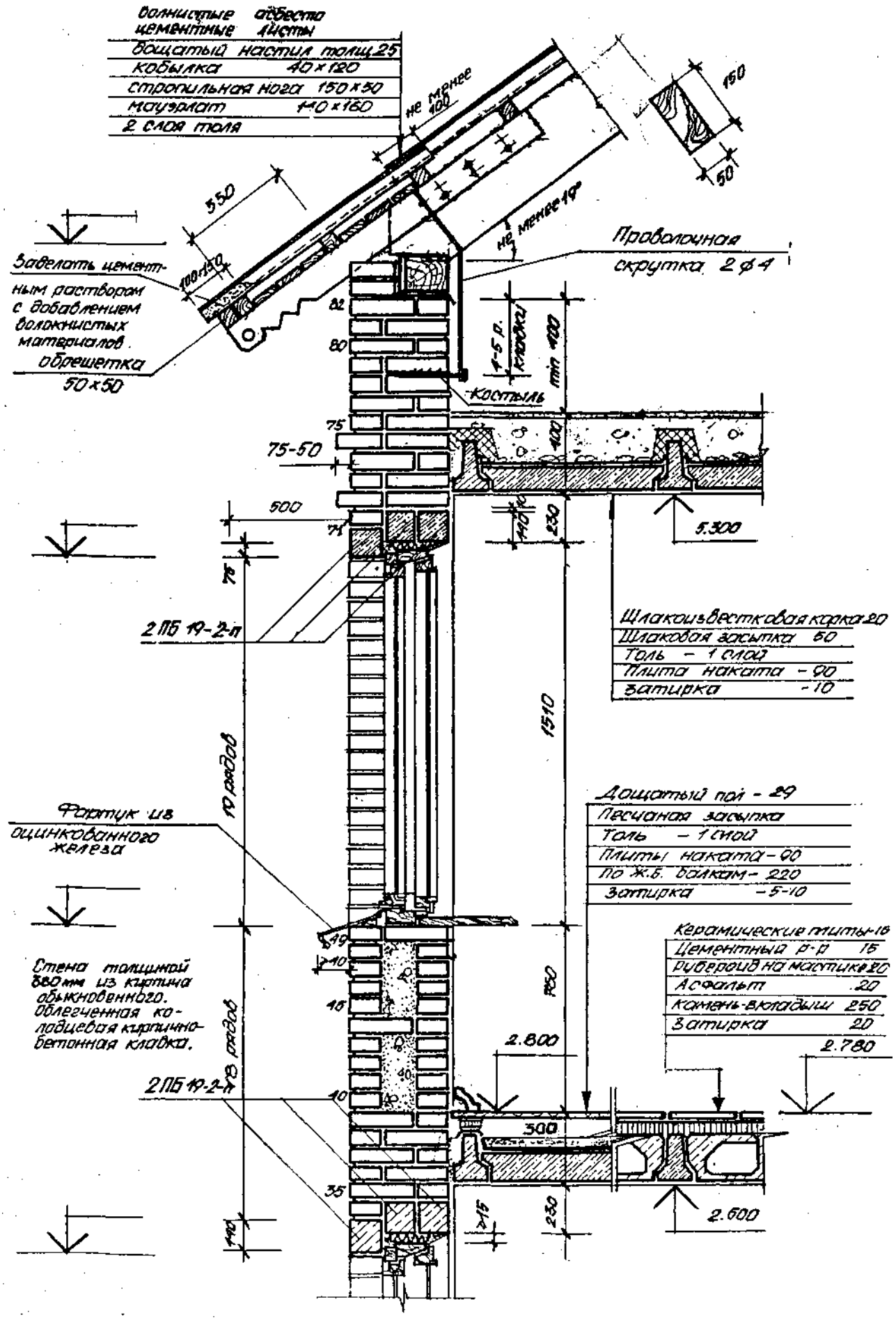


Рис. 29.

Порядовка наружной стены эффективной

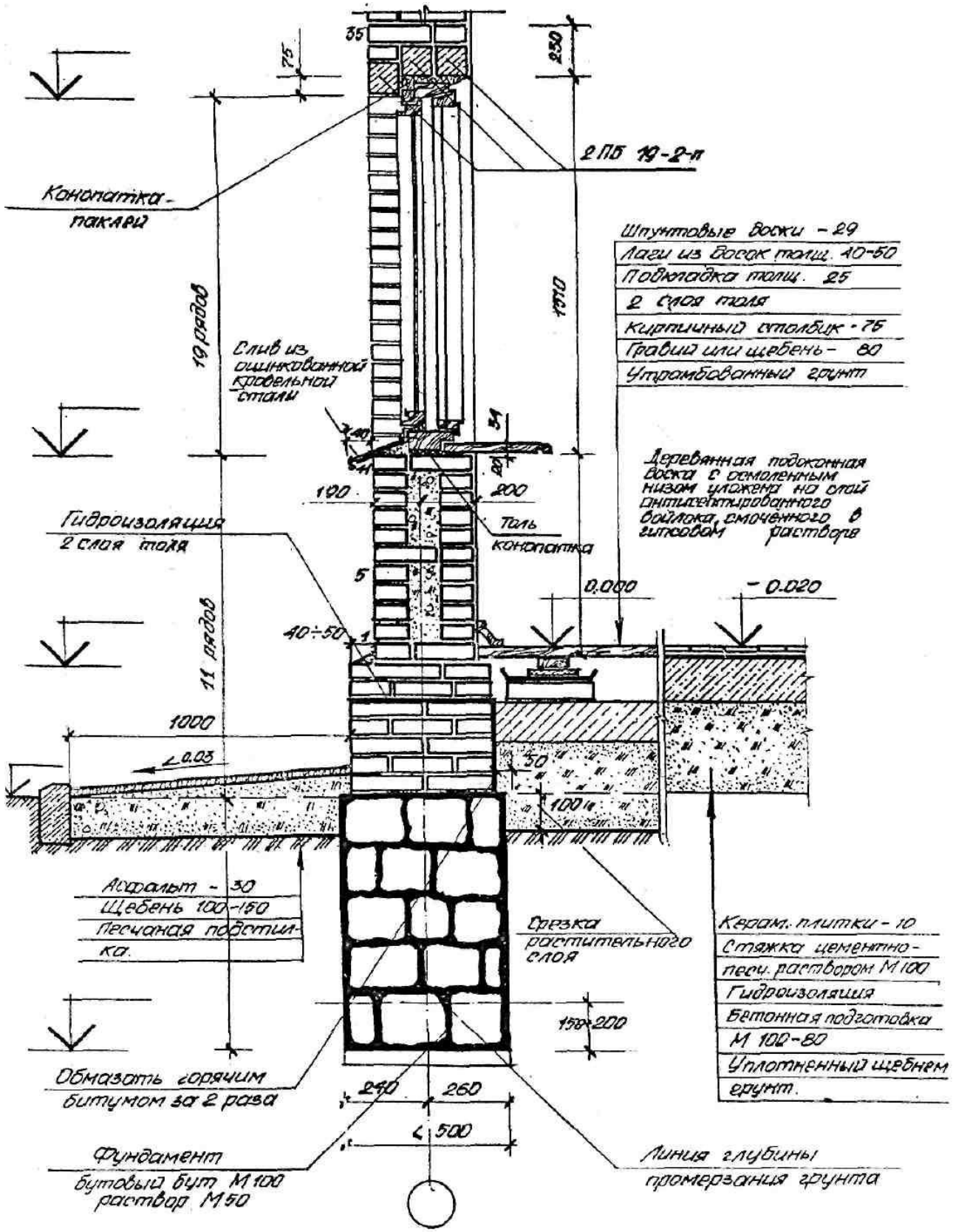
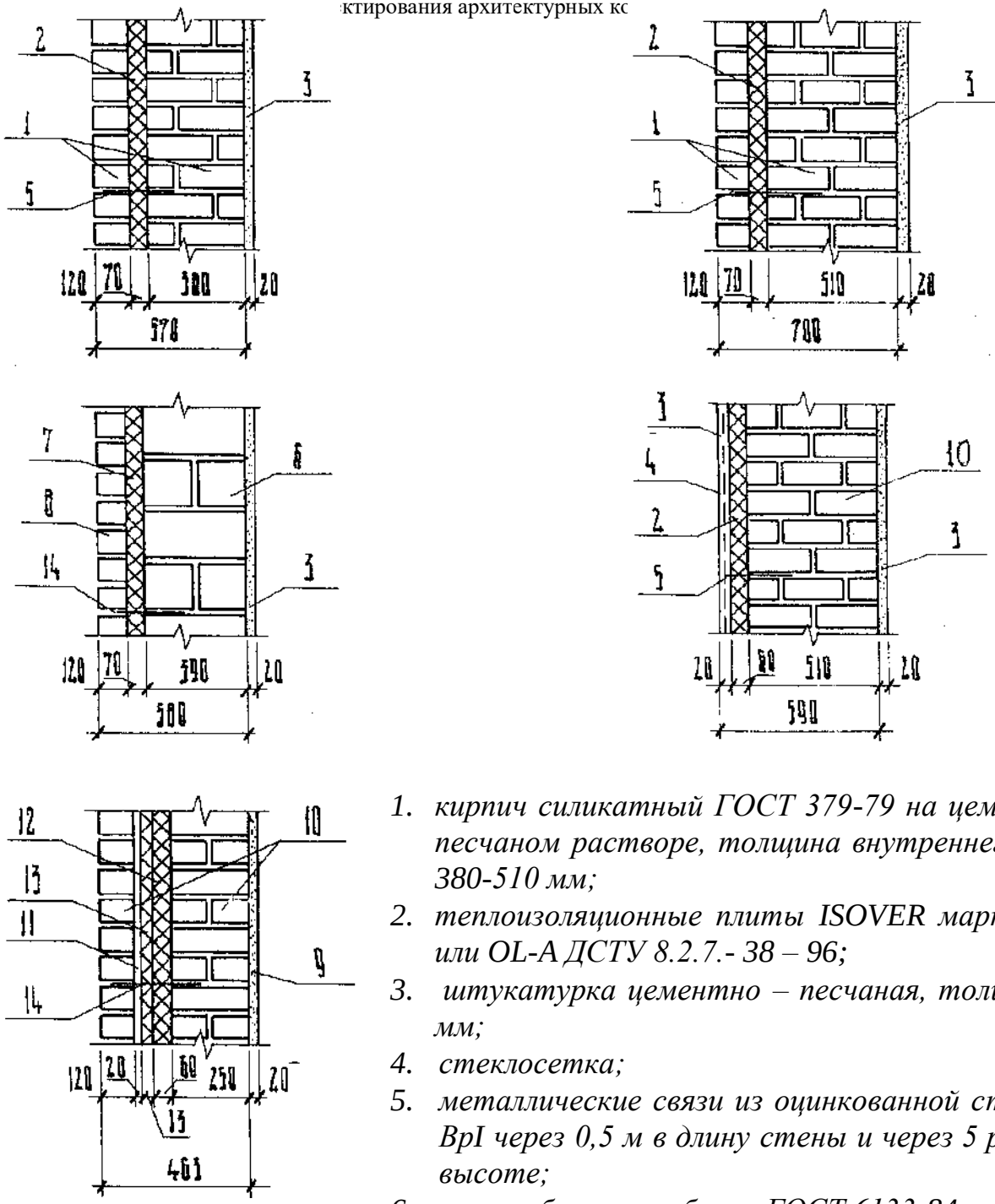

35
75
250
2ПБ 19-2-п
Конопатка-пакля
Шпунтовые доски - 29
Лаги из досок толщ. 10-50
Подкладка толщ. 25
2 слоя толя
Кирпичный столбик - 75
Гравий или щебень - 80
Утрамбованный грунт
19 рядов
1010
Слив из оцинкованной кровельной стали
40
51
Деревянная подоконная доска с осмоленным низом уложена на слой антисептированного войлока, смоченного в гипсовом растворе
100
200
Толь конопатка
Гидроизоляция 2 слоя толя
5
0.000
-0.020
11 рядов
40÷50
1000
0.03
50
100
Асфальт - 30
Щебень 100-150
Песчаная подстилка
Срезка растительного слоя
Керам. плитки - 10
Стяжка цементно-песч. раствором М100
Гидроизоляция
Бетонная подготовка М 100-80
Уплотненный щебнем грунт
150÷200
Обмазать горячим битумом за 2 раза
240
260
500
Фундамент бутовый бут М100 раствор М50
Линия глубины промерзания грунта

Рис. 30.

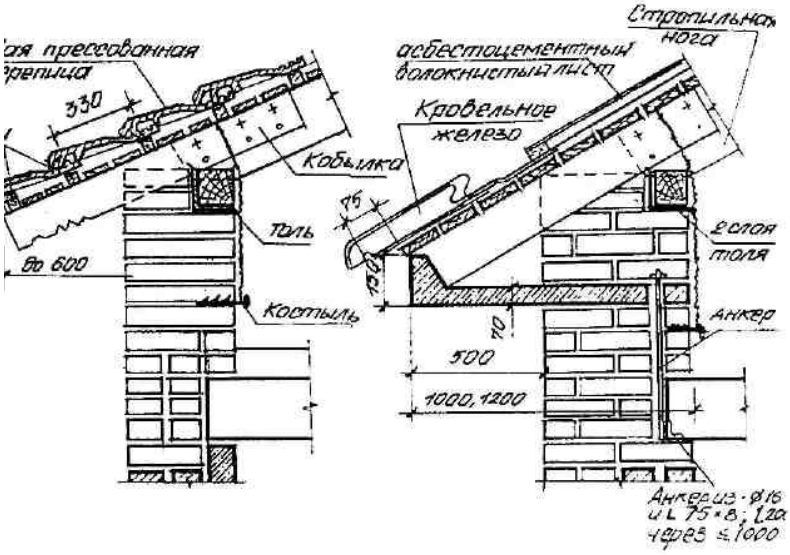
Рис. 31.



1. *кирпич силикатный ГОСТ 379-79 на цементно - песчаном растворе, толщина внутреннего шара 380-510 мм;*
2. *теплоизоляционные плиты ISOVER марки OL-E или OL-A ДСТУ 8.2.7.- 38 – 96;*
3. *штукатурка цементно – песчаная, толщина 20 мм;*
4. *стеклосетка;*
5. *металлические связи из оцинкованной стали Ø4 BpI через 0,5 м в длину стены и через 5 рядов по высоте;*
6. *мелкие бетонные блоки ГОСТ 6133-84*
7. *теплоизоляционные плиты ISOVER марки KL или KL-A толщиной 70 мм;*
8. *кирпич керамический пустотелый плотностью 1400 кг/м^3 на цементно-песчаном растворе марки М25;*
9. *штукатурка известково-песчаная;*
10. *кирпич обычный глиняный ГОСТ 530-80 на цементно-песчаном растворе марки М25;*
11. *воздушная прослойка толщиной 20 мм;*
12. *теплоизоляционные плиты ISOVER марки KL или KL-A толщиной 60 мм ДСТУ 8.2.7. 56 – 96*

13. *теплоизоляционные плиты с ветрозащитной облицовкой ISOVER марки RKL-EJ толщиной 13 мм ДСТУ 8.2.7. 56 – 96;*
14. *металлические связи из оцинкованной стали Ø6 AI через 1000мм по длине и через 600 мм по высоте*

Варианты карнизов



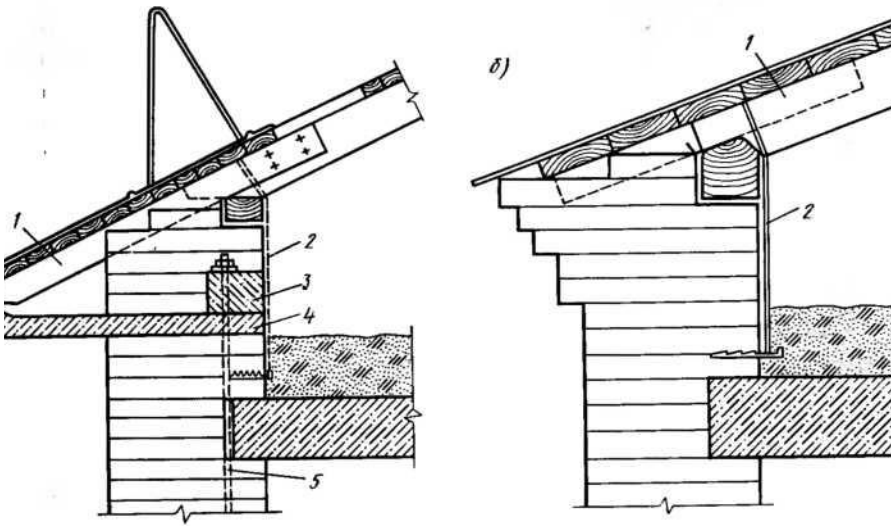
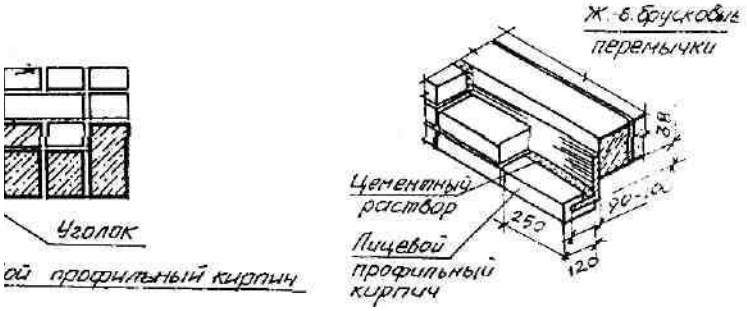


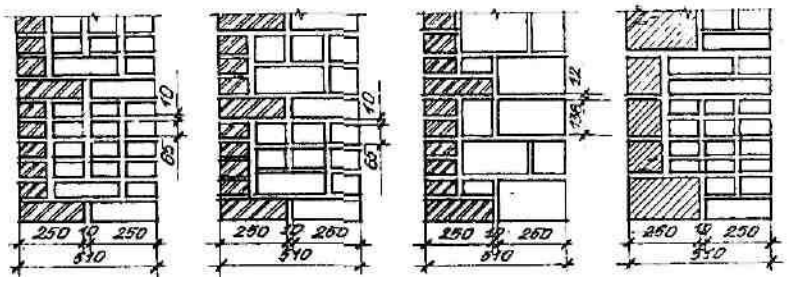
Рис. 5.13. Конструкции карнизов:
1 — кобылка, *2* — скрутка, *3* — анкерная балка, *4* — карнизная плита, *5* — анкер

Облицовка перемычек



Кладка наружных стен с облицовкой

Из кирпича совместно с лицевым кирпичом	Из керамических камней и лицевым кирпичом	Из кирпича и лицевых керамических камней



Вопросы для самопроверки

1.Основные требования к стенам?

2.Виды стен по характеру работы и материалу?

3. Необходимое условие обеспечения монолитности работы стены из мелкоразмерных элементов под нагрузкой. Что такое перевязка?

4. Основные системы кладки стен из кирпича?

5.Какой вид кладки из кирпича позволяет сократить толщину стен и получить экономию материалов?

6.Основные особенности устройства стен из мелких блоков?

7.Назовите основные архитектурно-конструктивные элементы стен и дайте их определение?

8.В каких случаях устраивают деформационные швы? Их виды.

9.Особенности устройства отдельных опор под прогоны?

Литература:

1. П.П. Сербинович. Гражданские здания массового строительства. М.,2013.

2. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Гражданские здания. Под ред. А.В. Захарова. М.,2014

3. А. Гиясов. Архитектурные конструкции и детали гражданских зданий. Душанба.,2015.

7 Практическое занятие	**КОНСТРУКТИВНОЕ РЕШЕНИЕ ФУНДАМЕНТОВ. ЗАЩИТА ОТ ГРУНТОВЫХ ВОД.**

Технология проведения практического занятия

Учебных часов – 2 часа	Число студентов: 22
Форма учебного занятия	Информативная лекция
План практических занятий	1. Конструктивное решение основных видов фундаментов. 2. Защита от грунтовых вод.
Цель практических занятий: Сформировать у студентов представление о констуктивном решении основных видов фундаментов	

Термины и понятия

Фундамент столбчатый, фундамент плитный, фундамент свайный, фундамент ленточный, свая висячая, свая стойка, свая буронабивная, свая забивная, гидроизоляция, вода грунтовая

Приложение 2

Содержание практического занятия№7

Конструктивное решение фундаментов разных видов

Ленточные фундаменты устраиваются под зданиями с несущими стенами (рис.1). Они бывают сборными и монолитными.

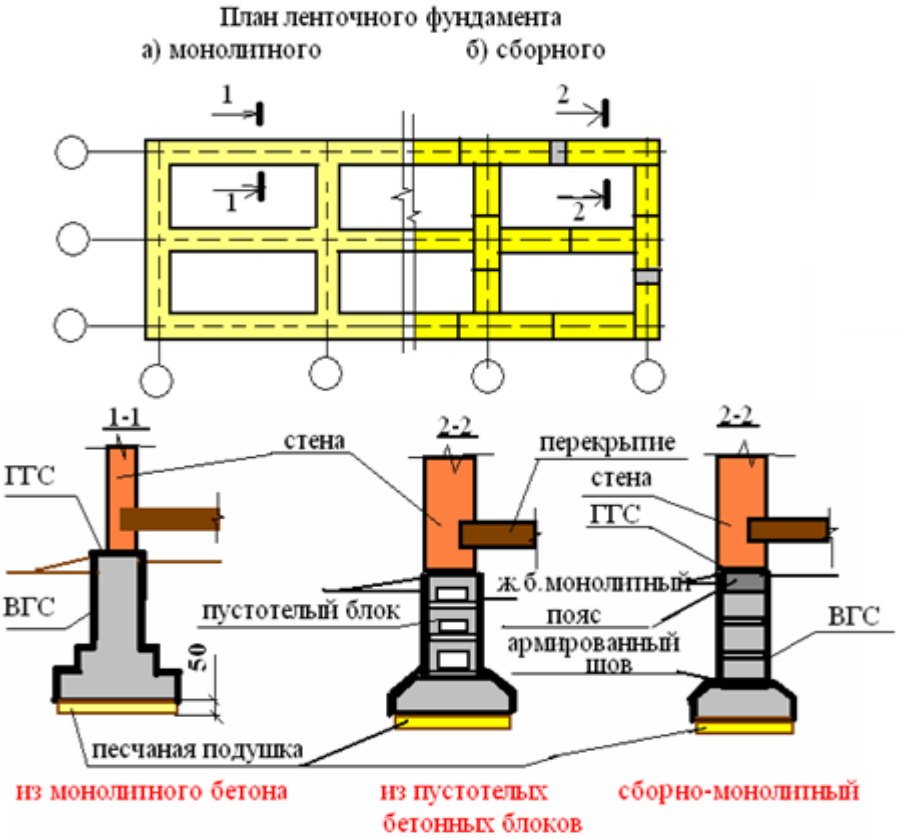


Рис.1. План ленточного фундамента и возможные конструктивные решения

Монолитные ленточные фундаменты выполняются из бетона,

бутобетона, железобетона, бутовой кладки, грунтобетона. По характеру сечения они подразделяются на прямоугольные, трапециидальные, ступенчатые. Переход к уширенной подошве ступенчатых ленточных фундаментов осуществляется уступами высотой не менее 30 см при отношении высоты уступа к его ширине в пределах 1,25 - 1,75.

Сборные ленточные фундаменты выполняются из фундаментных блоков-подушек, укладываемых непосредственно на грунт по песчаной подушке и образующих подошву фундамента. По верх подушек укладываются фундаментные стеновые блоки. Совместность статической работы сборных элементов обеспечивается их укладкой горизонтальными рядами на цементный раствор с взаимной перевязкой швов и армированием стальными свари» ми сетками горизонтальных швов в местах пересечений стен. Несущую способность сборной конструкции фундамента при его работе на изгиб повышают, устраивая монолитный армированный пояс по верху фундамента и армированный горизонтальный шов между подушкой и нижним рядом блоков стенки.

При основаниях из сухих и маловлажных песков можно уменьшить материалоемкость фундаментов путем использования пустотелых стеновых фундаментных блоков.

Наименее трудоемкой является панельная конструкция ленточного фундамента. Она выполняется из железобетонных подушек и бетонных панельных стен подвала или подполья.

Столбчатые фундаменты устраивают под стойки, столбы, колонны (рис.2). Столбчатые фундаменты могут быть сборными и монолитными. Подушки столбчатых фундаментов выполняют в виде специальных блоков стаканного типа.

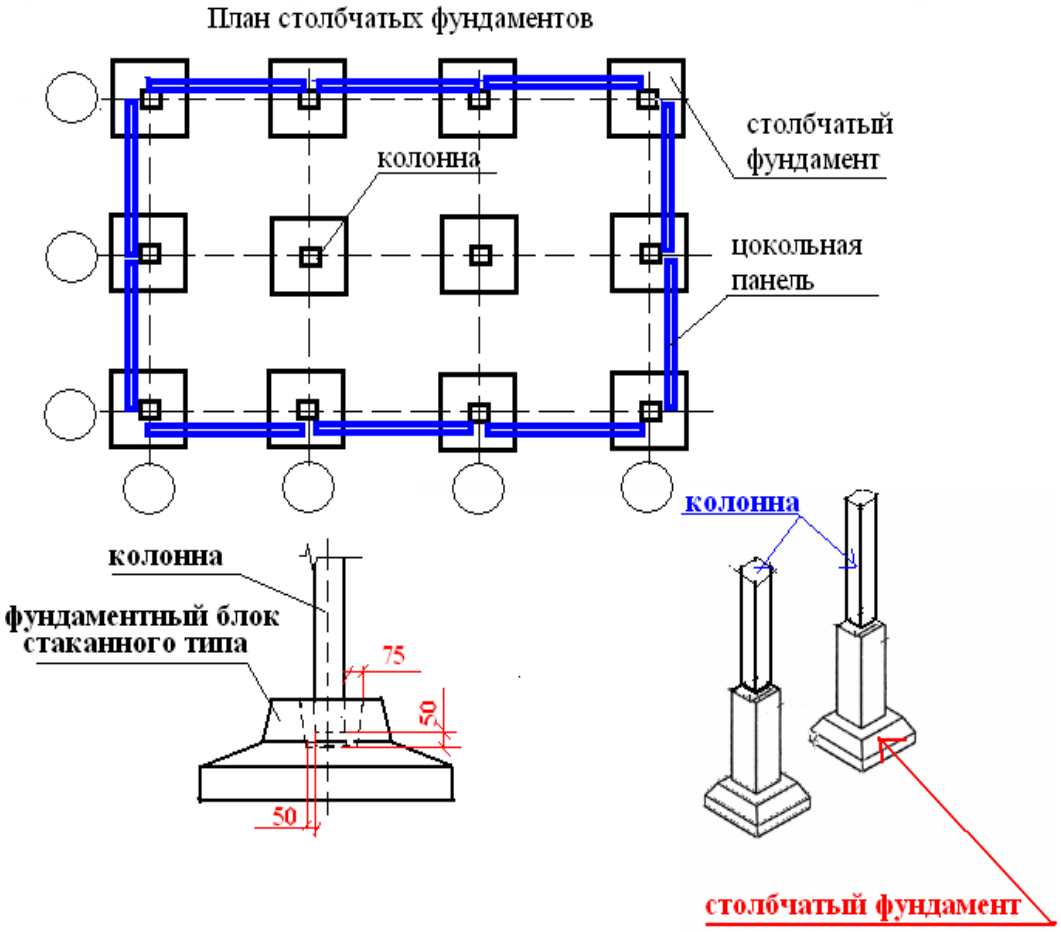


Рис.2. План и устройство столбчатых фундаментов

В многоэтажных зданиях при слабых или неоднородных грунтах, а также при больших нагрузках на колонны во избежание неравномерной осадки фундаменты объединяют ***в систему неразрезных балок в виде отдельных или перекрестных лент***. Если ленты достигают значительной ширины, то их объединяют в сплошную ребристую или безбалочную **плиту** (рис.3). Толщина фундаментной плиты назначается в зависимости от шага колонн: для ребристых плит 1/8 – 1/10 пролета, а для сплошных – 1/6 – 1/8 пролета.

Такие фундаменты работают на изгиб и выполняются из монолитного железобетона.

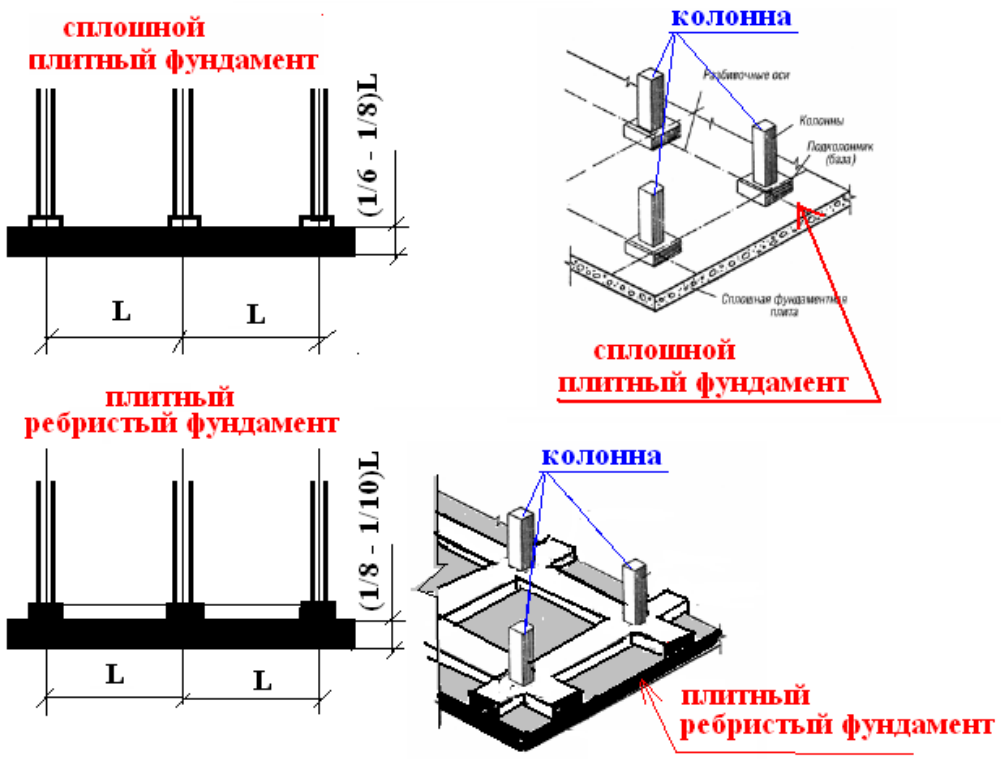


Рис.3. Устройство плитных фундаментов

При слабых, неравномерно деформируемых основаниях наиболее целесообразны **свайные фундаменты**. Они состоят из монолитного или железобетонного ростверка и свай (рис.4).

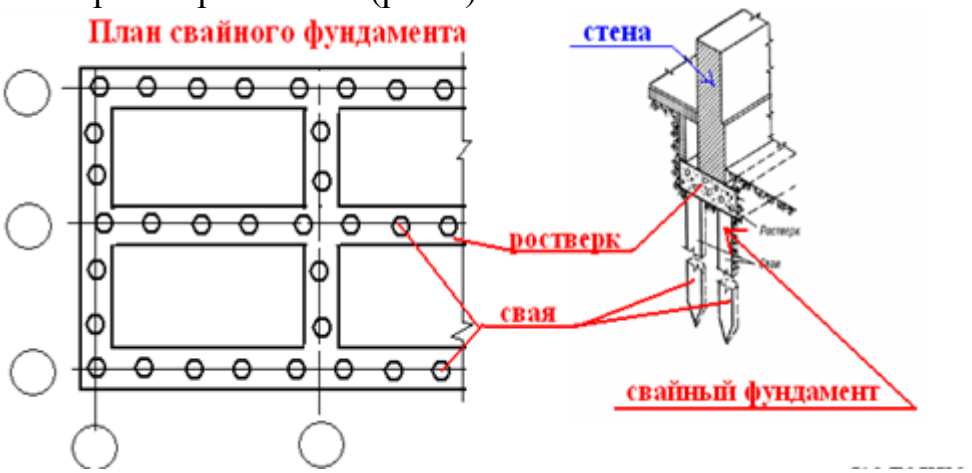
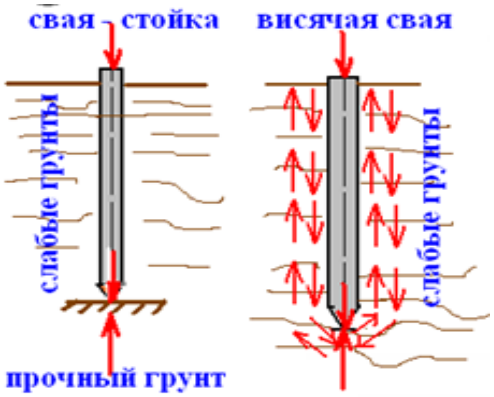


Рис.4. Устройство свайного фундамента под несущие стены

По способу передачи нагрузки различают ***сваи-стойки*** (они прорезают напластования слабых грунтов и передают всю нагрузку через острие на слой прочного грунта) и ***висячие сваи*** (они не достигают прочного грунта и передают нагрузку основанию через острие и через боковые поверхности за счет сил трения между ними и уплотненным грунтом) (рис.5).



По способу устройства сваи бывают забивные (готовую сваю специальными механизмами забивают в грунт) и набивные (в пробуренные скважины нагнетается бетон) (рис.6).

Рис. 6. Устройство набивных свай

Под несущие стены ростверк выполняют в виде перекрестных лент (рис.4), а под колонны - в виде блока стаканного типа (рис.7). Под ростверком, на который опираются несущие стены, сваи обычно забиты в I -2 ряда, а под ростверки под колонны, забивают куст свай.

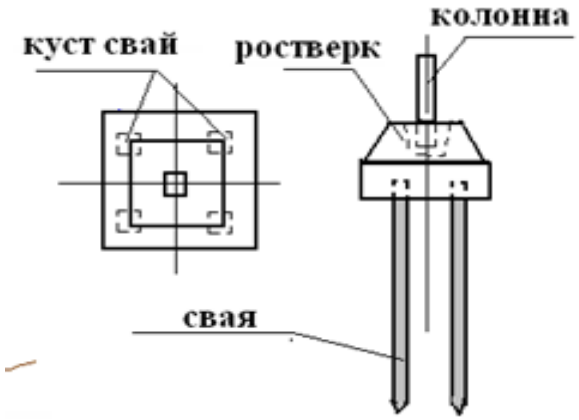


Рис. 7. Свайный фундамент под колонну

Глубина заложения фундаментов назначается в зависимости от объемно-планировочного решения здания (наличие подвала, лифта), величины и характера нагрузок на основание, несущей способности основания, глубины

промерзания грунта.

22 Глубина заложения фундаментов под наружные стены зданий, возводимых на всех грунтах, кроме пучинистых (глинистых), должна быть не менее Ц5 - 0,7 м от планировочной отметки земли. При пучинистых грунтах подошва фундаментов должна быть не выше расчетной глубины промерзания грунтов, определяемой по формуле:

$$H = m_t H^H ,$$

где H^H - нормативная глубина промерзания грунта; m_t - коэффициент влияния теплового режима здания на промерзание грунта у наружных стен. Для регулярно отапливаемых зданий величина m_t принимается равной:

- при полах по грунту 0,8-0,5 / 5°С : 20°С /;
- при полах на лагах 0,9 - 0,6;
- при полах на утепленных цокольных перекрытиях 1,0 - 0,7.

Для всех прочих зданий m_t –I.

Глубина заложения фундаментов под внутренние стены зависит только от конструкции фундамента и размеров его подошвы (но не менее 50 см).

Глубина заложения фундаментов зданий с неотапливаемыми подвалами назначается от пола подвала и равняется 0,5Н.

Защита от грунтовых вод

Для защиты стен бесподвальных зданий от капилярной влаги по верху цоколя укладывают горизонтальную гидроизоляцию на 10-15 см: ниже уровня пола и на 15 - 20 см выппе отмостки. Горизонтальная гидроизоляция осуществляется из двух слоев рубероида на битумной мастике или цементно-песчаного раствора 1:3 / в сейсмических районах/. В зданиях с подвалом устраивается и горизонтальная и вертикальная гидроизоляция. Вертикальная гидроизоляция обеспечивается путем обмазки наружной стены подвала горячим битумом за два раза по битумной грунтовке.

Если уровень грунтовых вод выше пола подвала, то возникает гидростатическое давление, направленное снизу вверх. В зависимости от величины напора грунтовых вод различают три вида гидроизоляции стен подвалов:

1. При напорах воды до 20 см пол подвала защищают от проникновения воды укладкой слоя мятой глины толщиной 25-30 см и бетонной подготовки слоем 10-15 см. Поверх подготовки - чистый пол или асфальт. Наружную поверхность стен штукатурят цементным раствором с последующей обмазкой горячим битумом за 2 раза и устройством глиняного замка толщиной 25-30 см.

2. При напорах воды от 20 см до I м возникает опасность всплытия пола. Поэтому пол утяжеляют. На грунт укладывают бетонную подготовку толщиной 10-15 см, выравнивают ее цементным раствором толщиной 2 - 2;5 см, поверх которого устраивается оклеечная гидроизоляция. Для предохранения вертикальной гидроизоляции устраивается защитная кирпичная стенка толщиной 12 см. Бетонный пол устраивается толщиной 15-20 см.

3. При напорах воды более 1 м пол устраивают в виде монолитной железобетонной плиты, заделанной в стены подвала. Устройство гидроизоляции и пола аналогично случаю 2.

Приложение 3

Демонстрационный материал

Презентационные материалы представлены отдельно.

Приложение 4

Контрольные вопросы

1. Как устраиваются различные виды фундаментов?
2. Чем определяется глубина заложения подошвы фундамента?
3. Какие методы защиты зданий от грунтовых вод вы знаете?
4. Как устраивается горизонтальная гидроизоляция?
5. Как устраивается вертикальная гидроизоляция фундаментов и стен подвалов?

Приложение 5

Рекомендуемая литература

1.А. Гиясов. Архитектурные конструкции и детали гражданских зданий. Душанба.,2015.

2.Маклакова Т.Г., Нанасова С.М., Шарапенко В.Г., Балакина А.Е. Архитектура/Учебник – М.: Изд-во АСВ, 2004 .

3.Щипачева Е.В., Саркисян Т.А. Проектирование малоэтажных жилых зданий с несущими стенами/ Учебное. пособие – Ташкент, «Янги аср авлоди», 2006 г.

Лекция №8. Перекрытия и полы

План:

1. Общие сведения. Классификация. Требования, предъявляемые к перекрытиям.
2. Перекрытия по деревянным балкам
3. Железобетонные перекрытия
4. Монолитные железобетонные перекрытия

Ключевые слова: перекрытие, воздействия, диафрагма, нагрузка, стальная балка, прочность, жесткость, водонепроницаемость, панельные перекрытия, многопустотные плиты-настилы из тяжелого бетона, безбалочные перекрытия, кессонные.

Общие сведения. Требования, предъявляемые к перекрытиям. Классификация

Перекрытия являются одновременно несущими и ограждающими элементами зданий. Они воспринимают постоянные и временные нагрузки от собственного веса, перегородок, оборудования, мебели, людей и передают их вертикальным опорам. Перекрытия вместе тем являются горизонтальными диафрагмами, связывающими между собой вертикальные несущие конструкции и обеспечивающие устойчивость здания в целом.

Кроме того, перекрытия подвергаются также воздействиям, связанным с эксплуатацией здания (эксплутационная влага, ударный и воздушный звук и т.д.)

Перекрытия наряду со стенами являются основными структурными частями здания и в значительной степени определяют уровень его экономичности.

Удельный вес стоимости перекрытий и полов составляет около 20-25% от общей стоимости здания, трудоемкость устройства перекрытий достигает 20% общей трудоемкости возведения здания.

К перекрытиям предъявляются следующие основные требования:

1. Прочность, т. е. способность безопасно выдерживать все действующие на них нагрузки;
2. жесткость;
3. индустриальность;
4. экономичность, как по первичной стоимости, так и по эксплуатационным затратам;
5. достаточные звукоизоляционные свойства

Чердачные перекрытия, перекрытия над подпольями и не отапливаемыми подвалами должны обладать также достаточными теплозащитными свойствами. В зависимости от назначения помещений к ограждающим их перекрытиям могут предъявляться и ***специальные требования:***

а) водонепроницаемость (например, в саунах, банях**,** прачечных и др.);
б) несгораемость (например, в кинопроекционных и других пожароопасных помещениях);
в) газонепроницаемость (например, над котельными).

Перекрытия состоят из несущей части, передающей нагрузку на стены или отдельные опоры, и ограждающей, в состав которой входят полы и потолки.

Перекрытия, в зависимости от материала их основных несущих элементов подразделяются на *деревянные, железобетонные и перекрытия по стальным балкам.*

Перекрытия по деревянным балкам применяются в деревянных зданиях. В каменных, область применения ограничена зданиями не выше четырех этажей.

Железобетонные перекрытия отличаются от деревянных большей долговечностью, прочностью и жесткостью. От перекрытий по стальным балкам - малым расходом метала.

Железобетонные перекрытия разделяются на *сборные, монтируемые из готовых элементов заводского изготовления и монолитные*, бетонируемые в опалубке на месте возводимой конструкции.

Монолитные перекрытия применяются при строительстве крупных уникальных зданий в случаях, когда формы и размеры помещений, величина и характер нагрузок и др. обстоятельства не позволяют использовать типовые элементы заводского изготовления. Перекрытия со стальными балками требуют большего расхода ценного материала - стали. В настоящее время в массовом гражданском строительства применяются редко.

Перекрытия по деревянным балкам (рис. 47, 48.)

Черепичные бруски 40 на 50 антисептируются и прибиваются к балкам (или брусьям) гвоздями d =4,5 мм, l =125 мм, через каждые 300мм.

Размеры сечения балок зависят от величины нагрузки и пролета и определяют их *статическим расчетом* (или спец. таблицами). Торцы балок скашивают для увеличения поверхности испарения влаги из балок и обеспечивания воздушной прослойки между торцами балки и кладкой. Расстояние между осями балок принимается от 600 - 1100 мм

Глубина опирания концов балок в гнездах каменных стен должна быть не менее 150 мм. Концы балок антисептируются трехпроцентным раствором фтористого натрия или обмазываются смолой (кроме торца). Для изоляции от каменной кладки торцы обертываются двумя слоями толя.

В каменных зданиях концы балок подлежат анкеровке.

Опирание концов балок на деревянные стены (рубленные или брусчатые) осуществляются врубками.

Все деревянные элементы выполняются из хвойных пород (сосна, лиственница, ель и др.).

Для устройства деревянных перекрытий в санитарных узлах по балкам укладывают сплошной настил из шпунтованных брусков толщиной 50-60 мм, а по настилу наклеивают гидроизоляционный ковер, а по ковру настилают чистый пол (большей частью из керамических плиток на слое цементного раствора армированного тонкой проволокой).

Иногда, для лучшего проветривания балки снизу оставляют открытыми. Все деревянные элементы антисептируются.

Особенностью чердачных перекрытий по дер. балкам является наличие теплоизоляции.

Иногда, снизу наката, под штукатуркой устраивают пароизоляцию из рулонного материала, которая предохраняет древесину от загнивания при ее увлажнении в холодное время года вследствие проникновение водяных паров из верхнего этажа.

В индустриальном сборном строительстве для межбалочного заполнения применяются накаты из различных материалов, изготовляемые на заводе - гипсобетонные плиты наката или легкобетонные.

Достоинства деревянных перекрытий: простота устройства и невысокая стоимость;

Недостатки: сгораемость, возможность загнивания и относительно малая прочность.

Железобетонные перекрытия

Железобетонные перекрытия выполняются сборные и монолитные.

Сборные железобетонные перекрытия.

Они в наибольшей степени удовлетворяют требованиям комплексной механизации строительства зданий, дают возможность уменьшить трудоемкость работ, резко сократить сроки строительства.

По виду основных несущих элементов они подразделяются на балочные и панельные. Балочные перекрытия состоят из балок, межбалочного заполнения и пола (рис. 49, 50.).

Балки применяются таврового профиля. Глубина опирания концов балок на стены или прогоны принимается не менее 150 мм. Для повышения устойчивости стен концы балок на опорах закрепляются при помощи стальных анкеров.

Легкобетонные двухпустотные вкладыши - из бетона М = 75, применяются в перекрытиях, собственный вес и полезная нагрузка которых не превышает 850 кг/$м^2$.

Не несущие плиты наката изготовляются из гипсобетона или легкого бетона М = 75 и армируются деревянным реечным каркасом.

Несущие плиты наката изготавливаются из легкого бетона М = 100, армируются сварными и стальными сетками. В помещениях с повышенной влажностью воздуха (свыше 70%) они не применяются.

При раскладке балок пользуются шаблонами.

Эти перекрытия отличаются малым весом монтажных элементов, применяются в тех случаях, когда на строительстве отдельных зданий нет мощных подъемно-транспортных механизмов.

Достоинствами являются долговечность, несгораемость отсутствие необходимости в древесине, возможность использования местных материалов.

Недостатки: значительные затраты труда и неизбежность мокрых процессов на строительстве, а также относительно большой собственный вес.

Предварительно напряженные железобетонные плиты-настилы 2Т изготовляют для пролетов 9, 12 и 15 м. Ширина плит- настилов ТТ-9 - 1.5 м; ТТ-12 и ТТ-15 - 3 м. Высота продольных ребер плит - настилов ТТ-9 - 400 мм; ТТ-12 - 600 мм; ТТ-15 - 750мм. Для пролетов 18 м предусмотрено изготовление плит - настилов 2Т шириной 3 м с высотой продольных ребер 900мм. (рис. 58, 59.).

Панельные перекрытия подразделяются на:

1. Перекрытия в виде настилов, весом до 2 тонн;
2. Крупнопанельные перекрытия из элементов весом до 5 тонн.

Перекрытия в виде настилов состоят из плоских или ребристых однотипных элементов, укладываемых вплотную и соединяемых друг с другом путем заполнения промежутков между ними цементным раствором. Опорами для настилов являются стены или прогоны (рис. 51, 52, 53.).

Эти перекрытия более индустриальные, чем балочные и имеют меньшую высоту.

Многопустотные плиты-настилы из тяжелого бетона.

Эти плиты изготавливают с предварительно напряженной арматурой. Длина плит - от 3-х до 7,2м с градацией 600мм, а также - 9 и 12м. Ширина плит длинной до 9м изменяется от 1,2м до 3,6м, с градацией через 600мм. Ширина плит длинной 12м равна 1; 1,2; 1,5м. Толщина плит длинной до 9м равна 220мм; для плит длинной 12м - 300мм (рис. 51, 52, 53).

Плиты укладываются вплотную и соединяются друг с другом путем заполнения промежутков между ними цементным раствором. Они опираются на несущие стены или прогоны по двум сторонам. Минимальная величина опирания для кирпичных стен составляет 120мм, для блочных стен составляет 100 - 110мм, для панельных стен - 70мм. Эти плиты-настилы выполняют с круглыми и овальными пустотами.

Многопустотные плиты-настилы из легкого бетона применяются в зданиях с большим шагом несущих стен (до 7,2м). Материал - керамзитобетон, шлакобетон.

Плиты железобетонные - сплошные изготавливают из тяжелого бетона. Размеры их принимают кратными 300мм. Толщина плит 120, 140, 160, 180мм. Плиты толщиной 120мм применяют в панельных зданиях с шагом несущих поперечных стен до 3,6м; изготавливают их размером «на комнату» с опиранием по трем или четырем сторонам плиты.

Плиты толщиной 140мм опирают как «по контуру», так и по двум сторонам (рис. 56).

Плиты толщиной 160, 180мм применяют при шагах несущих поперечных стен до 4,8-6,0м и опирают по двум сторонам.

В плитах перекрытий предусмотрена унифицированная система каналов для электропроводки, отверстий для пропуска вертикальных коммуникаций, трубопроводов и вентиляционных устройств, а также предусмотрены закладные детали и выпуски арматуры для соединения со смежными конструкциями (рис. 57).

Монолитные железобетонные перекрытия.

Монолитные железобетонные перекрытия состоят из плоской плиты, опирающейся на стены и систему балок (ребристые и кессонные перекрытия) или на стены и непосредственно на колонны (безбалочные перекрытия).

Ребристые перекрытия представляют собой конструкцию, состоящую из взаимосвязанных плит и балок. Пролет плиты (расстояние между осями ребер) принимают от 1,5 до 3,0м, толщиной от 60 до 100мм.

Балки (или ребра), как правило, направлены вниз, но если необходимо иметь гладкий потолок их можно располагать сверху.

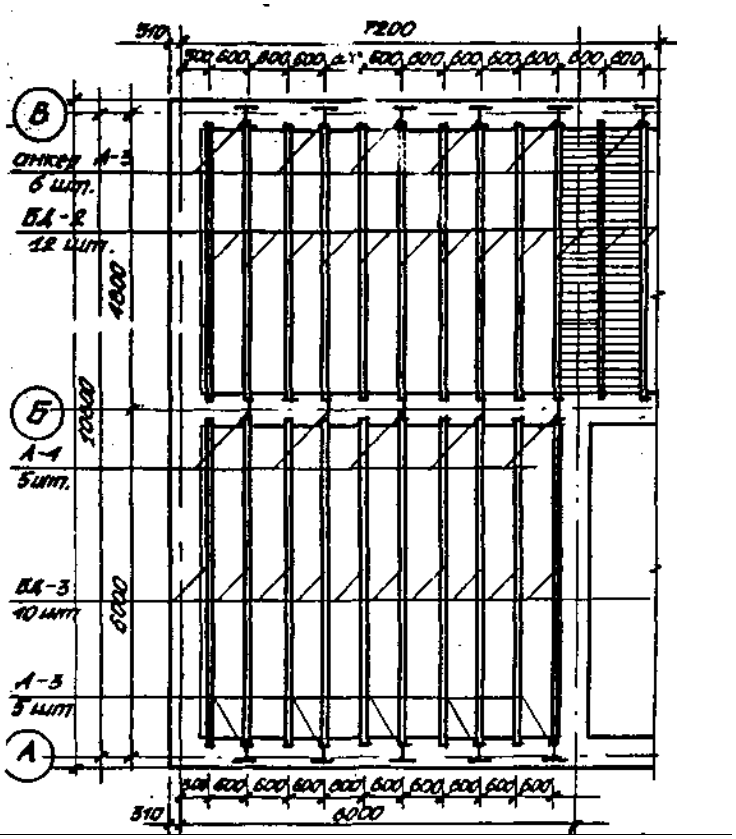
Кессонированное перекрытие получают при пересечении равномерно расположенных в двух направлениях ребер одной высоты; его применяют из эстетических соображений в интерьерах общественных зданий, а также как средство облегчения большой массы плиты при больших пролетах.

Безбалочные перекрытия опираются на колонны, через уширенные капители.

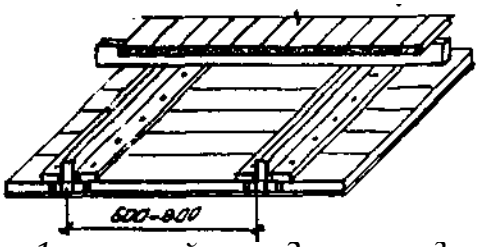
Перечисленные перекрытия изготавливают на стройке в специально изготовленной опалубке.

В последнее время вместо монолитных конструкций применяют перспективные конструктивные строительные системы сборно-монолитных зданий, возводимых в инвентарной опалубке типа «Гражданстрой».

План перекрытия



Междуэтажные перекрытия по деревянным балкам со щитами наката

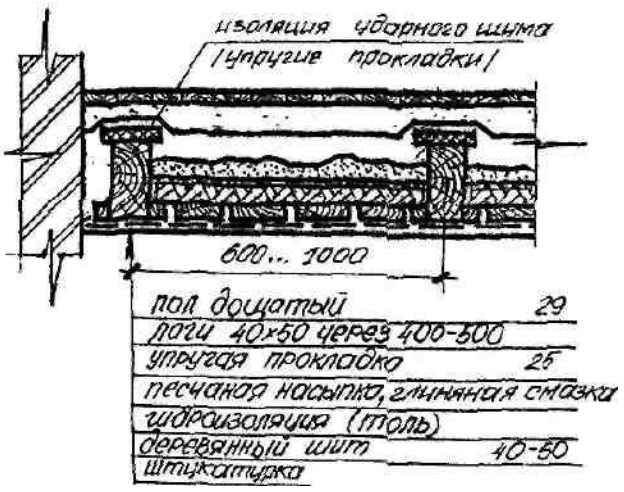


1- чистый пол; 2 – лага; 3 – штукатурка; 4 – балка; 5 – черепные бруски; 6 – щит наката; 7 – звукоизоляция (засыпка)

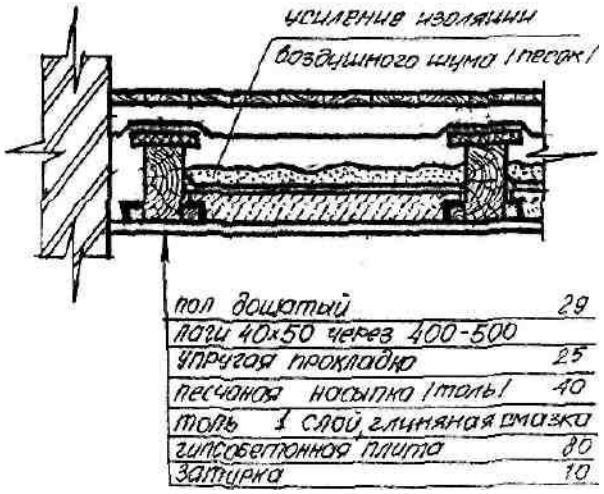
Рис. 47.

Междуэтажные перекрытия

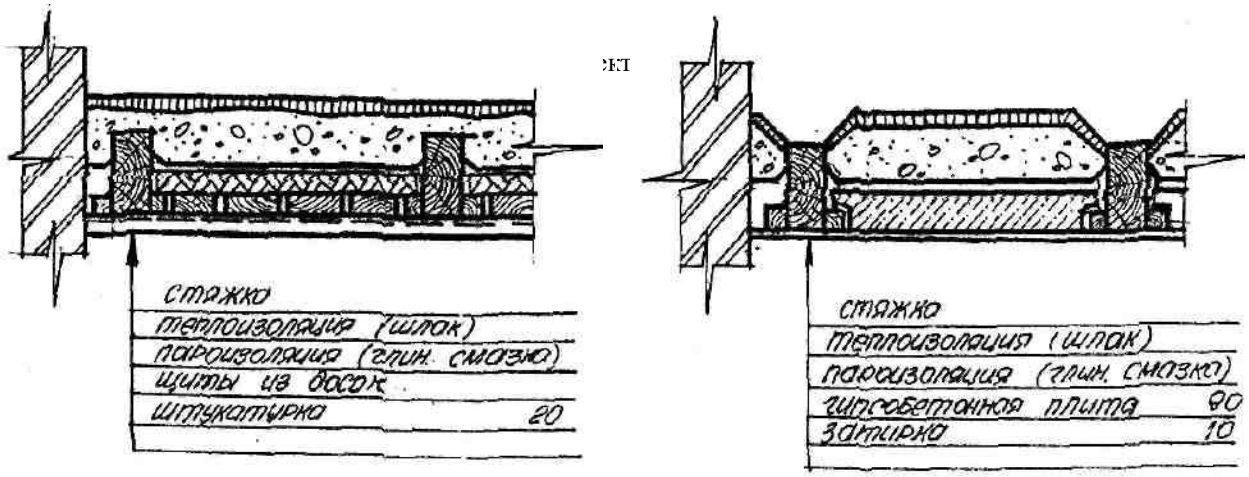
Из деревянных щитов



Из гипсобетонных плит

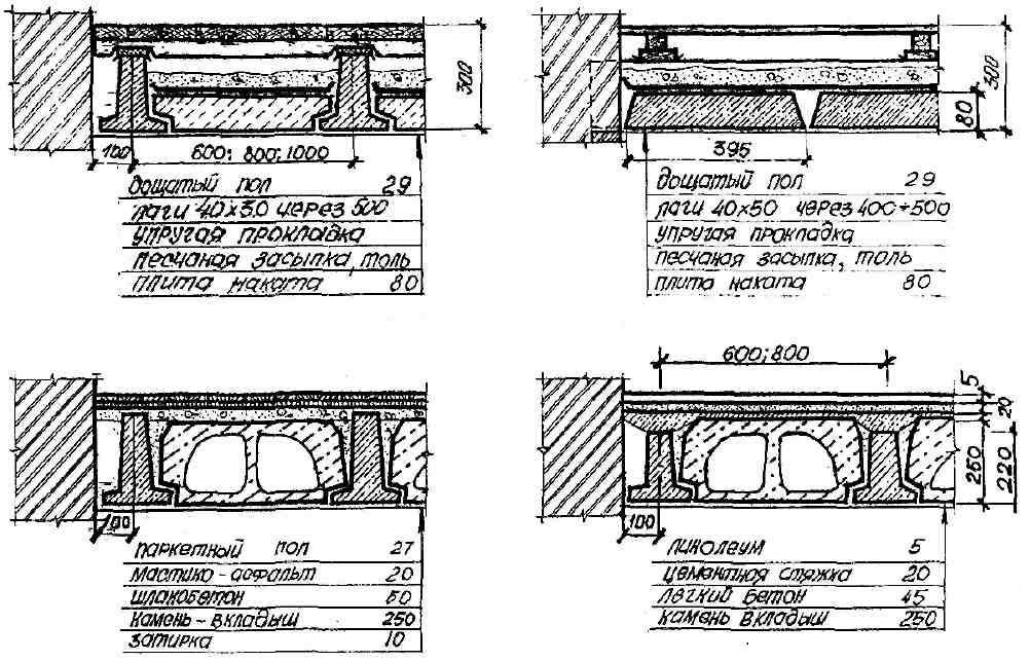


Чердачные перекрытия

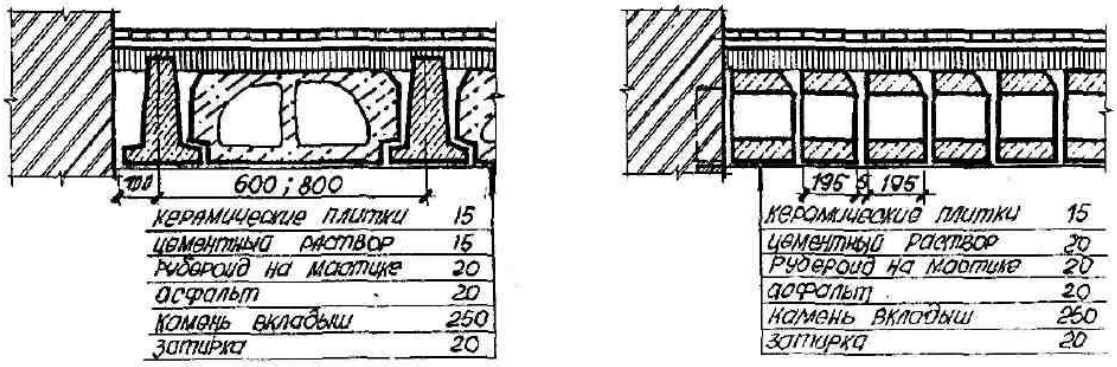


Междуэтажные перекрытия

Пол (дощатый, паркетный, линолеум)
В жилом помещении



Пол из керамических плиток
(в санитарных узлах)



Чердачные перекрытия

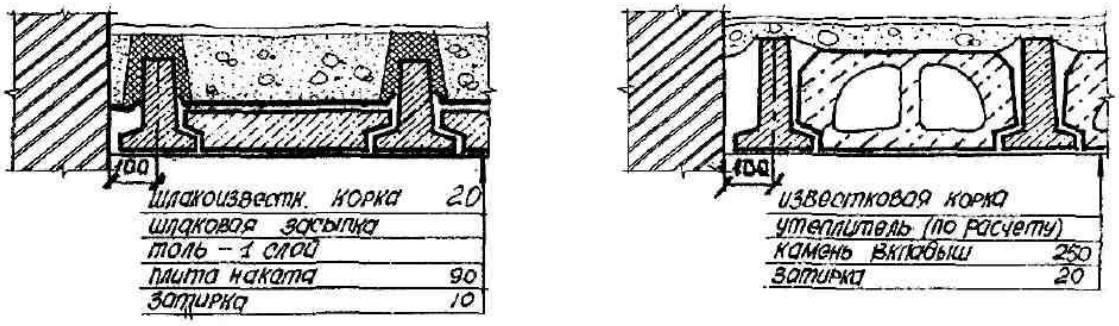
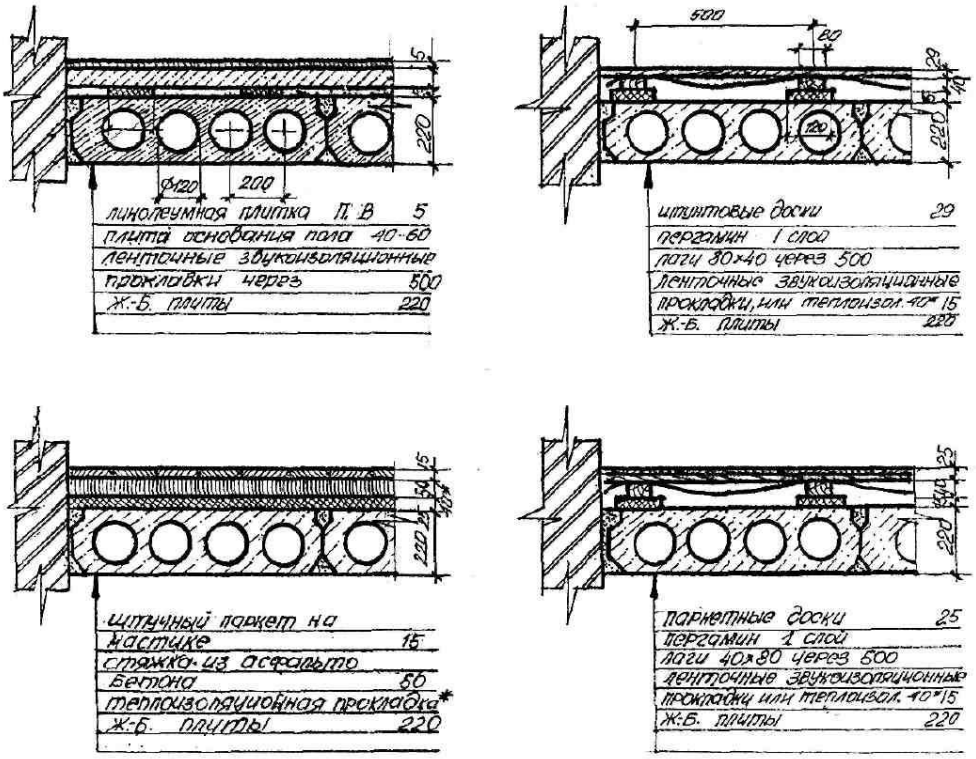


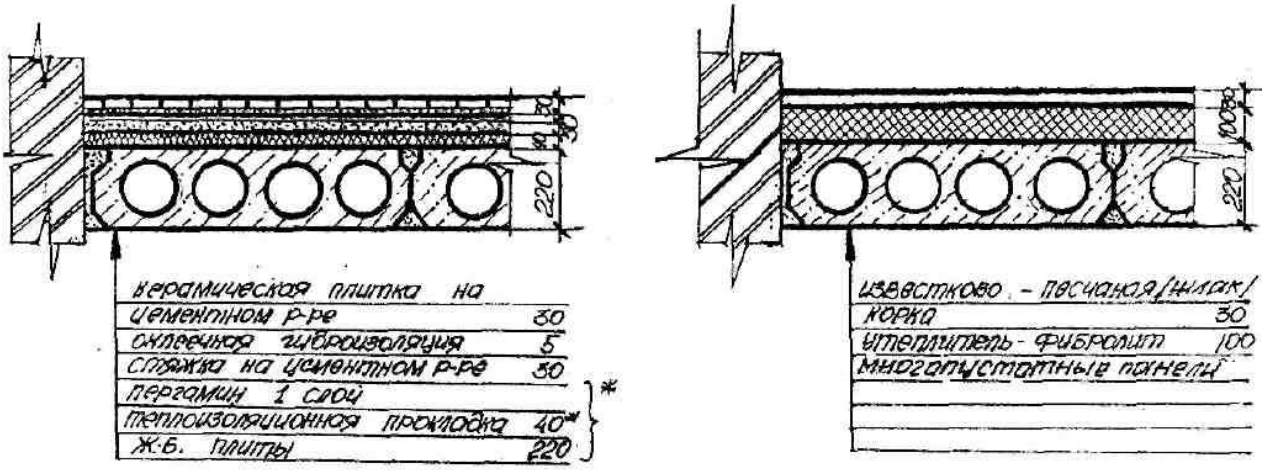
Рис. 50.
Междуэтажные перекрытия

Пол (дощатый, паркетный, линолеум)
В жилом помещении

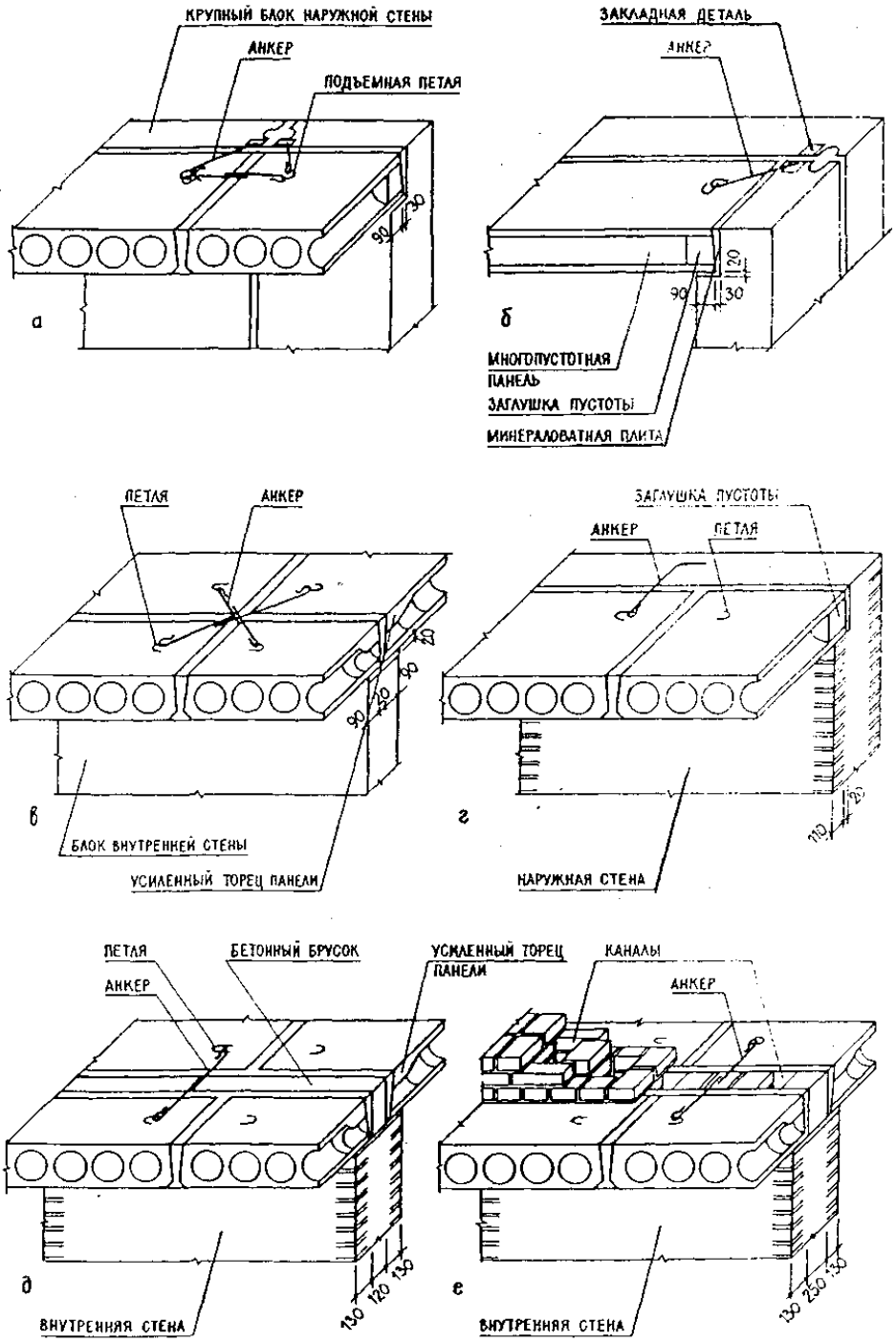


перекрытия в сан.узлах из керамических плиток

чердачные перекрытия



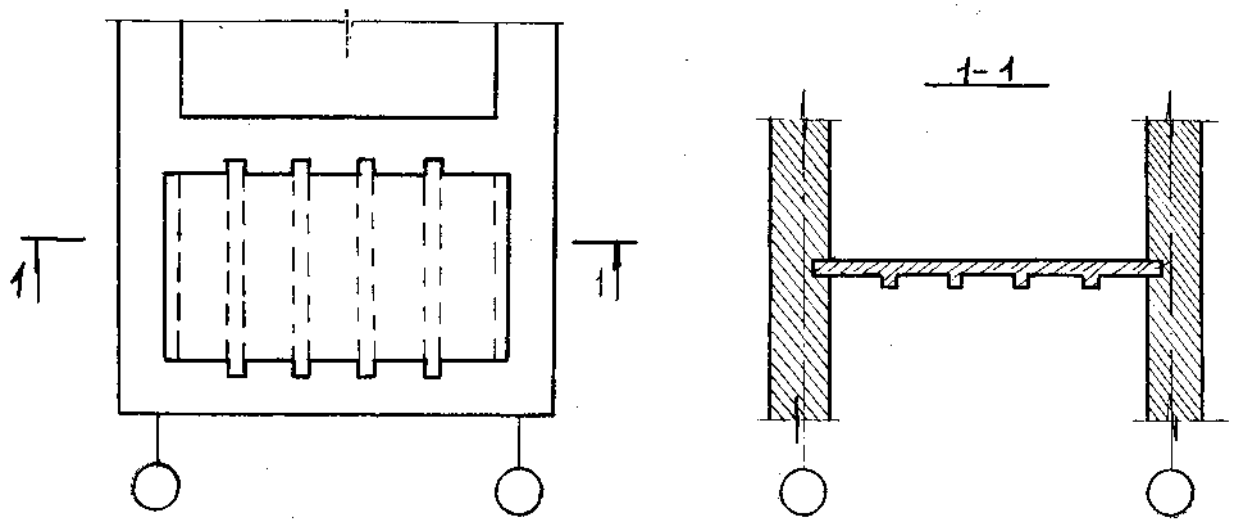
** обозначаются составляющие и размеры перекрытия над холодным подвалом*



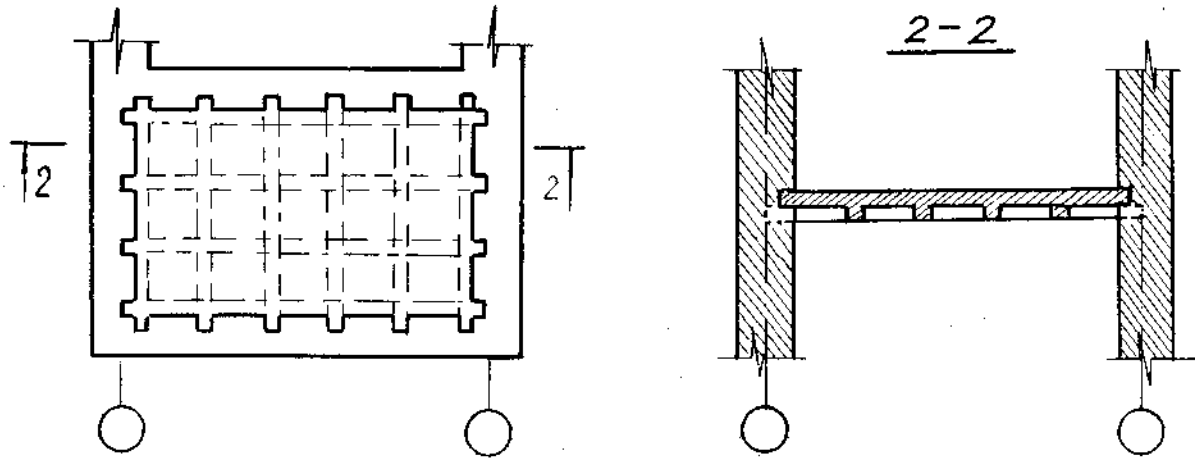
а,б – наружные крупноблочные; в – внутренние крупноблочные; г – наружные кирпичные; д – внутренние кирпичные; е – то же с каналами

Монолитные железобетонные перекрытия

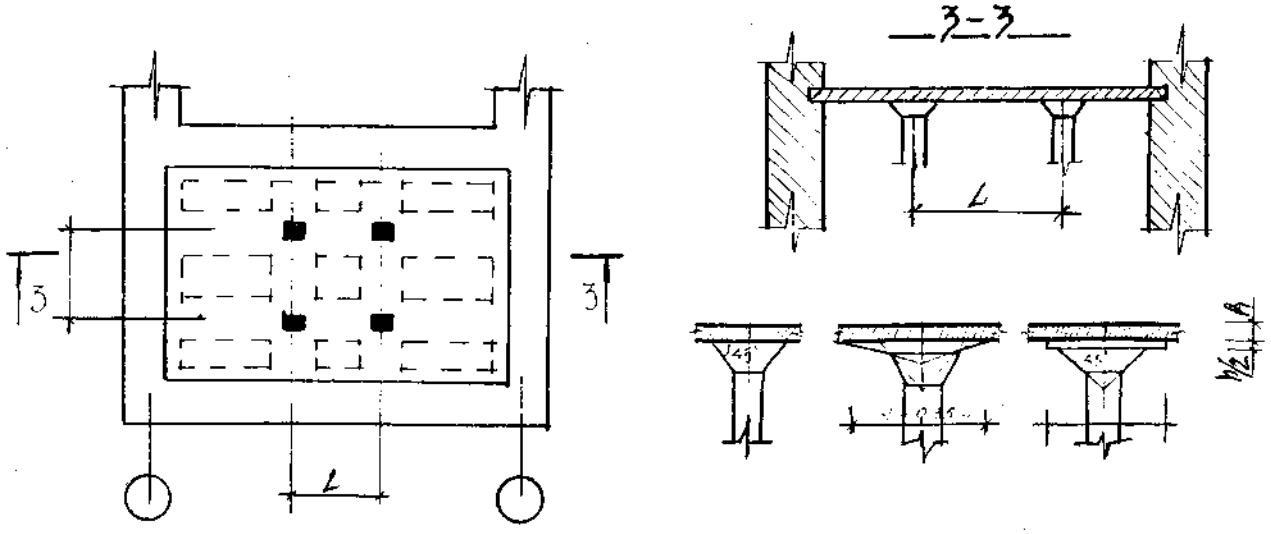
Балочные



Кесонные



Безбалочные



Вопросы для самопроверки

1.Основные требования к перекрытиям, их классификация и виды?

2. Меры по повышению долговечности деревянных перекрытий?

3.Конструктивные решения балочных перекрытий?

4. Запроектируйте балочное перекрытие помещения размером 9 х 12 м?

5. Особенности устройства перекрытий из железобетонных панелей-настилов?

6. Основные конструктивные схемы перекрытий из плит?

7. Особенности устройства чердачных и надподвальных перекрытий?

Литература:

1. П.П. Сербинович. Гражданские здания массового строительства. М.,2013.

2. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Гражданские здания. Под ред. А.В. Захарова. М.,2014

3. А. Гиясов. Архитектурные конструкции и детали гражданских зданий. Душанба.,2015.

№8- практическое занятие.	**СТЕНЫ ИЗ МЕЛКОРАЗМЕРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ. Деформационные швы в зданиях.**

Технология проведения практического занятия

Учебных часов – 2 часа	Число студентов: 22
Форма учебного занятия	Практическое занятие
План практического занятия	1. Воздействия на наружные стены. 2. Требования, предъявляемые к стенам. 3. Архитектурно-конструктивные элементы стен. 4. Кирпичные стены. 5. Стены из мелких блоков и камней.
Цель практических занятий: Сформировать у студентов представление об устройстве несущих стен зданий, выполненных из мелкоразмерных элементов	

Термины и понятия

Стена, нагрузка, ветровая, нагрузка сейсмическая, устойчивость, цоколь, карниз, парапет, простенок, обрез, проем, пилястра, контрфорс, ниша, фронтон, щипец, ложковый ряд кладки, тычковый ряд кладки,

. **Приложение 2**

3

Содержание практического занятия №8

Основными элементами каменного остова являются наружные и внутренние стены. Стены, на которые опираются элементы перекрытий и покрытий, считаются несущими, а стены, свободные от загружения,- самонесущими.

Толщину несущих наружных стен определяют в зависимости от требований устойчивости, несущей способности и теплотехнического расчета.

Основные воздействия на наружные стены (рис.1):

а/ собственная масса стен;

б/ постоянные и временные нагрузки от перекрытий;

в/ ветровые нагрузки;

г/ сейсмические;

д/ атмосферные осадки;

е/ усилия от перепада температур;

ж/ солнечная радиация;

з/ шум.

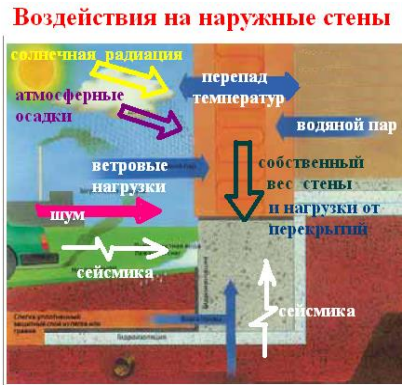


Рис.1. Воздействия на наружные стены

Архитектурно-конструктивные элементы стен (рис.2).

1. ***Цоколь*** - нижняя надземная часть наружной стены. Он защищает стену от увлажнения и механических повреждений. Выполняется из влагостойких и морозостойких материалов. Высота цоколя не менее 50 см.

2. ***Карниз*** - горизонтальный выступ стены за ее поверхность. Карниз, расположенный по верху стена называется венчающим или главным. В уровне междуэтажных перекрытий располагаются промежуточные карнизы. Карнизы над окнами - пояски. Отдельные карнизы над окнами - сандрики.

3. ***Парапет*** - невысокая стена, ограждающая кровлю.

4. ***Обрезы*** - горизонтальные уступы при переходе от одной толщина стены к другой.

5. ***Проемы*** - отверстия в стенах для окон и дверей.

6. ***Простенки*** - участки стен, расположенные между проемами.

7. ***Раскреповка*** - утолщение части стены, образующее вертикальный уступ.

8. ***Пилястры*** - вертикальные узкие выступы стен.

9. ***Контрфорс*** - вертикальные выступы стен с наклонной внешней гранью.

10. ***Ниша*** - углубление в стене.

11. ***Фронтон*** - участок стены треугольной формы, ограждающий чердачное пространство. Если фронтон не имеет внизу карниза - ***щипец***.

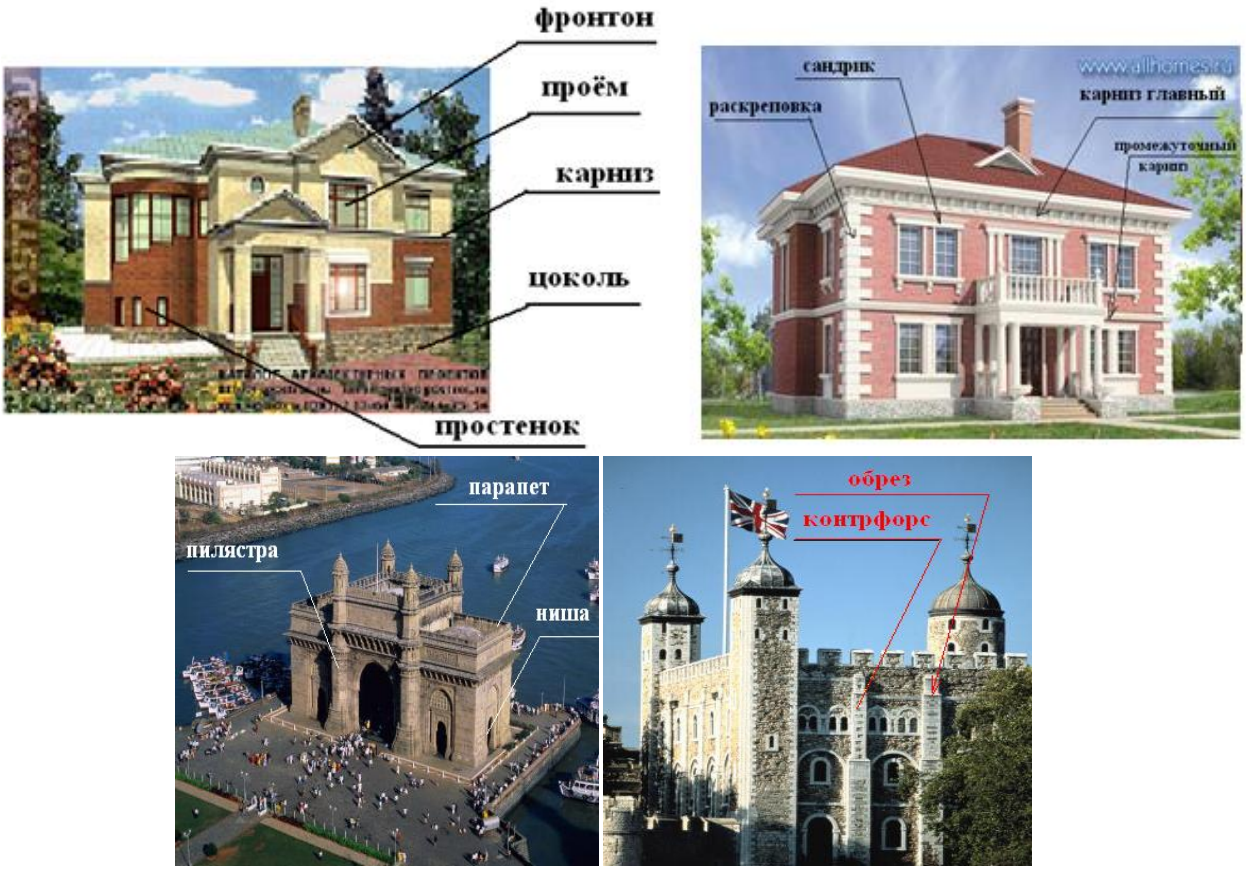


Рис.2. Архитектурно-конструктивные элементы стен

Кирпичные стены

Для возведения кирпичных стен применяется кирпич размером 250х120х х56 мм. Толщина стен может быть в I /250 мм/, 1,5 /380 мм/, 2 /510мм/ и 2,5 /640 мм/ кирпича. Толщина вертикальных швов - 10 мм, горизонтальных -12 мм.

Способ размещения кирпичей в кладке стены с тем или иным чередованием тычковых и ложковых рядов с целью достижения перевязки швов называется ***системой кирпичной кладки***. В основном применяются три системы кладки (рис.3)***: цепная*** /двухрядная/, в которой тычковые ряды чередуются с ложковыми; ***ложковая*** /многорядная/, в которой пять ложковых рядов чередуются с одним тычковым; ***кладка системы проф. Л.И.Онищика,*** в которой через каждые пять ложковых рядов укладывается тычковый.

Устойчивость гладкой каменной стены зависит от соотношения ее толщины, свободной длины и высоты. Эти соотношения нормируются КМК. За свободную высоту принимают высоту этажа, свободной длиной считают расстояние между ближайшими поперечными стенами, пересекающими рассматриваемую стену. Обычно свободная длина составляет 2,5 свободной высоты стены. Свободная длина зависит от материала кладки. Несущая способность каменных стен зависит от величины нагрузки, толщины кладки, прочности камня и раствора.

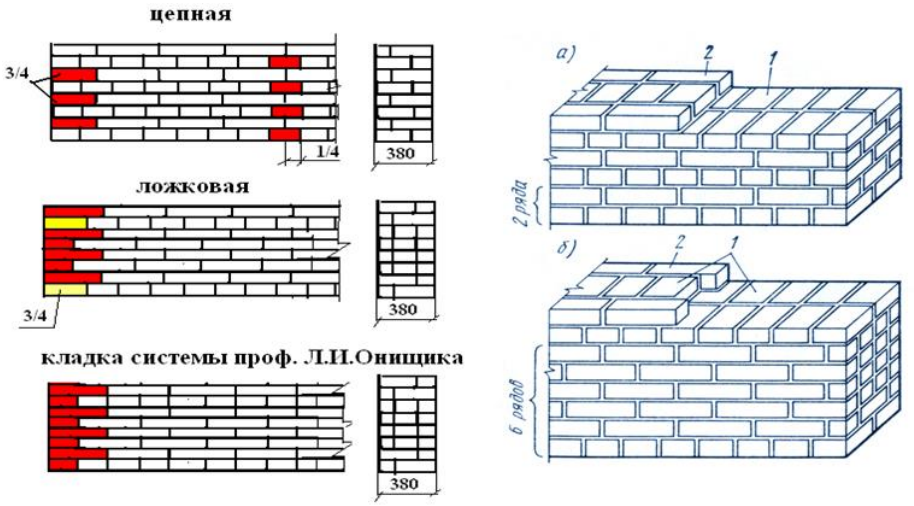


Рис.3. Системы кирпичной кладки

Кирпичные стены возводят из обжиговых /кирпич глиняный обыкновенный и пустотелый/, и безобжиговых /силикатный кирпич/ камней, для кладки используют растворы: известковые /известь-песок/, смешанные /цемент-известь-песок/ и цементные /цемент-песок/.

В целях сокращения расхода материалов, снижения веса стен и стоимости строительства для малоэтажных зданий наружные стены возводятся в виде облегченной кладки (рис.4). Облегченные стены выполняют путем закладки легких теплоизоляционных материалов внутрь каменной стены - между двумя рядами сплошных стенок или с помощью теплоизоляционной облицовки. Для облицовки применяют плиты из легких бетонов, пеностекла, фибролита. Плиты располагают" с наружной стороны, если они из влагостойких материалов. А из менее стойких материалов - с внутренней стороны.

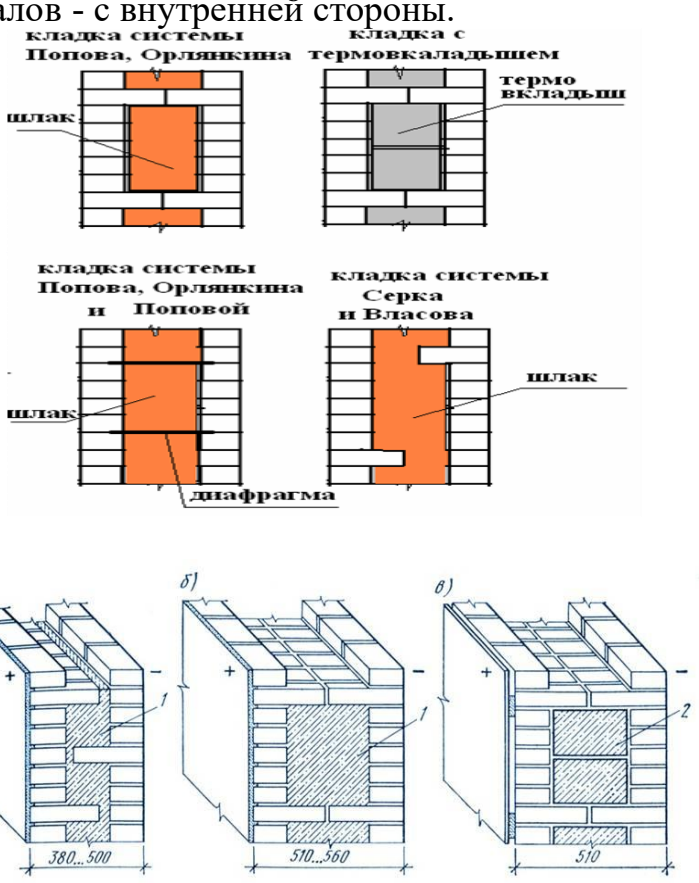


Рис.4. Системы облегченной кладки

При устройстве окон и дверей проемы перекрывают перемычками. Их изготавливают чаще всего из железобетонных балочек. Перемычки опирают на стену на 120 мм с каждой стороны при ширине проема не более 1750 мм и на 250 мм - при ширине проема более 1750 мм.

Стены, из мелких блоков применяются также в массовом строительстве. Блоки разделяются на сплошные и пустотелые (рис.5).

Рис. 5. Мелкие блоки

Крупноблочные здания (рис. 1)

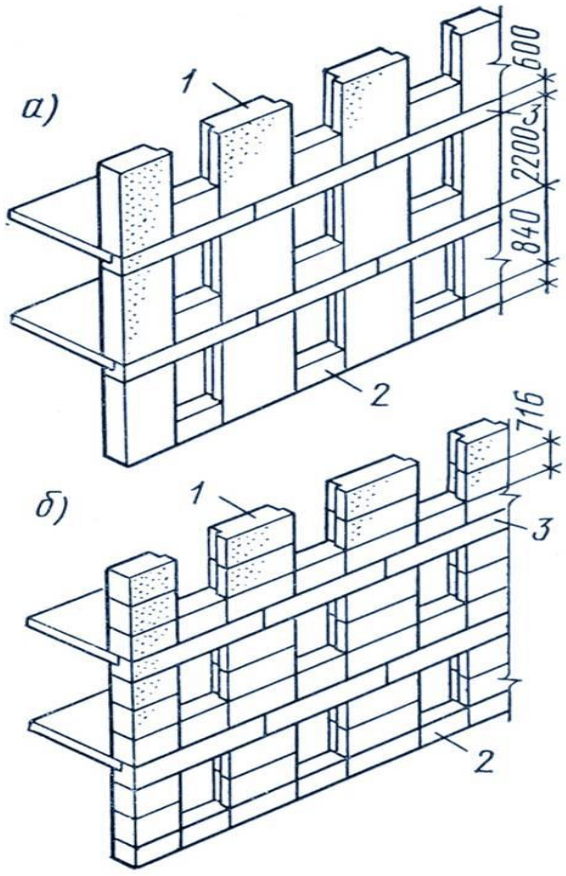


Рис.1. Разрезка стены на крупные блоки: а – двухрядная; б - четырехрядная
1 – простеночный блок; 2 – подоконный блок; 3 – перемычечный блок

Сплошные блоки из разных видов легких бетонов применяют при строительстве зданий высотой до 5 этажей. Кладка из легкобетонных камней обязательно облицовывается кирпичом / в 1/2 кирпича/ или плитками.

Пустотелые блоки изготавливаются с крупными и мелкими /щелевидными/ пустотами. Блоки с крупными пустотами обычно изготавливают из шлакобетона и керамзитобетона. Блоки с мелкими пустотами - из шлакобетона, бетона или керамики.

Несущий остов зданий со стенами из крупных блоков отличается от кирпичного остова размерами элементов кладки стен, которые возводятся с помощью подъемных кранов. Блоки наружных стен подразделяются на поясные, перемычечные, простеночные, подоконные, цокольные, карнизные, парапетные. Эти блоки / кроме подоконных/ бывают рядовые и угловые. Основные геометрические размеры блоков определяет принятая схема разрезки. Применяется четырехрядная, трехрядная и двухрядная схемы разрезки. Рядность определяется числом рядов блоков в пределах одного этажа. Крупные блоки изготавливают из бетона и естественного камня. Бетонные блоки изготавливают сплошными или с внутренними пустотами. Толщина блоков 400, 500 и 600 мм, для внутренних стен -300 мм.

Прочность и устойчивость крупноблочной стены обеспечивают: I/ перевязка кладки блоков и их сцепление с раствором; 2/ поэтажная обвязка перемычечными блоками, соединенными стальными связями; 3/укладка перекрытий на наружные стены по раствору и установка стальных связей между ними; 4/ связи с внутренними стенами.

Связи между наружными и примыкающими к ним внутренними стенами осуществляют закладкой Т-образных анкеров из полосовой стали или арматурных сеток из круглой стали. В наружных углах здания стены связывают постановкой рядовых угловых блоков и укладкой в простеночные швы Г-образных анкеров. Металлические связи укладывают в каждый неперевязанный шов кладки сопрягающихся стен.

Деформационные швы

В зданиях большой длины и ширины под влиянием внешних воздействий могут появиться трещины, снижающие его прочность и устойчивость. Для предупреждения появления трещин в зданиях устраивают деформационные швы. В зависимости от назначения швы подразделяются на усадочные, температурные, осадочные и антисейсмические.

Усадочные швы устраиваются в монолитных бетонных и железобетонных стенах, так как при твердении бетона происходит уменьшение его объема /усадка/, что влечет за собой появление трещин. Усадочные швы делаются через 15-20 м в зданиях до 3^{x} этажей и через 20-25 м в зданиях большей высоты.

Температурные швы имеют целью предохранить здание от образования трещин вследствие деформаций, вызываемых колебаниями температуры наружного и внутреннего воздуха. Температурные швы расчленяют по вертикали все надземные конструкции на отдельные части, не устраиваются температурные швы в фундаментах. Расстояния между температурными швами назначают в зависимости от конструктивного решения здания, климатического района строительства и температуры внутреннего воздуха. Расстояния между

температурными швами колеблются в пределах от 20 до 250 м. Ширина температурного шва принимается 20 - 50 мм. / При железобетонном каркасе длину температурного блока назначают для отапливаемых зданий 60 м, а для неотапливаемых - 40 м. Допускается увеличение на-*20%./* (рис.2).

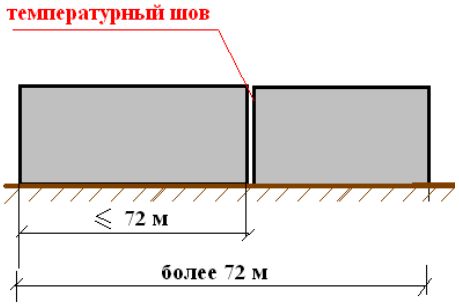


Рис.2. Температурный шов

Осадочные швы, предусматривают, когда ожидается неодинаковая осадка смежных частей здания. Такая осадка может происходить: I) при разнице высот смежных частей здания более 10 м; *2)* при различных нагрузках на основание; 3) при разнородных грунтах; 4) в местах примыкания строящихся зданий к существующим. (рис. 3). Осадочные швы расчленяют по вертикали все конструкции здания, включая фундаменты.

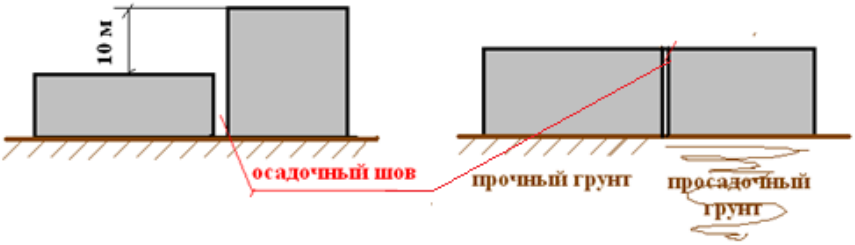


Рис. 3. Осадочные швы

Антисейсмические швы предусматриваются в зданиях, возводимых в сейсмических районах. Силу землетрясений определяют по карте сейсмического районирования и уточняют по картам микрорайонирования и на основании инженерно-геологических и гидрогеологических, изысканий. Здания и сооружения разделяют антисейсмическими швами если:

1) здание имеет сложную форму в плане;
2) смежные участки здания имеют перепада высот 5 м и более;
3) при большой протяженности зданий через 60 - 150 м. (рис.4)

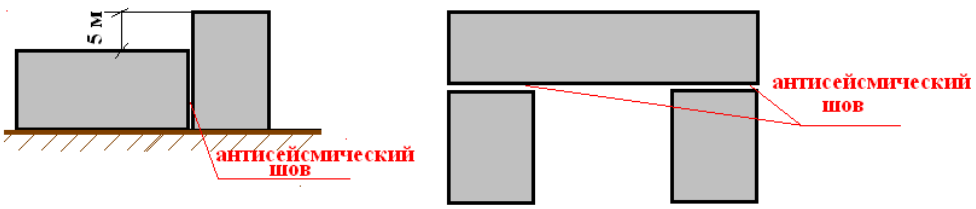


Рис.4. Антисейсмические швы

Антисейсмические швы разделяют здания по высоте. Допускается не устраивать шов в фундаменте. Ширину шва принимают по расчету на сейсмические нагрузки. При высоте здания до 5 м ширина шва должна быть не менее 30 мм. Ширину шва здания большей высоты следует увеличивать на 20 мм на каждые 5 м высоты.

Антисейсмические мероприятия в зданиях с несущими стенами (рис.5).

1. В уровне перекрытий и покрытий, над оконными проемами устраивают монолитные железобетонные пояса;

2. На пересечении несущих стен и по краям оконных проемов устраивают железобетонные сердечники, арматура которых заделана в тело фундамента.

3. В продольные швы между плитами перекрытий и покрытий закладывают плоский арматурный каркас, арматура заводится в антисейсмический пояс. Покрытию придаются свойства «жесткого диска».

Горизонтальная гидроизоляция стен выполняется из цементно-песчаного раствора.

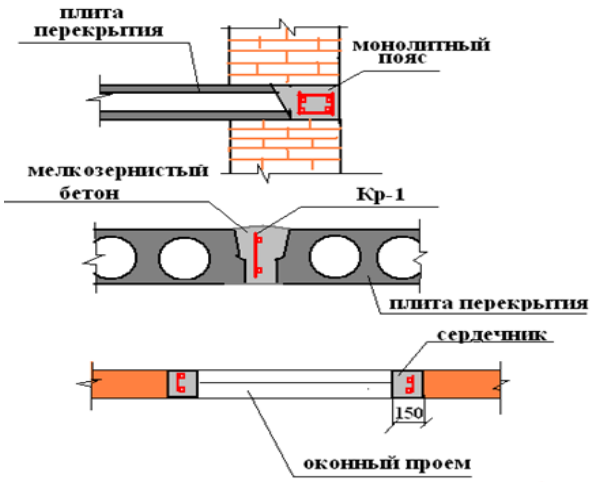


Рис.5. Антисейсмические мероприятия в зданиях с несущими стенами

Приложение 3

Демонстрационный материал

Презентационные материалы представлены отдельно.

Приложение 4

Контрольные вопросы

1. Какие требования предъявляются к стенам?
2. Назовите архитектурно-конструктивные элементы стен и их назначение?
3. Какие системы кладок кирпичных стен вы знаете?
4. Какие виды мелких блоков используются в строительстве?

Приложение 5

Рекомендуемая литература

1. А. Гиясов. Архитектурные конструкции и детали гражданских зданий. Душанба.,2015
2. Маклакова Т.Г., Нанасова С.М., Шарапенко В.Г., Балакина А.Е. Архитектура/Учебник – М.: Изд-во АСВ, 2004 .
3. Щипачева Е.В., Саркисян Т.А. Проектирование малоэтажных жилых зданий с несущими стенами/ Учебное пособие – Ташкент, «Янги аср авлоди», 2006 г.

Лекция №9. Совмещенные крыши и требования к ним. Вентилируемые и невентилируемые чердачные крыши. Водоотвод с крыши.

План:

1. Общие сведения и классификация о крышах
2. Несущие конструкции скатных крыш
3. Наслонные стропила
4. Висячие стропила
5. Строительные фермы

Требования, предъявляемые к крышам:

1. Водонепроницаемость;
2. Достаточная прочность, устойчивость и долговечность;
3. Огнестойкость;
4. Индустриальность;
5. Экономичность

Крыши состоят из несущих конструкций, воспринимающих, кроме собственного веса нагрузку от снега, ветра и водонепроницаемой оболочки - кровли.

Для отвода с крыш дождевых и талых вод им придаются уклоны.

В зависимости от величины уклона крыши подразделяются на:

Скатные (с уклоном более 10°);

Пологоскатные (4-10°);

Плоские (0-4°).

Форма скатных крыш принимается в зависимости от геометрической формы здания в плане и архитектурных соображений.

Крыши могут быть односкатными, двухскатными, четырехскатными (вальмовыми, полувальмовыми) и многоскатными, а также пирамидальными, коническими, купольными и сводчатыми *(рис. 63).*

Скаты - наклонные плоскости крыши.

Треугольные скаты - *вальмы*.

Пересечение скатов, образующие выступающие углы - *ребра*.

Пересечение скатов, образующие входящие углы - *ендовы или разжелобки.*

Конек - верхнее горизонтальное ребро.

Нижняя кромка ската - *обрез кровли*.

Все скаты крыши над зданием, как правило, делаются одинакового уклона, величина которого определяется в зависимости от материала кровли и климатических условий района строительства.

При построении плана крыши с одинаковыми уклонами скатов, проекции ребер и ендов всегда проходят по биссектрисам углов и, следовательно, в зданиях прямоугольного очертания - под углом 45° к его сторонам.

Несущие конструкции скатных крыш

Они выполняются из дерева, стали и железобетона - в виде стропил, стропильных ферм и крупных панелей.

Выбор конструкции зависит от расположения в здании опор, величины пролета,

уклона крыши, требований огнестойкости, капитальности и т.д.*(рис. 64, 65, 69, 70, 74).*

Балочная стропильная конструкция двускатной крыши может быть решена в виде наслонных или висячих стропил, основным элементом которых являются балки, укладываемые под углом сообразно уклону крыши на наружные стены и внутренние опоры *(наслонные стропила)*; и при отсутствии последних - только на наружные стены *(висячие стропила)*.

Наслонные стропила

Наслонные стропила применяют в тех случаях, когда в здании имеется два или несколько рядов вертикальных опор (стен или столбов), расстояния между которыми не превышают 5-8 м. Такие пролеты перекрываются наклонными балками (стропильными ногами) из досок, брусьев или бревен, которые располагаются вдол скатов на расстоянии друг от друга в осях (шаг стропил) 0,8 ... 1,2м и более *(рис. 64, 65, 69).*

Внутренние стены и столбы доводят до превышающего верх чердачного перекрытия на 15-20 см. На них укладываются лежни, на которые устанавливаются стойки (с шагом 4-6м) поддерживающие верхний продольный брус - *прогон*. Строительные ноги укладываются на прогоны, а нижние концы этих ног на подстропильные брусья - *мауэрлаты (рис. 69, 70, 71, 72).*

Для жесткости и устойчивости между стойками и прогонами, а также для разгрузки строительных ног вводят *подкосы (рис. 64, 65).*

У наружных стен во избежание срыва кровли ветром строительные ноги через одну крепят проволочной скруткой (диаметром 4 - 6 мм) к костылю или ершу, заделанным в стену (или к балочным элементам чердачного перекрытия) (*рис. 70, 71, 72).*

Диагональные (или накосные) стропильные балки опираются в коньке либо на коньковый прогон, либо на прибоины стропильных ног. Стропильные ноги и накосные стропильные балки не должны соприкасаться с каменной кладкой карнизов стен во избежание загнивания.

Все размеры деревянных элементов наслонных стропил определяются расчетом. Мауэрлаты и лежни антисептируются и укладываются на каменные стены с подкладкой толя.

В настоящее время в массовом строительстве получили распространение конструкции сборных деревянных стропил заводского изготовления из сборных укрупненных элементов в виде готовых к монтажу щитов.

Стропильный щит состоит из стропильных ног, брусковой обрешетки и диагональных раскосов (для жесткости) и укладывается на наклонные подстропильные рамы *(рис. 80).*

Не получили широкого распространения сборные наслонные железобетонные стропила, несмотря на то, что они долговечны, экономичны, несгораемы.

Висячие стропила

Висячие стропила применяют в тех случаях, когда в здании внутренние опоры стены или столбы отсутствуют *(рис. 73, 74).* В этих случаях пролет между наружными стенами перекрывают *стропильными фермами.* Применение в

чердачных крышах этих ферм имеет целью решить одновременно два вопроса: при отсутствии внутренних опор образовать одно-, двускатную крышу и при тех же условиях подвесить несущие конструкции чердачного перекрытия.

Материал висячих стропил скатных крыш - в основном дерево в виде досок, брусьев, бревен. Растянутые элементы иногда выполняются из стальных стержней (фермы называют металлодеревянными). Редко применяются и металлические фермы.

При установке стропильных ферм конструкцию чердачного перекрытия подвешивают на стальных хомутах к затяжке висячих стропил, или к нижнему поясу фермы *(рис. 74).*

Такие перекрытия называют *подвесными*. Подвешенные прогоны в свою очередь несут перпендикулярно расположенные к ним деревянные балки, между которыми уложено междубалочное заполнение такое же, как обычно в чердачных перекрытиях. Однако следует, учесть, что для уменьшения нагрузки на висячие стропила или стропильную ферму следует для подвесного перекрытия выбирать конструкцию, имеющую по возможности небольшой собственный вес.

Строительные фермы

Строительные фермы представляют собой плоскую, геометрически не изменяемую решетчатую систему, состоящую из отдельных, связанных между собой элементов (*стержней)*. Геометрическая форма может быть различной, однако в гражданских зданиях применяются преимущественно треугольные фермы.

Стропильные фермы бывают: *деревянные, металлодеревянные, стальные и железобетонные.*

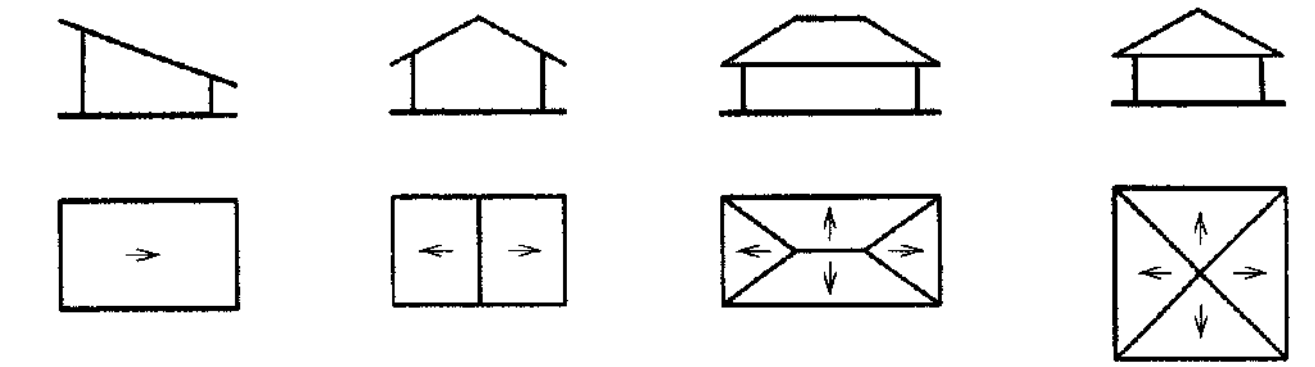
Деревянные фермы простейших конструкций называют – *висячими стропилами (рис. 73).* Конструктивные схемы висячих стропил *(рис. 74).*

Стальные и железобетонные фермы имеют ограниченное применение в гражданском строительстве (будут рассмотрены в курсе «промышленные здания»).

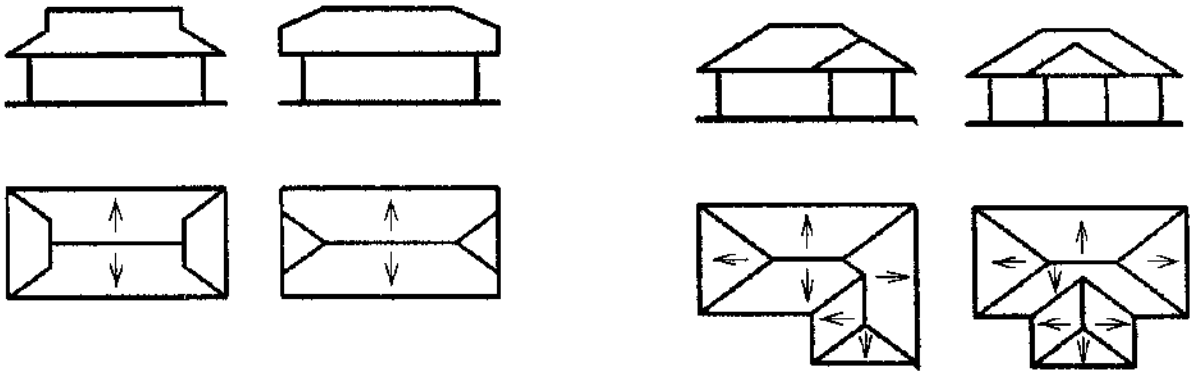
Крыши, составляющие «пятый фасад» зданий, должны иметь и архитектурно-декоративные качества: поверхности крыш просматриваются из окон более высоких зданий, они формируют силуэт застройки и играют активную роль в архитектурной панораме города. В тех случаях, когда поверхность крыш используют для размещения прогулочных, игровых или спортивных площадок, открытых кафе и пр. (эксплуатируемая кровля), ее покрытие должно также не только отвечать архитектурно-декоративным требованиям. Но и обладать механической прочностью. Чтобы удовлетворять всем перечисленным требованиям, крыша должна содержать несущие элементы, тепло- и пароизоляцию, гидроизоляцию и основание под нее. Несущие элементы индустриальных крыш гражданских зданий выполняют преимущественно из железобетона, теплоизоляцию из плитных или засыпных материалов (керамзитовый гравий, пенополистирол, минеральная или стеклянная вата, фибролит, ячеистый бетон и др.)

Все элементы крыши могут быть совмещены в одной многослойной конструкции (крыша) или разъединены пространством чердака (чердачные крыши). В зависимости от размещения теплоизоляционного слоя различают чердачные крыши с теплым или холодным чердаком. Последняя является наиболее распространенной конструкцией, и в традиционном (по деревянным

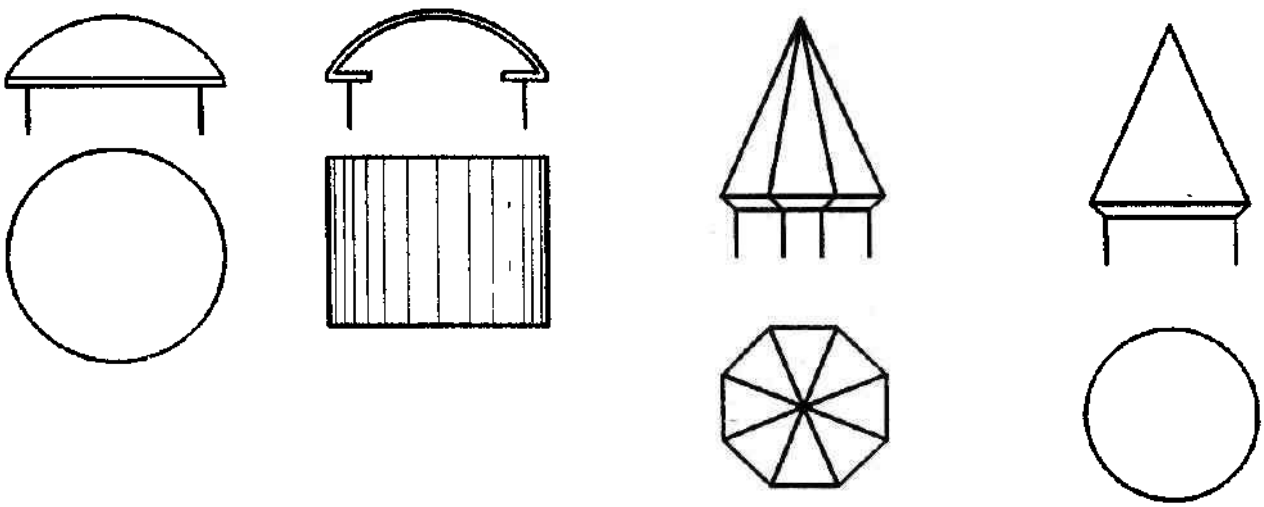
стропилам), и в индустриальном домостроении. Совмещенные крыши применяют преимущественно в общественных зданиях. В жилых домах такие конструкции крыш допускается использовать при высоте дома до четырех этажей.



ОДНОСКАТНАЯ ДВУХСКАТНАЯ ЧЕТЫРЕХСКАТНАЯ ШАТРОВАЯ

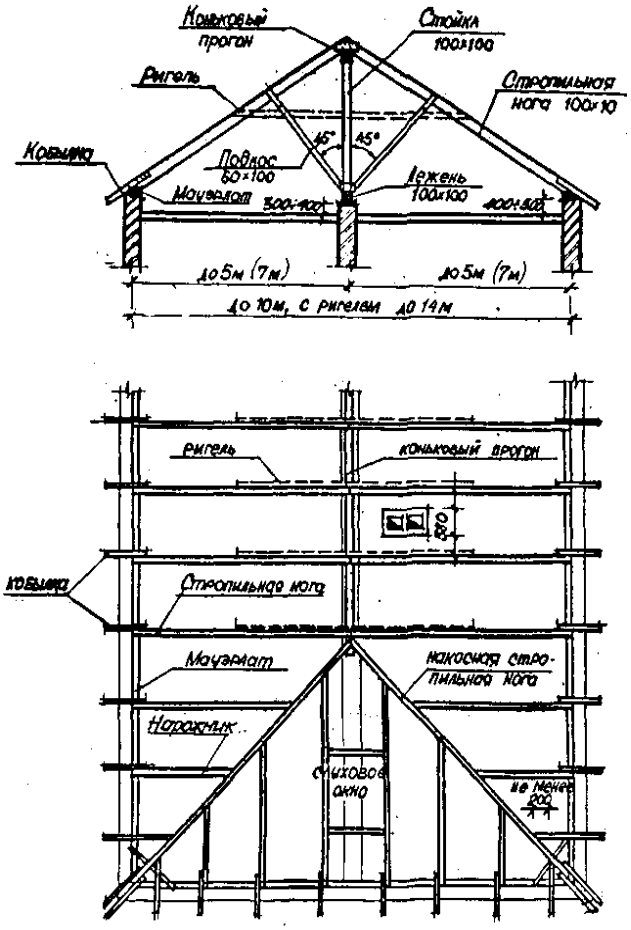


ПОЛУВАЛЬМОВЫЕ МНОГОСКАТНЫЕ

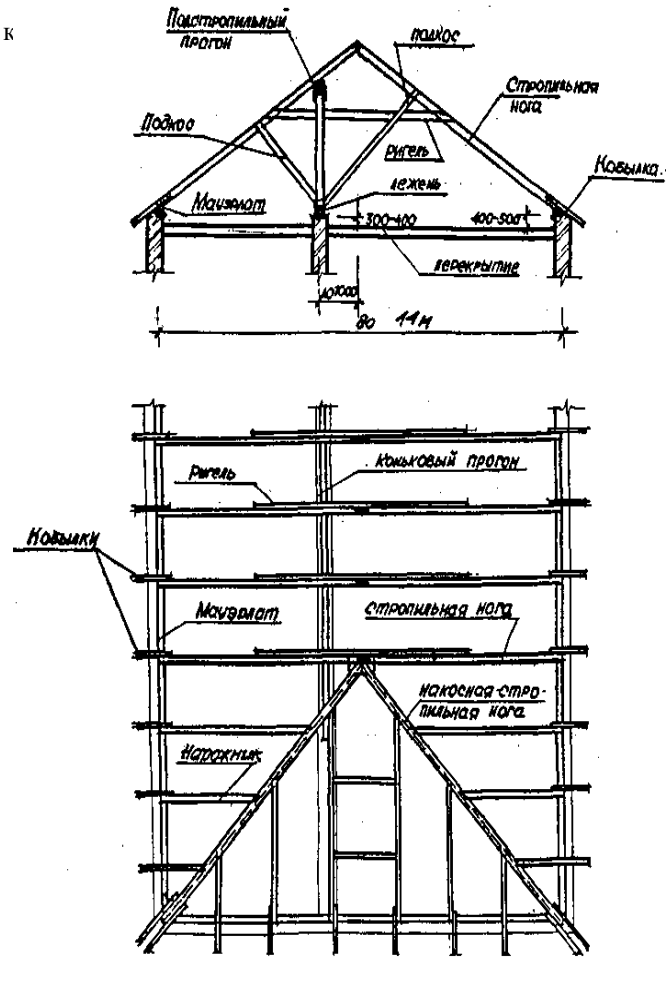


КУПОЛЬНАЯ СВОДЧАТАЯ ПИРАМИДАЛЬНАЯ КОНИЧЕСКАЯ

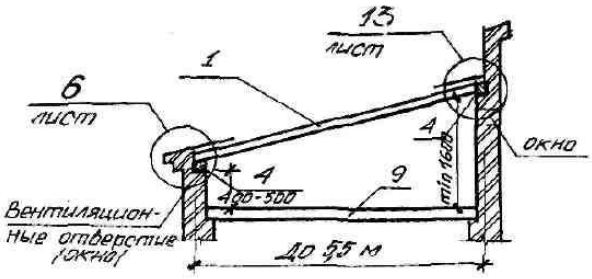
Рис. 63.

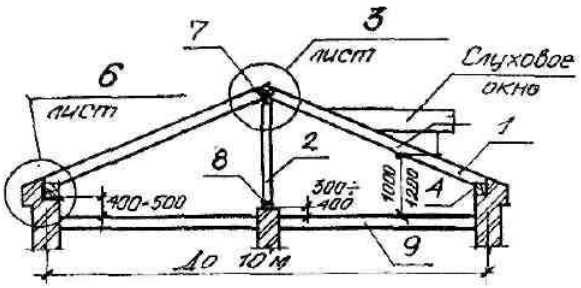


Односкатные крыши

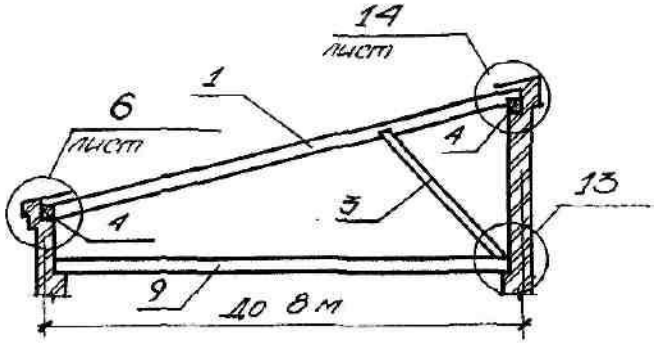


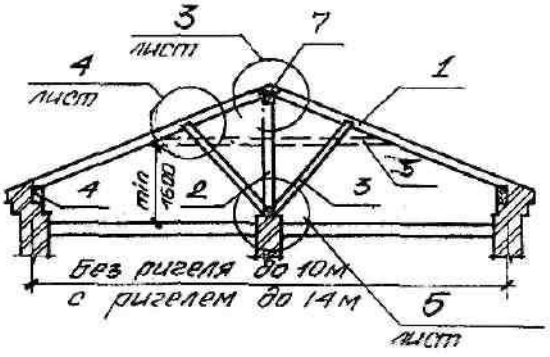
Двускатные крыши



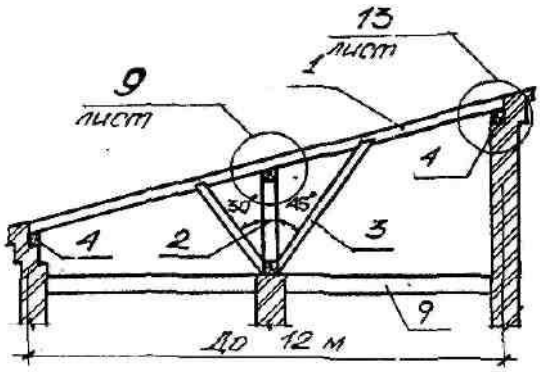


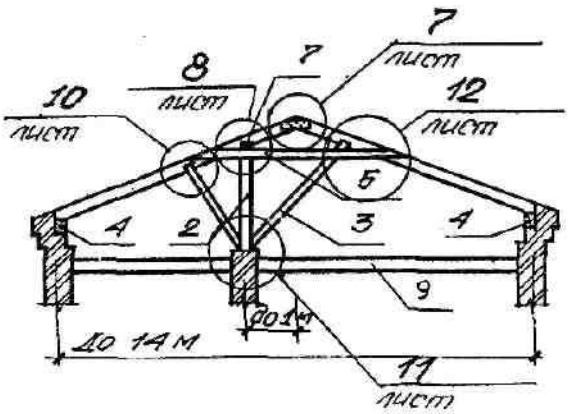
Подкосы ставят под каждой стропильной ногой



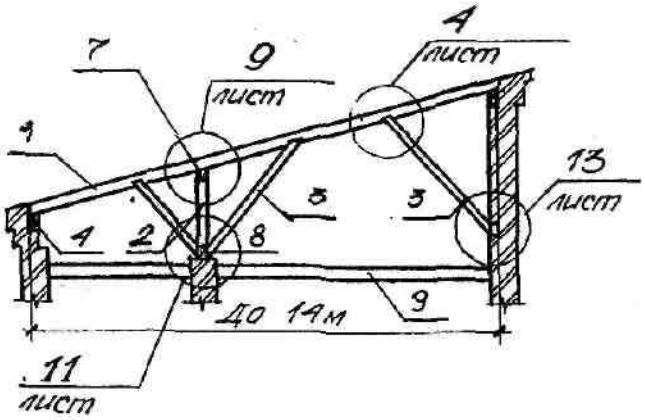


Подкосы ставят только в местах стоек или под каждую стропильную ногу





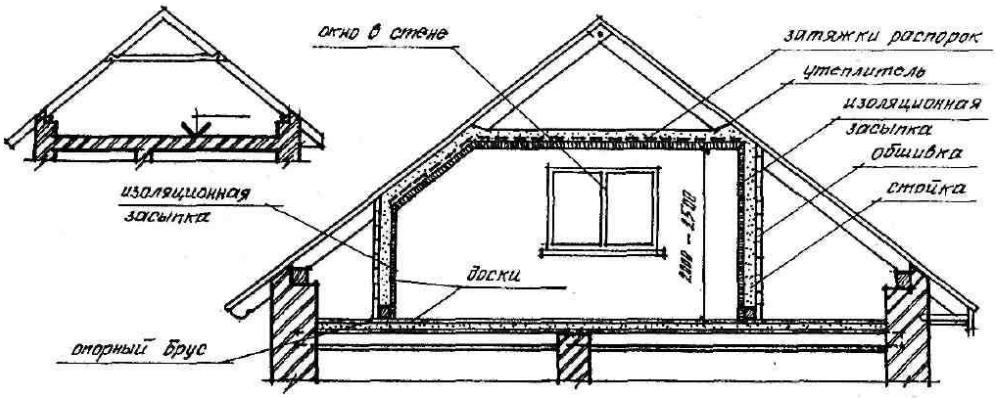
Подкосы ставят под каждой стропильной ногой



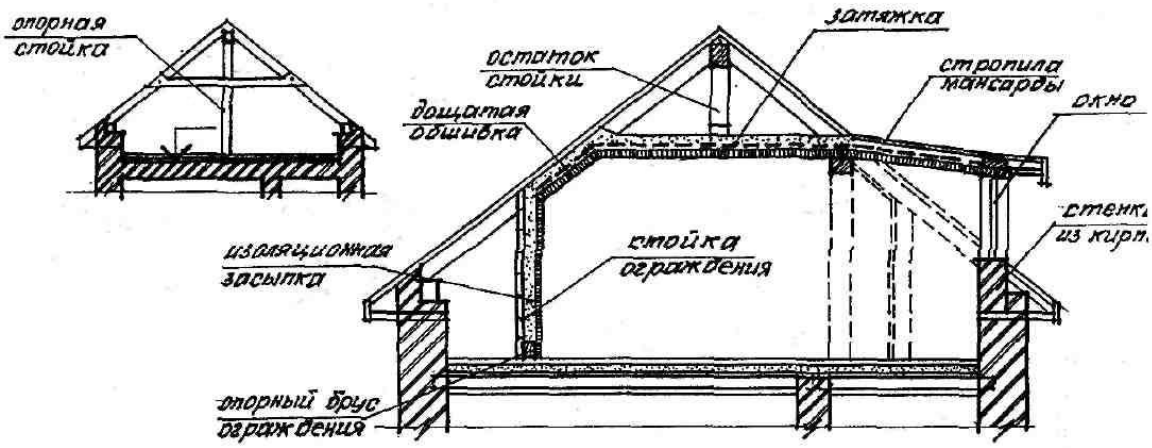
1 – стропильная нога;
2 – стойка;
3 – подкос;
4 – подстропильный брус (мауэрлат);
5 – ригель;
6 – распорка;
7 – верхний прогон;
8 – лежень;
9 - перекрытие

Размещение слуховых окон на крышах разной формы

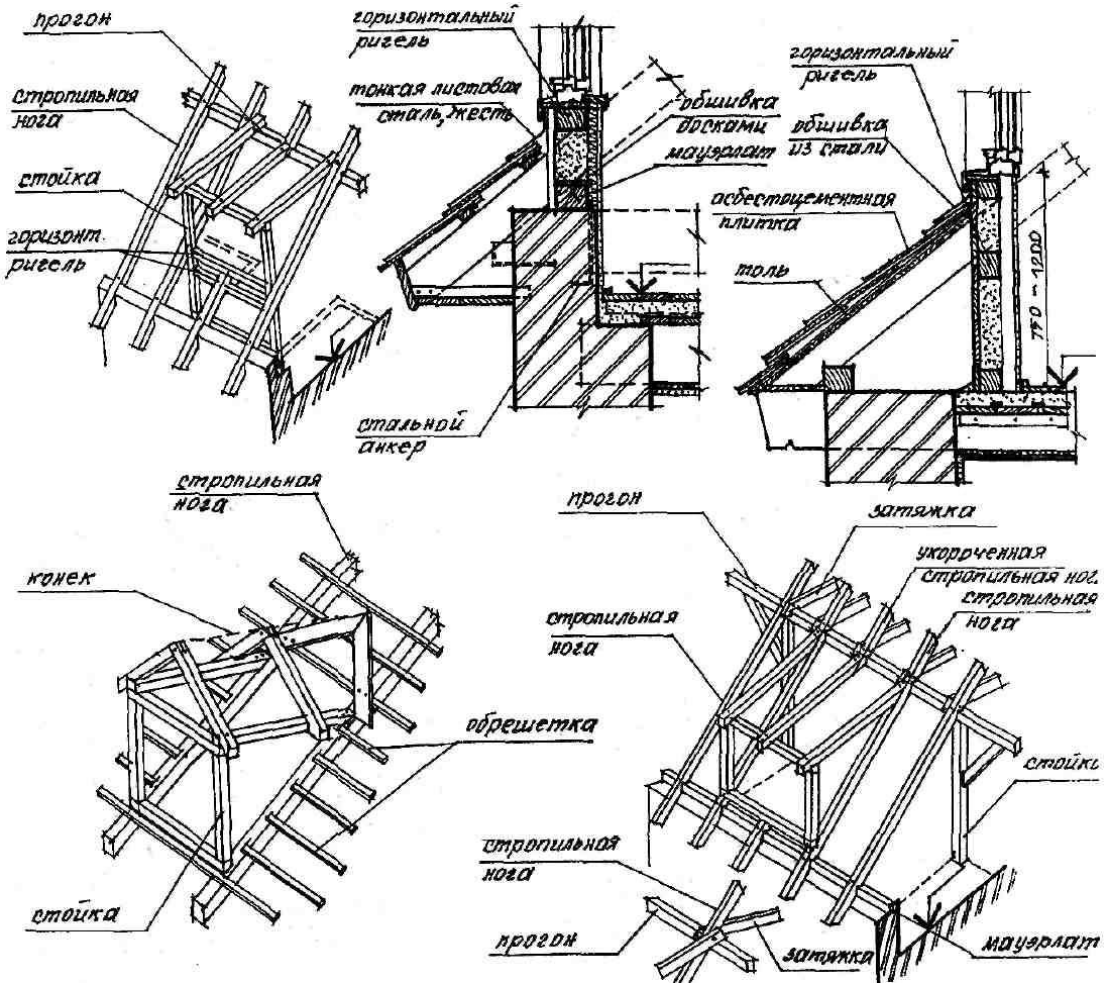
Пример использования подкровельного пространства

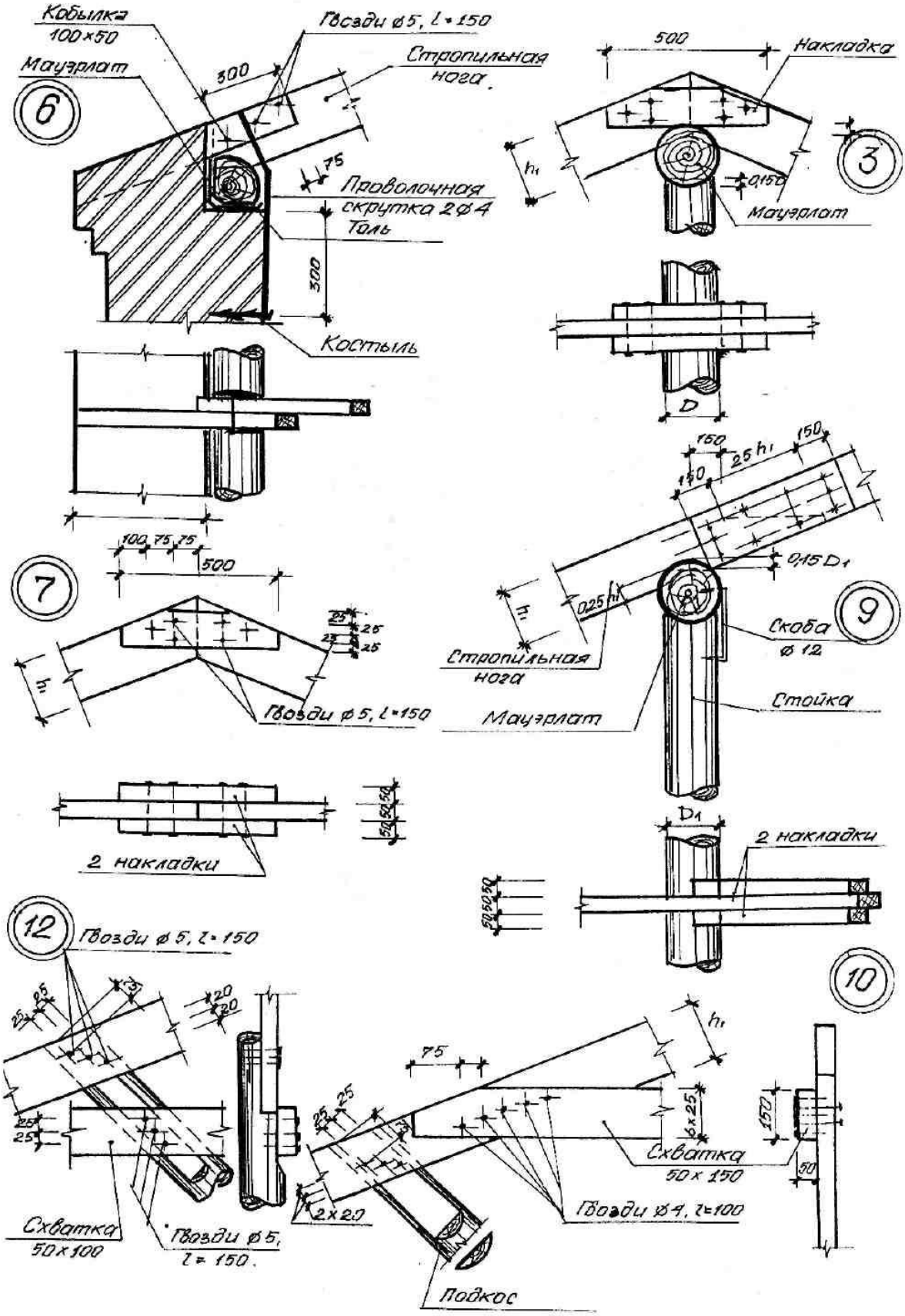


Мансарда с надстроенной стеной, в которой выполнено окно



Конструкции малых и больших слуховых окон, применяемые для освещения мансард




Кобылка
100×50
Гвозди ø5, l=150
Мауэрлат
Стропильная нога
300
6
75
Проволочная скрутка 2ø4
Толь
300
Костыль
500
Накладка
h1
0,15D
3
Мауэрлат
D
150
25 h1
150
150
0,15 D1
0,25 h1
h1
Скоба ø 12
9
Стропильная нога
Стойка
Мауэрлат
100 75 75
500
7
25
25
25
25
h1
Гвозди ø 5, l=150
2 накладки
50 50 50
D1
2 накладки
50 50 50
12
Гвозди ø 5, l=150
25 25
75
20
20
25
25
Схватка
50×100
Гвозди ø 5,
l=150.
75
h1
25 25
6×25
150
Схватка
50×150
50
2×20
Гвозди ø4, l=100
Подкос
10

Вопросы для самопроверки

1.Виды покрытий и основные требования, предъявляемые к ним?
2.Устройство чердачных покрытий из деревянных конструкций?
3. Основные виды индустриальных конструкций чердачных крыш?
4. Совмещенные покрытия. Их основные виды?
5. Устройство водоотвода с чердачных и совмещенных крыш?
6. Классификация пространственных покрытий и особенности их устройства?

Литература:

1. П.П. Сербинович. Гражданские здания массового строительства. М.,2013.
2. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Гражданские здания. Под ред. А.В. Захарова. М.,2014
3. А. Гиясов. Архитектурные конструкции и детали гражданских зданий. Душанба.,2015.

№9- практическое занятие	**СБОРНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ПЛИТНЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ. ПОЛЫ.**

Технология проведения практического занятия

Учебных часов – 2 часа	Число студентов:
Форма учебного занятия	Практическое занятие
План практического занятие	1. Плитные перекрытия. 2. Монолитные перекрытия 3. Устройство полов
Цель практических занятий: Сформировать у студентов представление о плитных перекрытиях гражданских здний и об устройстве полов	

Термины и понятия

Перекрытие, перекрытие плитное, пол.

.

Приложение 2

Содержание практического занятия №9

ПЛИТНЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ для зданий с несущими стенами (рис.1)

Рис. 1. Плитное перекрытие зданий с несущими стенами

Плитные перекрытия монтируют из железобетонных панелей-настилов, изготавливаемых из тяжелого бетона, реже из легкого, В зависимости от конструктивной схемы опирания применяются следующие типы перекрытий:

1/ из длиномерных панелей, опирающихся на продольные несущие стены;

2/ из панелей, опирающихся на поперечные стены;

3/ из панелей, опирающихся по трем или четырем сторонам на несущие стены;

4/ из панелей, опирающихся по четырем углам на колонны.

Наиболее распространены в гражданском строительстве пустотные настилы с круглыми, овальными и вертикальными пустотами.

Многопустотные предварительно напряженные панели применяются для пролетов от 2,4 м до 7,2 м и 9 м шириной от 0,6 до 2,4 м и толщиной 220 мм (рис.2.), а также для пролета 12 м толщиной 300 мм.

Сборные железобетонные плиты, опирающиеся по балочной схеме, должны иметь шпоночную поверхность по продольным боковым граням, что обеспечивает совместную работу плит на сдвиг в вертикальном и горизонтальном направлении и восприятие перерезывающих сил.

При устройстве плитных перекрытий плиты должны опираться на стены *только по двум (коротким) сторонам*. Если при укладке плит в перекрытии остается *зазор* меньший ширины плиты, то этот участок проектируют *монолитным*. Причем монолитный участок располагают не у стены, а между плитами,

что облегчает его устройство.

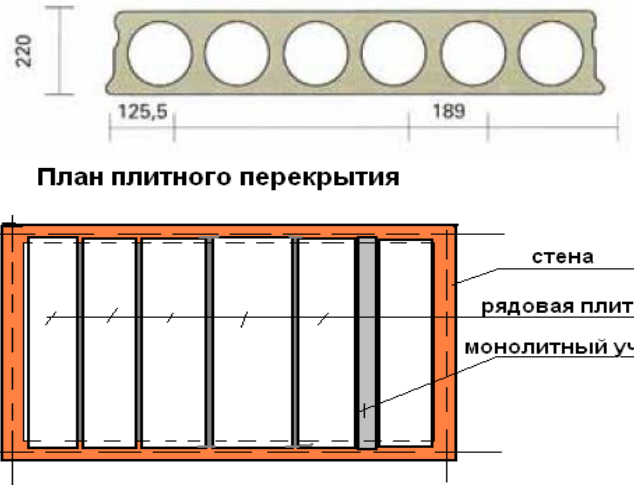


Рис.2. Устройство плитного прекрытия в здании с несущими стенами

При строительстве в сейсмических районах рекомендуется одно из трех конструктивных решений (рис.3):

а) швы между плитами заливаются цементным или полимерцементным раствором, или мелкозернистым бетоном класса не ниже В7,5; плиты анкерятся в антисейсмические пояса;

б) плиты перекрытий укладываются с раздвижкой не менее 120 мм. Между плитами предусматривается установка арматурного каркаса с четырмя стержнями продольной арматуры диаметром не менее 10 мм и поперечной арматуры диаметром не менее 6 мм и шагом 200 мм, которые анкерятся в антисейсмические пояса. Бетон монолитного участка мелкозернистый класса В15;

Рис. 11.4. Детали крупноблочных стен:

в) конструктивные решения анкеровки плит и их замоноличивания те же, что и для типа б, но кроме того предусматривается устройство по верху перекрытия слоя толщиной 50 мм из мелкозернистого бетона класса не ниже В15, армированного сеткой из проволоки диаметром 3-4 мм, с ячейкой не более 300 мм

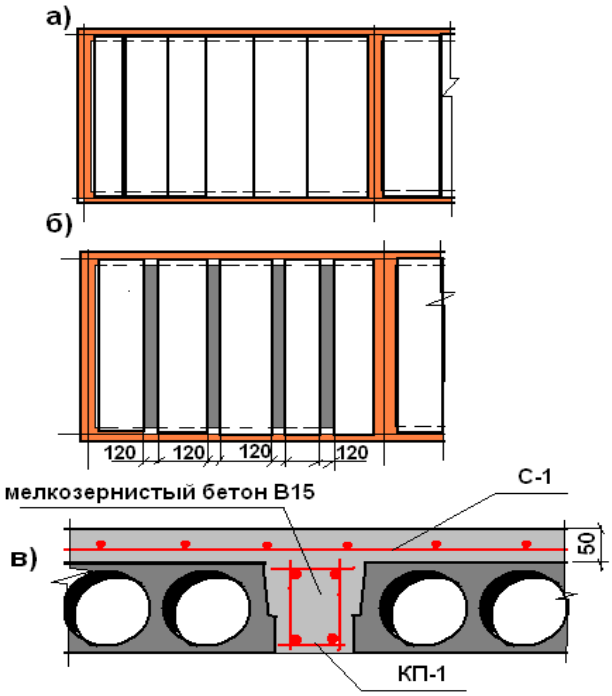


Рис.3. Устройство перекрытий в сейсмическом районе

Применяют также сплошные беспустотные панели, изготовляемые из тяжелого и легкого, бетона /керамзитобетона, шлакобетона/, а также из ячеистых бетонов /пенобетона, газобетона/. Их изготавливают размером на комнату с опиранием по контуру. Панели имеют длину: 3,6 - 7,2 м /с шагом 300 мм/, ширину: 2,4 - 4,2 м / с шагом 600 мм/, и толщину: 80 - 100 мм /при длине не более 4,2 м/ и 140-160 мм / при длине 4,2 * 6,6 м/. Опираются такие панели на 100 - 120 мм.

В гражданском строительстве применяются и ребристые панели, которые укладывают ребрами вниз / редко ребрами вверх/. Толщина таких панелей составляет 100-120 мм при длине не более 3,6 м и 200 - 220 мм при длине свыше 3,6 м.

Рис. 4. Плиты ТТ

Монолитные железобетонные перекрытия

Монолитные железобетонные перекрытия применяются при строительстве крупных уникальных общественных зданий и сооружений, при наличии весьма значительных, в первую очередь, динамических нагрузок. А также в тех случаях, когда перекрытия являются основными элементами, обеспечивающими общую пространственную жесткость здания, и тогда, когда оно имеет сложную в плане форму, вследствие чего типовые конструкции сборных перекрытий применены быть не могут.

Монолитные перекрытия устраиваются в опалубке на месте строительства. Они применяются в уникальных зданиях, особенно *в* сейсмических районах или при больших динамических нагрузках. Монолитные перекрытия подразделяются на пять видов:

I) плитные;
2) ребристые/с балочными плитами/;
3) кессонные / ребристые с плитами, опертыми по контуру/;
4) часторебристые;
5) безбалочные.

Плитные перекрытия являются наиболее простым гладким видом монолитного перекрытия. Их применяют при пролетах до 3 м и обычных нагрузках. Толщина плиты составляет 8-10 см.

Ребристые перекрытия с балочными плитами состоят из второстепенных и главных балок. Расстояние между главными балками обычно равно б м, их пролет 6-9 м. Расстояние между второстепенными балками 1,5; 2,0; 3,0 м, а пролет равен шагу главных балок. Толщина плиты 6 - 10 см. Высота балок, включая толщину плиты, 1/10 t I/15 пролета, а ширина . 1/2 1.1/8 ее высоты.

Кессонные перекрытия являются разновидностью ребристых перекрытий. В этом случае балки имеют одинаковую высоту и расстояние между ними одинаковое, а плиты, опертые по контуру, образуют панели. Толщина плит принимается равно 1/50 пролета (рис.5).

Часторебристые перекрытия /сборно-монолитные/ выполняются из пустотелых шлако-, пенобетонных или керамических блоков, укладываемых на опалубочные доски. В пространство между блоками укладывается арматура и заливается бетоном, таким образом образуются ребра.

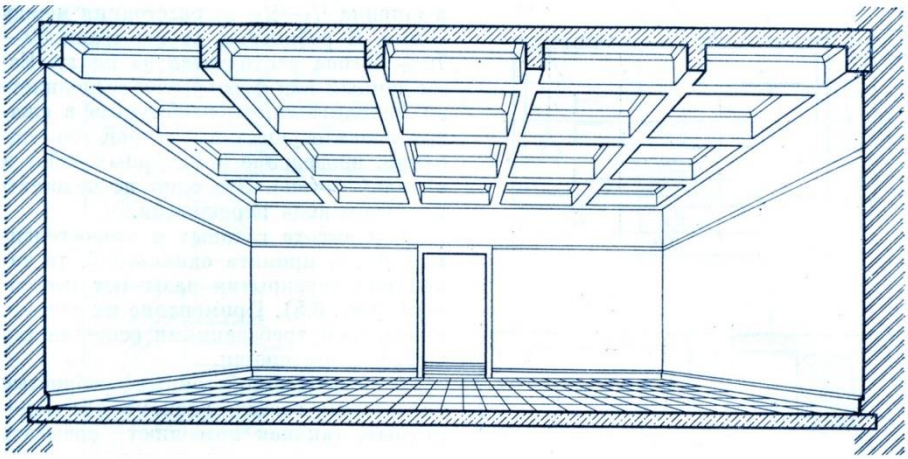


Рис.5. Кессонное перекрытие

Полы

Полы должны удовлетворять требованиям прочности и сопротивляемости износу, бесшумности, удобствам уборки. В ряде помещений /в банях, душевых, санузлах/ полы должны быть водонепроницаемыми. Полы устраивают на грунте или по междуэтажным перекрытиям. К полам по междуэтажным перекрытиям также предъявляют требования звукоизоляции от воздушного и ударного шумов.

Конструкция пола состоит из ряда последовательно лежащих слоев: покрытие пола / из листовых материалов, штучные, сплошные/, прослойка /клеевой слой между покрытием и стяжкой/, стяжка /для выравнивания поверхности подстилающего слоя, выполняется из бетона, гипсобетона, цементно-песчаного раствора, асфальта/, основание для пола / перекрытие или грунт/, гидроизоляция / под стяжкой по подстилающему слою в виде асфальтобетона или 2 - 3-х слоев рулонных материалов/, тепло- и звукоизоляционные слои / в полах на грунте из легкобетонных плит, пенобетона, шлака; в полах по междуэтажным перекрытиям - из древесноволокнистых, асбестоцементных, минераловатных плит или шлака, песка/, подстилающий слой /в полах на грунте/(рис.6)

Основанием полов служит ровная жесткая поверхность. В полах на грунте основанием под пол является подстилающий слой из бетона классов В5 и В7,5 толщиной до 200 мм. Этот слой, за исключением подвальных помещений, предусматривают выше уровня отмостки и зоны опасного подъема грунтовых вод.

В этом случае гидроизоляцию пола можно не выполнять, в противном же случае она обязательна.

Гидроизоляция в полах на грунте может применяться в виде слоя щебня, пропитанного битумом, асфальтобетона по щебню, втрамбованному в грунт, цементно-песчаного раствора или литого асфальта.

В отапливаемых помещениях первого этажа с полами по грунту бетонную подготовку под пол делают из конструктивно-теплоизоляционного бетона или предусматривают под бетонной подготовкой утепляющий слой из шлака или керамзитового гравия. Примеры конструкций полов на грунте представлены на рис.13.

В качестве ***звукоизоляционных материалов*** для полов на междуэтажных перекрытиях используют минераловатные плиты на синтетическом связующем толщиной 20-23 мм и древесно-волокнистые плиты толщиной 20-22 мм. Для того чтобы избежать распространения ударного шума по вертикальным ограждениям (стенам, перегородкам), в местах примыкания к ним пола оставляют зазоры 2 см, заполняемые упругими прокладками. Эти зазоры покрываются деревянными плинтусами. Во избежание возникновения аккустических мостиков крепление плинтусов следует производить только к полу или только к стене (перегородке).

Для ***гидроизоляции*** полов в санитарных узлах на междуэтажных перекрытиях применяют рулонные материалы – гидроизол, стеклорубероид, которые приклеиваются к основанию пола битумной мастикой.

Рис. 11.4. Детали крупноблочных стен:

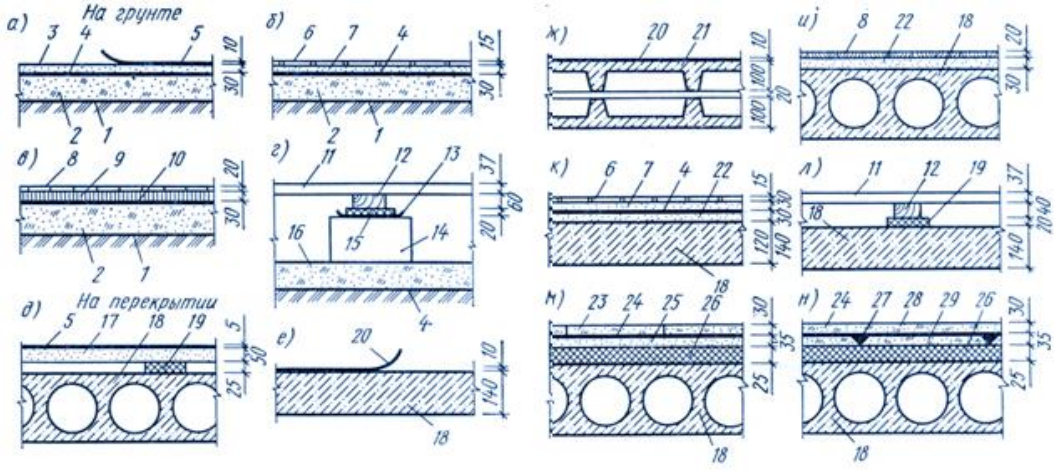


Рис.6. Конструктивное решение полов

Наибольшее распространение в гражданском

строительстве получили перекрытия с использованием сборных железобетонных круглопустотных плит, опирающихся по балочной схеме. Плиты имеют толщину 220 мм, ширину 1,0; 1,2 и 1,5 м и перекрывают пролеты от 2,4 до 9,0 м. Опирание плит на стены составляет 120 мм (рис.1).

Сборные железобетонные плиты, опирающиеся по балочной схеме, должны иметь шпоночную поверхность по продольным боковым граням, что обеспечивает совместную работу плит на сдвиг в вертикальном и горизонтальном направлении и восприятие перерезывающих сил (рис.2).

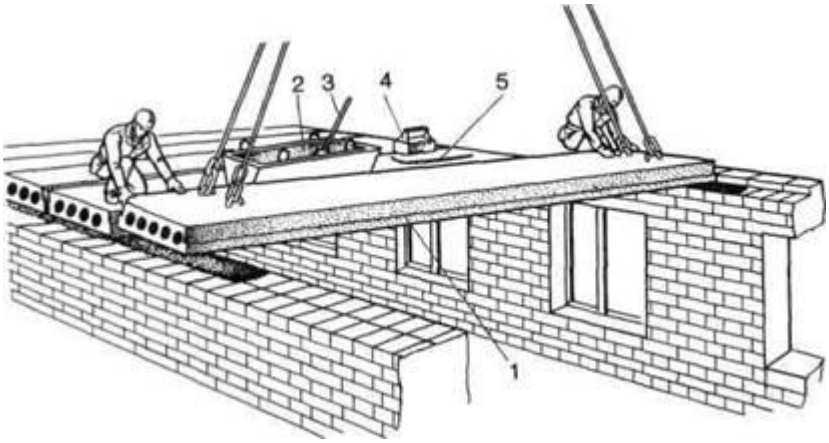


Рис.1. Укладка плит перекрытий

Следует принимать следующие конструктивные решения перекрытий из сборных железобетонных плит:

а) швы между плитами заливаются цементным или полимерцементным раствором, или мелкозернистым бетоном класса не ниже В7,5; плиты анкерятся в антисейсмические пояса;

б) плиты перекрытий укладываются с раздвижкой не менее 120 мм. Между плитами предусматривается установка арматурного каркаса с четырмя стержнями продольной арматуры диаметром не менее 10 мм и поперечной арматуры диаметром не менее 6 мм и шагом 200 мм, которые анкерятся в антисейсмические пояса. Бетон монолитного участка мелкозернистый класса В15 ;

в) конструктивные решения анкеровки плит и их замоноличивания те же, что и для типа б, но кроме того предусматривается устройство по верху перекрытия слоя толщиной 50 мм из мелкозернистого бетона класса не ниже В15, армированного сеткой из проволоки диаметром 3-4 мм, с

ячейкой не более 300 мм .

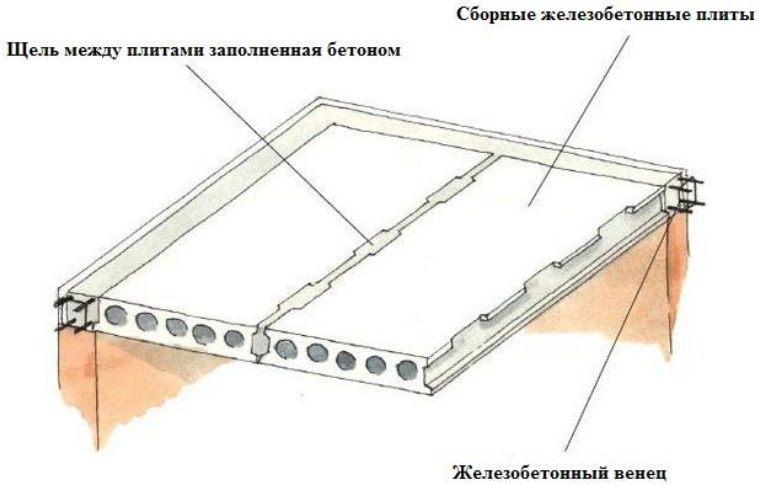


Рис.2. Шпонки в плитах

При устройстве плитных перекрытий следует иметь в виду, что плиты должны опираться на стены ***только по двум (коротким) сторонам*** (рис.3).

Рис. 11.4. Детали к

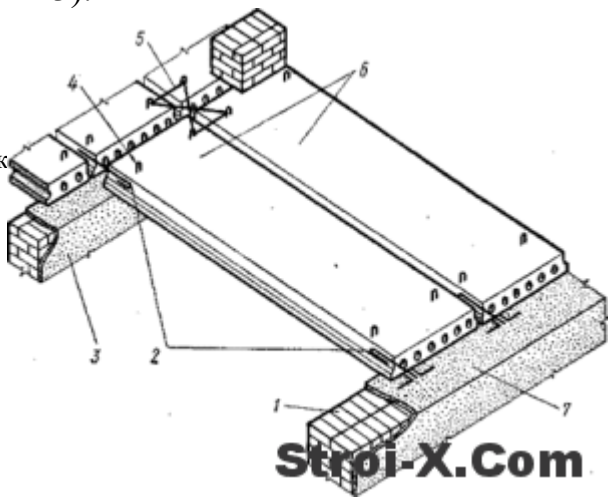


Рис.3. Установка плит перекрытий

Если при укладке плит в перекрытии типа а остается ***зазор*** меньший ширины плиты, то этот участок проектируют ***монолитным***. Причем монолитный участок располагают не у стены, а между плитами, что облегчает его устройство (рис. 4).

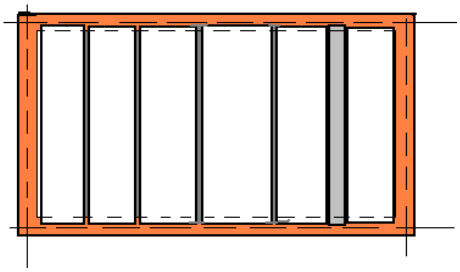


Рис. 4. Устройство плитного перекрытия в зданиях с несущими стенами

На планах перекрытий должны быть показаны все несущие и самонесущие стены, в которых указаны запроектированные вентканалы (рис.5, 6).

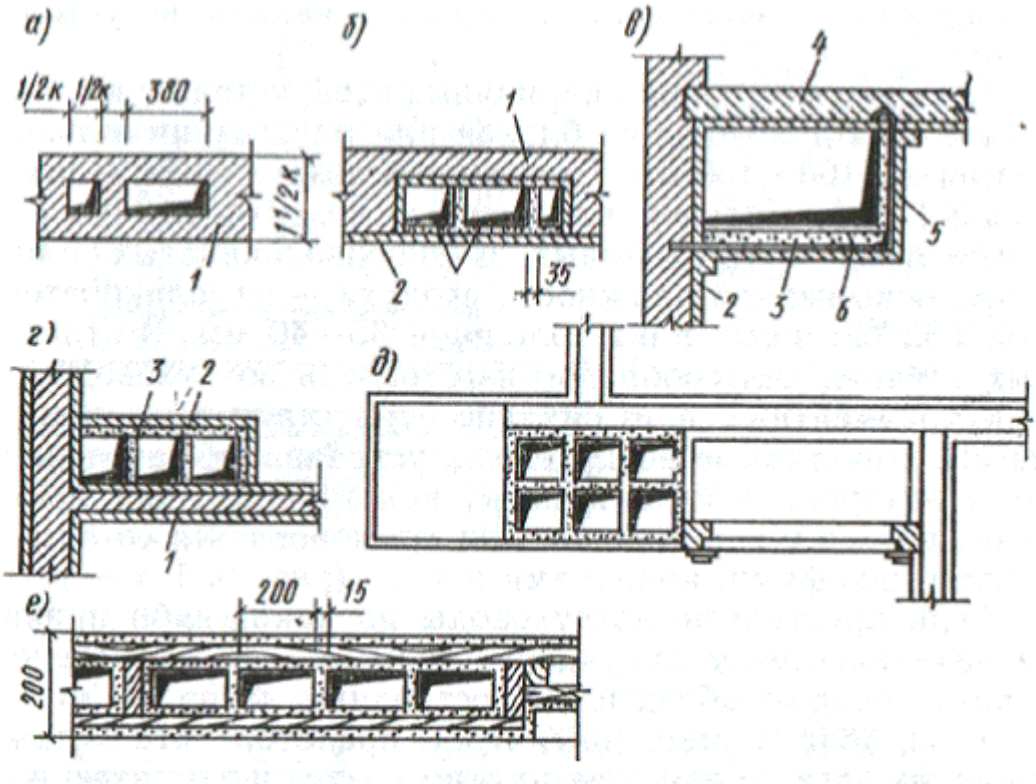


Рис. 5. Конструкция вентиляционных каналов и воздуховодов а — в кирпичных стенах; б — в бороздах стены, заделываемых плитами; в — подвесной воздуховод у потолка; *г*—приставные вертикальные каналы; *д* — компоновка каналов со встроенными шкафами; *е* — каналы из сухой штукатурки в

перегородках; 1 — кирпичные стены; *2* — штукатурка; *3* — гипсошлаковые плиты; *4* — перекрытие; *5* — подвеска стальная; *6* — крепление (50х50х4 мм)

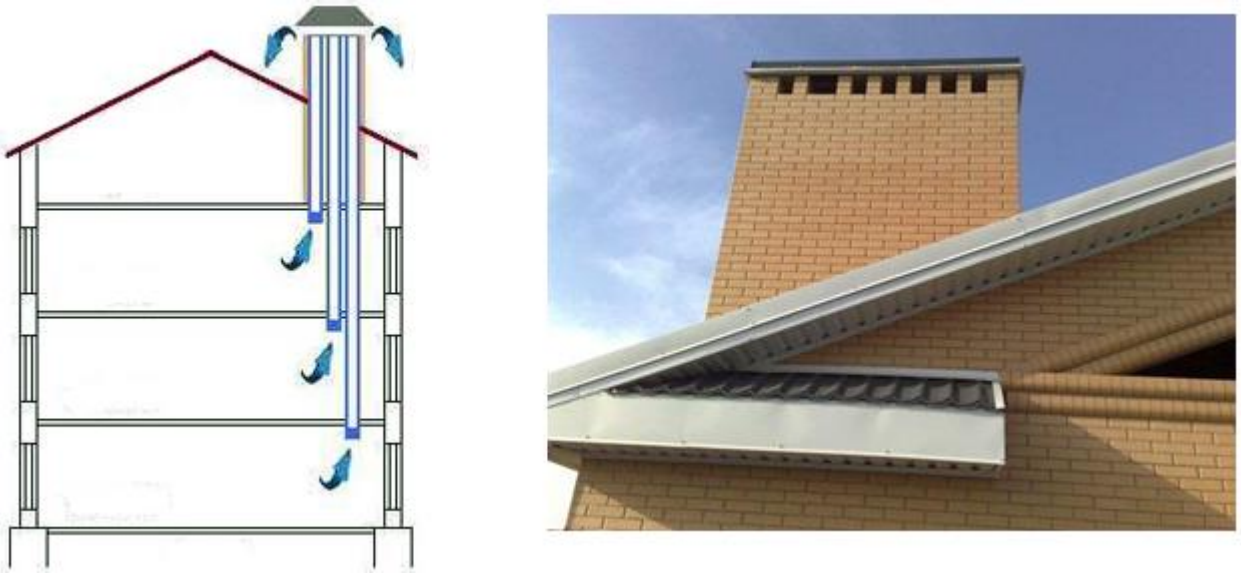
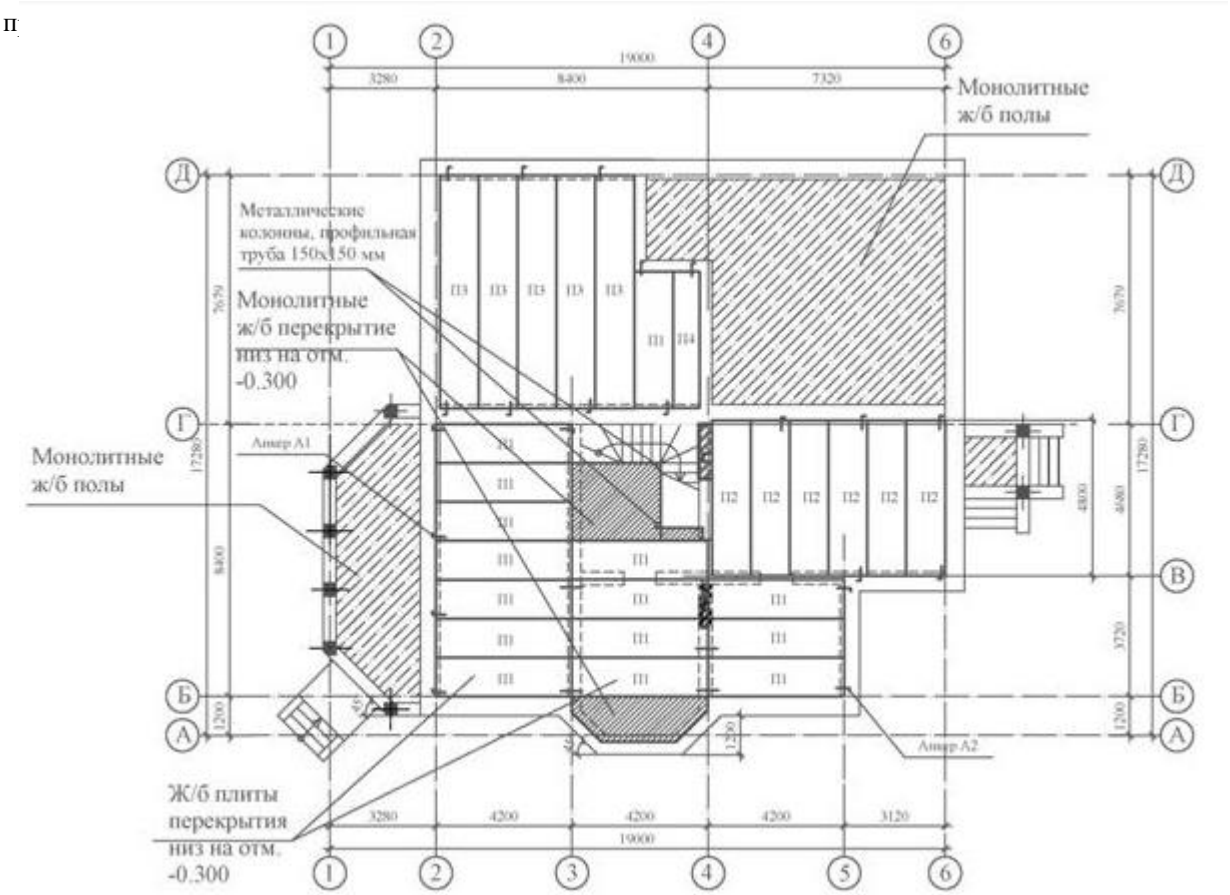


Рис.6. Устройство вентканалов

Также на плане перекрытий должна быть произведена раскладка основных несущих элементов- плит с указанием, марки (рис. 7, 8). На планах междуэтажных перекрытий дополнительно показываются заделки консольных плит балконов, козырьков над входами.

Рис. 11.4. Детали крупноблочных стен.



СПЕЦИФИКАЦИЯ Ж/Б ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЯ

№ п.п.	Обозначение	Наименование	Количество (шт.)	Примечание
П1		ПК 42.12	54	
П2		ПК 48.12	9	
П3		ПК 72.12	16	
П4		ПК 42.10	2	
П5		ПК 48.15	2	

Рис.7. Пример плана цокольного прекрытия

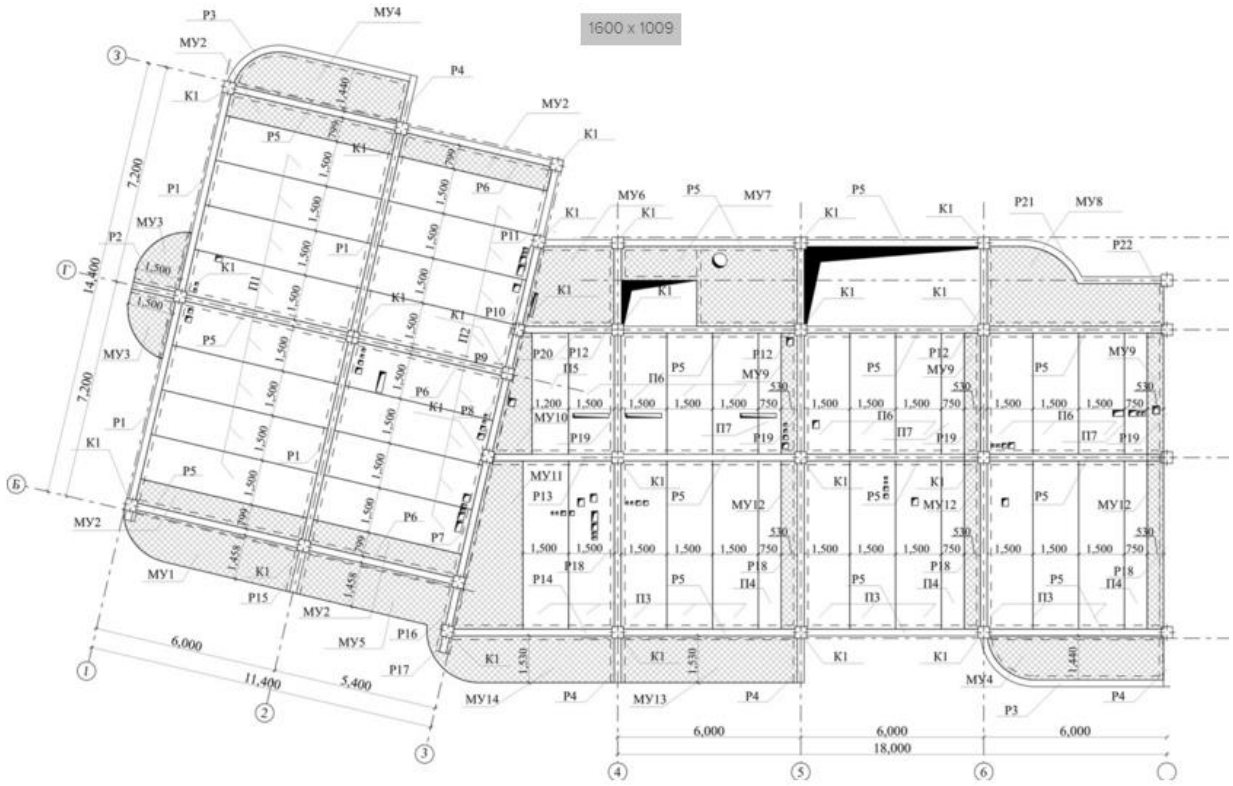


Рис.8. Пример плана междуэтажного перекрытия

Приложение 3

Демонстрационный материал

Рис. 11.4. Детали крупноблочных стен

Презентационные материалы представлены отдельно.

Приложение 4

Контрольные вопросы

1. Основные типы плит плитного перекрытия?
2. Как придать плитному перекрытию свойства жесткого диска?
3. Из каких слоев состоят полы?
4. Как устаивается гидроизоляция полов?

Приложение 5

Рекомендуемая литература

1. Маклакова Т.Г., Нанасова С.М., Шарапенко В.Г., Балакина А.Е. Архитектура/Учебник – М.: Изд-во АСВ, 2004
2. А. Гиясов. Архитектурные конструкции и детали

гражданских зданий. Душанбе, 2015.

3. Щипачева Е.В., Саркисян Т.А. Проектирование малоэтажных жилых зданий с несущими стенами/ Учебное. пособие – Ташкент, «Янги аср авлоди», 2006 г.

Лекция 10. Конструктивные решения зданий в районах с особыми природно-климатическими условиями.

План:

1. Понятие землетрясение
2. Сейсмостойкость зданий. Особенности объемно-планировочных конструктивных решений
3. Особенности градостроительного проектирования в условиях сухого жаркого климата.
4. Методы строительства, особенности объемно- планировочных и конструктивных решений зданий

Ключевые слова: землетрясение, сейсмостойкость, антисейсмический шов, антисейсмический пояс, просадочные, температура, радиация, влажность, осадки, инсоляция

Под особыми геофизическими условиями строительства понимают такие, при которых в процессе проектирования, строительства и эксплуатации учитываются дополнительные воздействия, могущие вызвать недопустимые деформации, способные привести даже к разрушению зданий, или ухудшающие их санитарно- гигиенические качества. Одним из наиболее распространенных воздействий являются сейсмические, возникающие в результате землетрясений.

Землетрясением называют упругие колебания земной коры, вызванные в большинстве случаев тектоническими процессами в ее толще, часто связанные с извержением вулканов или обвалами потолков подземных карстовых пород. Сила землетрясения оценивается в баллах. Землетрясения интенсивностью до 6 баллов особых повреждений зданиям и сооружениям не причиняют. В них могут возникнуть отдельные трещины, чаще всего в отделочных слоях.

При землетрясении в 6 баллов, которое считается уже сильным, могут произойти разрушения штукатурки, возникнуть трещины в ограждениях, но, как правило, неопасного характера. Опасными являются землетрясения силой 7 баллов и выше, при которых имеют место значительные повреждения зданий, разрушения и обвалы.

В результате землетрясения наблюдаются разрушения пород и большие остаточные деформации внутри Земли. Ограниченный участок внутри Земли, в котором начался процесс сдвига, называют гипоцентром (или фокусом) землетрясения. Проекцию фокуса на поверхности Земли называют эпицентром, расстояние от эпицентра до любой точки на поверхности Земли — эпицентр'альным расстоянием.

В эпицентральной зоне вертикальная составляющая преобладает над горизонтальными, а по мере удаления от эпицентра уменьшается, при этом горизонтальная составляющая является уже главной (рис. 30.1,6). Она и является наиболее опасной для зданий и сооружений.

При проектировании сейсмичность пункта строительства определяют по нормам или картам сейсмичности, после чего на основании СНиП И-7—81 «Строительство в сейсмических районах» устанавливают расчетную сейсмостойкость для проектируемого здания. В зависимости от назначения здания, его значимости, этажности и количества находящихся в нем людей расчетная сейсмостойкость может быть равна, больше или меньше расчетной.

Сейсмостойкость зданий. Особенности объемно-планировочных конструктивных решений

Способность здания или сооружения противостоять сейсмическим воздействиям называют *сейсмостойкостью.* Для достижения необходимой сейсмостойкости зданий, строящихся в сейсмических районах, необходимо учитывать, что на конструкции действуют не только обычные нагрузки, но и горизонтальные пульсирующие, возникающие во время землетрясения. Эти нагрузки носят циклический характер и могут действовать в различных направлениях.

Нормы рекомендуют в целях упрощения расчетов рассматривать только действие горизонтальных сейсмических сил, направленных вдоль осей симметрии, соответствующих наибольшей и наименьшей жесткости здания.

Обеспечение сейсмостойкости зданий и сооружений достигается осуществлением градостроительных, объемно-плани- ровочных и конструктивных мероприятий.

При решении вопросов планировки населенных мест в сейсмических районах рекомендуется территорию зонировать с расчленением незастраиваемыми пространствами (зеленые насаждения, площади, каналы). Это требование носит

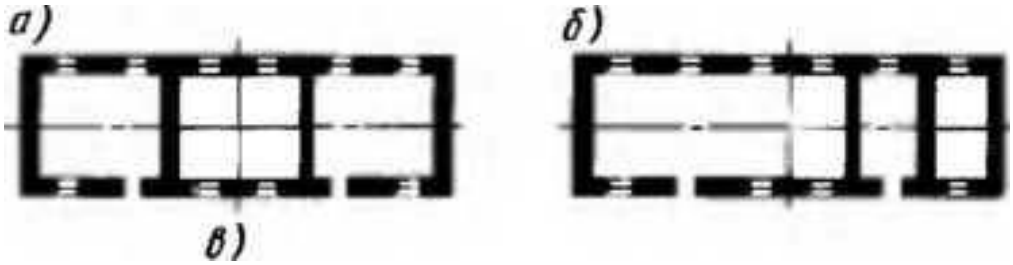


Рис. 30.2. Схема расположения жесткости в плане здания:

а — рекомендуемая симметричная, *б* — нерекомендуемая асимметричная, *в* — то же, с

изломом внутренних стен в основном противопожарный характер, т. е. ограничивает распространение возможных пожаров. Кроме того, нормы предусматривают возможное увеличение (на 15...20%) ширины улиц и разрывов между зданиями.

Разрабатывая проект здания или сооружения, необходимо руководствоваться следующими основными положениями.

Объемно-планировочное и конструктивное решения должны удовлетворять условиям симметрии и равномерного распределения масс и жесткостей (рис. 30.2). Если по функциональным и архитектурно-планировочным соображениям нельзя избежать сложной и асимметричной формы здания в плане, то его следует разделить антисейсмическими швами на отсеки простой формы без входя- щих углов (рис. 30.3). Эти швы применяют также при размерах здания в плане, превышающих нормативные.

Антисейсмические швы применяют в зданиях с несущими стенами постановкой

двойных стен, а в каркасных зданиях — постановкой двойных рам. Ширина швов должна обеспечивать свободное горизонтальное смещение элементов. В фундаментах, если только они не являются одновременно осадочными, швы можно не делать.

Фундаменты здания или его отсеков, как правило, необходимо закладывать на одном уровне. Под несущие каменные стены надо применять ленточные фундаменты. При устройстве свайных фундаментов следует отдавать предпочтение сваям-стойкам. В зданиях каркасного типа фундаменты под колонны делают железобетонными, монолитными или сборными, связывая их между собой фундаментными балками (рис. 30.4).

Устойчивость и пространственная жесткость зданий с несущими каменными стенами обеспечиваются их соответствующим расположением и усилением их антисейсмическими поясами, которые устраивают по всей протяженности наружных и внутренних стен на уровне перекрытий всех этажей, включая перекрытие над подвалом.

Такие пояса выполняют из монолитного или сборного железобетона или металла (для каменных стен). Монолитные пояса должны иметь непрерывное армирование вание, а сборные пояса должны быть соединены в жесткую горизонтальную раму сваркой закладных деталей или замоноличиванием выпусков арматуры.

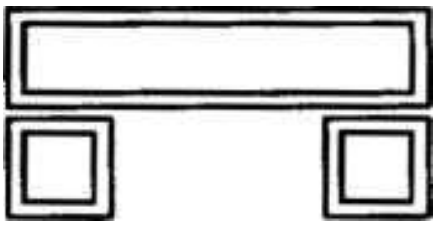


Рис. 30.3. Схема разрезки здания со сложной конфигурацией в плане на самостоятельные отсеки:

а — нерекомендуемое решение, *б* — рекомендуемое решение

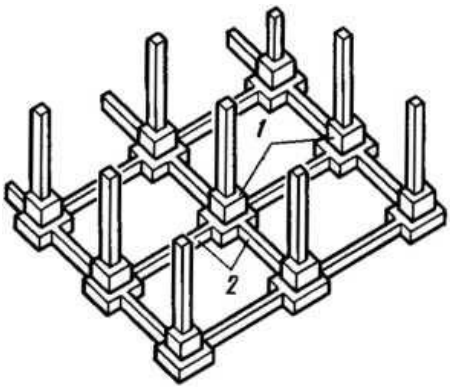


Рис. 30.4. Схема столбчатых фундаментов с антисейсмическими связями:

1 — фундаменты под колонны, *2* — железобетонные фундаментные балки

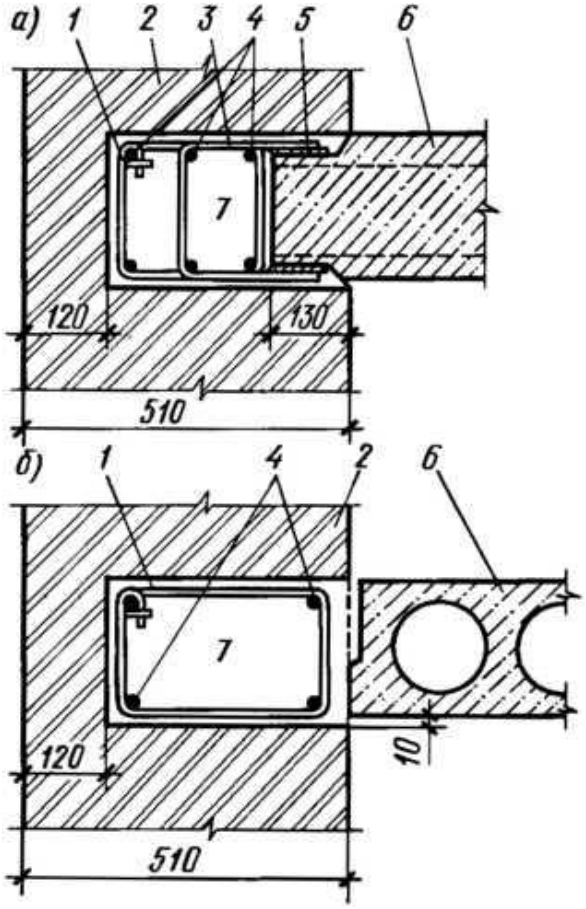


Рис. 30.5. Детали антисейсмических поясов: *а* — в несущей кирпичной стене, *б* — в ненесущей кирпичной стене, *1* — хомуты диаметром 6 мм, *2* — стена, *3* — анкерные связи, *4* — продольные арматурные стержни диаметром 10...12 мм, 5 — закладные детали, *6* — плита перекрытия, 7 — антисейсмический железобетонный пояс

Антисейсмические пояса должны иметь ширину, как правило, равную толщине стены. При толщине стены более 500 мм пояса могут быть на 120 мм меньше ширины. Высота пояса чаще всего принимается более 150 мм (рис. 30.5).

В каменных зданиях в пределах отсека конструктивные решения элементов и материалы для них необходимо принимать одинаковыми, а простенки и проемы — одной ширины. В местах примыкания стен укладывают арматурные сетки.

Высота этажей зданий с несущими каменными стенами не должна превышать 6, 5 и 4 м при сейсмичности соответственно 7, 8 и 9 баллов. Отношение высоты этажа к толщине стены должно быть не более 1 :12.

Узлы железобетонных каркасов необходимо усиливать путем установки арматурных сеток или замкнутой поперечной арматуры.

В качестве ограждающих конструкций каркасных зданий рекомендуется применять легкие навесные панели. Если же стены каркасных зданий кирпичные, то их связывают со стойками арматурными выпусками длиной не менее 70 см, располагаемыми через 50 см по высоте.

Для крупнопанельных зданий преимущество имеют схемы с продольными и поперечными несущими стенами. При этом должна быть обеспечена совместная их работа с конструкциями перекрытий. Расстояния между поперечными стенами не должны превышать 6,5 м.

Для достижения более низкого расположения центра масс поперечника здания в покрытиях производственных и общественных зданий (для районов с сейсмичностью 8 и 9 баллов) при пролетах 18 м и более рекомендуется применять металлические фермы и облегченные ограждающие конструкции покрытий. В качестве утеплителя используют эффективные материалы (пенополистирол, стекловату и др.).

Перекрытия и покрытия должны представлять собой жесткий горизонтальный диск, который получают путем анкеровки панелей и заливки швов между ними цементным раствором, устройства монолитных обвязок с соединением панелей перекрытия, а также устройств связей в виде шпонок, выпусков петель и анкеров между панелями и элементами каркаса.

Необходимо предусматривать также мероприятия по упрочнению лестниц, перегородок и других конструктивных элементов.

Кладка печей и дымовых труб должна быть укреплена металлическим каркасом и заключаться в кожух из кровельной стали. Для деревянных зданий (бревенчатых и брусчатых) жесткость углов обычно обеспечивают постановкой связей или рубкой стен с остатком.

В каркасных деревянных зданиях предусматривают устройство дополнительных элементов жесткости в плоскости стен (раскосы, косая обшивка) и перекрытий (диагональный настил черного пола). Стены должны быть надежно заанкерены с фундаментом.

Осуществление перечисленных и других мероприятий по обеспечению сейсмостойкости зданий и сооружений требует увеличения их сметной стоимости на 4... 12%.

Строительство на просадочных грунтах. Общие положения

К просадочным относят грунты, которые под воздействием нагрузок и собственной массы при замачивании дают дополнительные деформации, называемые просадками. К этим грунтам в основном относят лёссовидные. Достаточно прочные в естественном состоянии, эти грунты при замачивании теряют свою прочность, и здания, возведенные на таких грунтах без принятия соответствующих мероприятий, могут дать неравномерные осадки, вызывающие трещины и даже разрушения.

В зависимости от величины просадки эти грунты подразделяют на два типа: I тип — просадка от собственной массы при замачивании не превышает 50 мм; II тип — просадка при тех же условиях превышает 50 мм.

Тип просадочности грунта для новых районов строительства определяют путем их опытного замачивания в полевых условиях на участках с размерами сторон в плане не менее глубины просадочной толщины (но не менее 20 х 20 м), а для застроенных территорий — путем оценки осадок на занятых участках или в лабораторных условиях.

Просадочные грунты занимают значительную часть территории, поэтому нормы устанавливают соответствующие мероприятия по обеспечению прочности и устойчивости возводимых на них зданий и сооружений.

Особенности проектирования и строительства зданий

При проектировании и строительстве зданий и сооружений на просадочных грунтах осуществляют следующие основные мероприятия.

Устраняют просадочные свойства грунтов путем их уплотнения механическими способами, устройства грунтовых свай, предварительного замачивания грунтов в основании и др.

Прорезают просадочную толщу грунта до подстилающего его слоя устройством свайных фундаментов или же столбами и лентами из грунта с искусственным закреплением его силикатизацией или термическим способом.

Защищают основание от замачивания путем продуманной планировки территории, обеспечивающей сток атмосферных вод; безопасного (в смысле возможных пропусков воды) устройства сетей водопровода, канализации, теплоснабжения; устройства водонепроницаемой отмостки по периметру зданий шириной, превышающей на 0,3 м засыпаемые пазухи котлована (но не менее 1,0 м). Засыпку не рекомендуется выполнять из дренирующих материалов (песка, шлака, строительного мусора и др.). Эти же материалы не следует использовать для планировочных насыпей, подготовки под полы, засыпки траншей с трубопроводами и др.

По периметру подошвы фундаментов крупнопанельных зданий обычно устраивают водонепроницаемый экран в виде тщательно уплотненного слоя грунта. Для промышленных зданий с мокрыми технологическими процессами такой экран выполняют в качестве подготовки под полы толщиной не менее 1,0 м.

Кроме того, необходимо осуществление дополнительных конструктивных мероприятий на случай, если произойдет замачивание Грунтов в процессе строительства здания или его эксплуатации. К этим мероприятиям относят следующие.

Выбор такой конструктивной схемы, при которой будут обеспечены необходимые жесткость и устойчивость всего здания. Это может быть достигнуто повышением жесткости сопряжения конструкций или, наоборот, устройством шарнирных соединений, позволяющих взаимно перемещаться соединяемым элементам без нарушения эксплуатационной надежности здания.

Выбор простейших форм зданий в плане с устройством необходимого количества осадочных швов. Так, для многоэтажных крупнопанельных зданий, строящихся на грунтах I типа, предельное расстояние между осадочными швами должно быть не более 42 м, а для II типа — 30 м.

Увеличение размеров глубины опи- рания горизонтальных конструкций (балок, плит, ферм) на вертикальные (стены, колонны, столбы).

Применение в промышленных зданиях с кранами только разрезных подкрановых балок.

Устройство армированных поясов, непрерывных по всей длине наружных и внутренних капитальных стен в пределах осадочного блока.

Приспособление конструкций к быстрому восстановлению их в проектное положение после просадки грунтов.

Безусловно, осуществление изложенных мероприятий следует производить с учетом конкретных условий в зависимости от вида здания.

Особенности градостроительного проектирования в условиях сухого жаркого

климата.

Глава И.

Важным фактором в градостроительстве является взаимозависимость искусственной среды и физико-географических особенностей природных условий местности.

Учет микроклиматических особенностей при выборе территории для населенного пункта производится на основании многолетних данных метеорологических станций.

Климат определяется географической шириной, высотой над уровнем моря, совокупностью числовых характеристик физического состояния атмосферы, ее температурой, влажностью, ветрами и осадками.

К районам жаркого климата относят территории со среднегодовыми температурами, равными или выше 20°С. Наиболее характерные климатические характеристики районов жаркого сухого климата следующие.

Температура. В летний период днем она может колебаться от 27 до 45 °С, ночью от 15 до 24 °С. Суточная амплитуда температур может достичь 40 °С.

Радиация. Солнечная радиация бывает прямой и рассеянной. Прямая радиация имеет место при непосредственном освещении поверхности солнечными лучами. Рассеянная радиация является следствием отражения прямой радиации от воздушных молекул, твердых и жидких тел (пыли капель воды), находящихся во взвешенном состоянии в атмосфере, а также от различных зданий, земли, воды и т.д. Рассеянная радиация воспринимается всеми поверхностями, даже находящимися в тени.

Суммарная солнечная радиация (прямая и рассеянная) в районах с жарким сухим климатом составляет за год от 7 до 8.5 кДж.

Влажность. Относительная влажность колеблется в пределах 15 до 55%, причем в летний период она не превышает 20%, а зимой - немного выше 40%. Известно, что человек относительную влажность ниже 30% переносит тяжело.

Осадки. Годовые осадки назначены, как правило, менее 250 мм.

Ветры. Ветры прерывисты, в дневное время более сильные, чем ночью. Характерны сухие пылевые ветры - пассаты. Такие ветры ведут к резкому снижению влажности и повышению температуры воздуха, загрязнению его пылью и песком.

Перечисленные выше природно-климатические особенности районов с сухим климатом требуют закрытого характера режима помещений, надежной защиты человека от внешних неблагоприятных воздействий.

Инсоляция

Инсоляция-это облучение поверхности прямыми солнечными лучами, оказывающее тепловое, световое и биофизическое воздействие на организм человека. Учитывая важное гигиеническое значение инсоляции, санитарные нормы предусматривают инсоляцию застройки как обязательное условие. Для районов жаркого климата гамбургский архитектор К. Гутчова рекомендует при подсчете инсоляции использовать в качестве единицы измерения " солнечный час " (час непосредственного облучения солнцем). Отмечая положительные гигиенические свойства инсоляции, особое внимание следует уделять планировочным мерам, обеспечивающим *от перерыва в системе застройки*. К таким мерам относятся: сочетание в комплексе застройки различных по высоте зданий, мероприятия по образованию теней в разрывах между ними, оптимальные условия

плотности и процента застройки, принципы озеленения.

Ветровой режим

Ветром принято называть горизонтальное перемещения масс воздуха. Господствующее направление ветра определяется по "розе ветров". Движение воздуха в интервалах от штиля до урагана - результат неравномерного нагрева слоев воздуха на различных высотах. Сила воздушного потока в непосредственной близости к земле существенно отличается от силы ветра в более высоких слоях атмосферы. Различная толщина слоя воздуха, примыкающего к земной поверхности, определяет характер ветрового режима. В связи с этим крутой рельеф местности, зеленные массивы и высотная застройка существенно влияют на изменение направления и скорости ветра.

Опытным путем установлено, что на траекторию движения воздуха (диаграмму потока) оказывают влияние ширина, высота и длина здания, наклон кровли, ориентация здания и наличие проемов, козырьков или навесов.

Важным условием в градостроительстве засушливых районов является погашение скорости ветровых потоков, достигаемое устройством ветрозащитных озелененных полос поперек направления господствующих ветров.

Сила ветрового потока при обтекании группы домов несколько уменьшается, так как застройка обладает определенными аэродинамическими свойствами, зависящими от планировки и благоустройства данного участка. Так территорию города можно разделить на следующие зоны:

- *центр города* (характеризуется большой плотностью застройки, преобладанием высотных зданий; здесь скорость ветра Vв=1/3 скорости ветра, замеренной на местности без препятствий ($Vв^0$));

- *зона, окружающая центр* (характеризуется большой плотностью застройки, но меньшей высотой зданий; здесь Vв==2/3 $Vв^0$);

окраина города (характеризуется невысокой плотностью застройки одноэтажными зданиями, здесь Vв=Vв°).

Аэрация застройки

Для обеспечения эффективной естественной вентиляции помещений необходимо, чтобы ветер достигал конструктивной оболочки здания, не встречая на своем пути препятствий, снижающих его скорость.

Большое значение имеет ориентация домов. Здания, главные фасады которых перпендикулярны направлению ветра, воспринимают в полной мере его скоростной напор, будучи же ориентированными к нему под углом 45° -только 50% напора. Поэтому угол между господствующим направлением ветра и перпендикуляром к плоскости проема допускается изменять лишь в пределах 30°.

Если, например, при строчной застройке участки разрыва между рядами зданий будут недостаточными, то здание, стоящее на пути движения воздушных потоков, может воспрепятствовать их продвижению к домам, расположенным с подветренной стороны от него. Минимальные разрывы между соседними рядами зданий должны равняться семи высотам зданий. Только при соблюдении этого требования будут обеспечены удовлетворительные условия сквозной естественной вентиляции их внутреннего

пространства.

Шахматная схема застройки позволяет выгодно использовать воздушные потоки, отраженные от впереди стоящих зданий и направленные к последующим рядам (рис. 39).

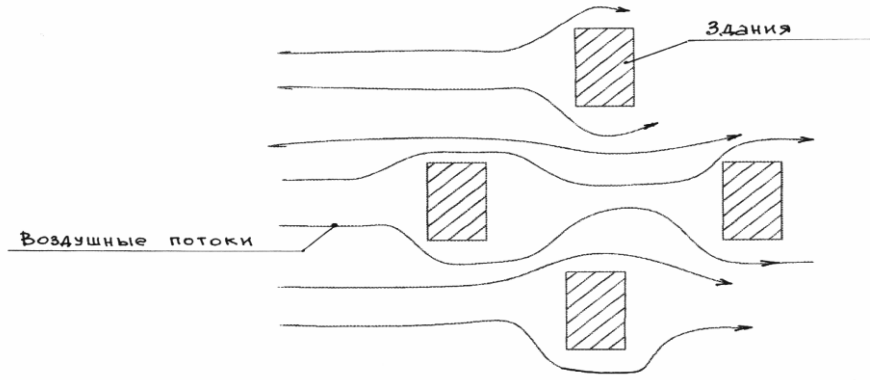


Рис. 39. Распределение воздушных потоков при шахматной схеме застройки

Шахматная схема обеспечивает равномерное распределение воздушных потоков по всему участку застройки. Более того, появляется возможность сократить все разрывы между зданиями (до 2-3-х высот здания).

На воздушные течения у поверхности земли большое влияние оказывают зеленые насаждения, сложный рельеф, ограды. Так, например, элементы садово-парковой архитектуры, расположенные на прилегающем к зданию участке, могут полностью лишить помещения естественной вентиляции, как бы разрывы между зданиями не были велики. Они обуславливают как форму воздушных потоков, так и интенсивность воздействия ветра и в зависимости от их сочетаний могут так воздействовать на ветра, что последние, вместо того чтобы пройти через помещения, пройдут над зданием или по сторонам от него. Чтобы не создавать препятствий для благоприятных прохладных бризов в жаркие периоды, зеленые и другие преграды следует располагать в правильной последовательности, тогда они будут направлять воздушные потоки в помещения, повышая условия аэрации здания (рис. 40).

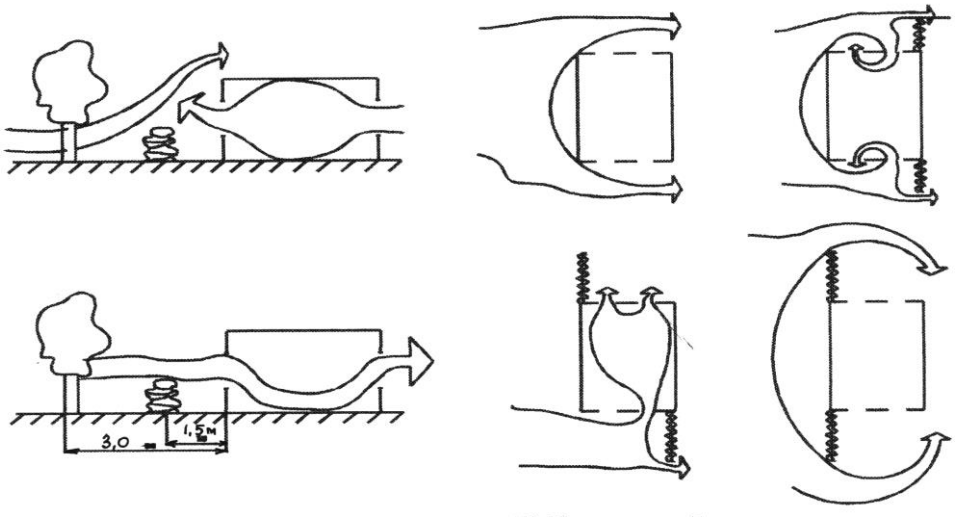


Рис. 40 . Влияние зеленых насаждений на аэрацию зданий

Ограды, частично пропускающие воздушные потоки, жалюзийные экранные стены, выложенные из блоков со сквозной перфорацией, способствуют созданию благоприятных форм воздушных течений и являются более эффективным средством, чем

густая растительность и сплошные экраны ограждения. Однако различные виды преград, оказывая влияние на условия естественной вентиляции помещений, понижают интенсивность теплообмена конвекцией у наружных поверхностей ограждения здания. В одном отношении, чем меньше зеленых насаждений составляет непосредственное окружение здания, предназначенное для его защиты от солнечной радиации, тем эффективнее конвективный теплообмен.

Национально исторические традиции Узбекистана в градостроительстве

Развитие национальной культуры обусловливается прогрессивными чертами и традициями интернационального становления отдельного региона, где *основой* формирования национальных традиций становится *природно-климатические характеристики географической среды.*

Опыт и практика мирового строительства в специфических природно-климатических условиях приводят к выработке единых архитектурных и градостроительных приемов, при которых национальная традиция переходит в интернациональную.

Так, *перестильный дворик* возник как результат многовекового опыта борьбы с отрицательно действующим на человека термическим фактором. Затененный со всех сторон двор, окруженный галереей, образует глубокую тень, которая охлаждает стены и расположенные за ними жилища. Размещенный в центре дворика водный источник и зеленые насаждения в течение жаркого дня постепенно отдают прохладу и влагу окружающему двор пространству (рис. 41).

Рис. 41. Мечеть Ибн Тулуна в Каире

Народный опыт планировки жилища использован и при сооружении такого крупного общественного ансамбля, как Регистан с его медресе, размещенными вокруг больших замкнутых дворов с комфортным микроклиматом.

В условиях сухого жаркого климата исторически возникший прием замкнутой композиции, проверенный временем, может быть широко использован в практике современного градостроительства.

Рассмотрим архитектурно - планировочные приемы, применяемые в градостроительстве

среднеазиатского региона, на примере Бухары.

Глава И.

Древний город Средней Азии - Бухара, зародившийся как *крепость-усадьба,* превратился с развитием торгово-ремесленной деятельности в сложный комплекс с развитой общественно-политической жизнью. Город распространился на обширной территории, обнесенной крепостными стенами. Так было образовано основное ядро среднеазиатского города - "шахристан".

Направление двух главных улиц, прорезавших шахристан с севера на юг и с востока на запад, в основном соответствует существующим улицам, спланированным с учетом розы ветров и защиты от солнца. В современной планировке Бухары просматривается прямоугольная сетка улиц, что дает основание предполагать, что в основе планировки бухарского шахристана лежала прямоугольная система планировки уличной системы. Такая регулярная планировка уличной системы была *лучшим средством аэрации города*.

Еще в доарабский период (до VII в.н.э.) шахристан обрастает плотным кольцом предместий - рабадов, где размещается торгово-ремесленное население. В них появляются базары, дворцы, мечети. С VII по IX века идет переход общественно-политической жизни из шахристана в рабат. Бухарский рабат расширяется и ко времени саманидов уже имеет две стены - внутреннюю и внешнюю. Мощные стены на возвышенных частях города, кроме стратегических целей, служили также защитой города от пыльных бурь пустыни Казылкум.

Структурный остов феодальной Бухары составляли два торговых центра с пучками расходящихся в разные направления улиц, объединенные главной торговой магистралью.

В XIV-XV веках Бухара застраивается культовыми, торговыми и жилыми зданиями. Они равномерно размещались на территории города и составляли главные композиционные узлы; кроме того, они объединялись в группы, образовывали *замкнутые площади города*, характерные для жаркого сухого климата.

В XVI-XVIII веках жилая территория Бухары делилась на районы -*гузары.* Это были замкнутые жилые кварталы, включающие несколько улиц и переулков. Каждый гузар состоял из 30 - 60 домовладений, отделенных от улицы стеной – *дувалом*.

Стены зданий не имели проемов, способствующих связи с улицей. Поэтому местная улица в системе гузара служила исключительно руслом движения.

Совсем другое звучание предавалось главной торговой улице. Она организовывалась на основе линейно развертывающегося пространства, отдельные участки которого закреплялись перекрестками, отмеченными специальными сооружениями с купольным перекрытием. *Улицу перекрывала крыша*, которая объединяла все элементы внутреннего пространства улицы. Перекрытая на всем протяжении улица в условиях чрезмерной солнечной нагрузки оказывалась затененной и прохладной, а, живописно заполненная выставленными напоказ товарами, оживленная толпой людей, была жизненной артерией города. *Линейное построение крытой улицы создавало возможность сквозного проветривания, з*атененность пространства давала прохладу.

Анализ исторического формирования города в целом, его ансамблей, гузаров и строений свидетельствуют о строгом учете строителями специфики жаркого климата, выявленной в замкнутой композиции, устройстве крытых пешеходных путей и организации внутренних затененных двориков, плоских кровель.

Жизненность традиций, принципов, приемов, правомерность их существования для будущих поколений зависят от того, насколько они будут удовлетворять изменяющимся условиям жизни. Преемственность не является простым перенесением приемов предыдущих периодов градостроительства, а проявляется как развитие основной идеи.

Система озеленения и благоустройство территорий в жарких сухих районах

В жарких районах озеленение и обводнение прилегающих к зданиям территорий приобретает особое значение как мера снижения температуры окружающего здания воздуха (рис. 42).

Рис. 42. Пример обводнения и озеленения территории

Озеленение

Озеленение прилегающей к зданию территории должно способствовать:

- ограничению радиационного облучения дорожек и площадок у здания в часы максимального перегрева;

- защите от солнечной радиации стен зданий, сплошных оград южной и западной ориентации;

- ограничению радиации почвы;

- созданию необходимых условий проветривания - снижению скорости ветра в районах сильных ветров или повышению скорости движения воздуха в маловетреных районах.

На улицах широтного направления дорожки и тротуары у зданий, обращенных фасадами на север, можно окаймлять низкорастущими деревьями, так как защита от солнца обеспечивается самими зданиями. На южных фасадах посадки должны затенять дорожки и тротуары для снижения отраженной радиации.

На меридиально направленных улицах тротуары у восточных фасадов следует защищать только от полуденного солнца. У западных фасадов тротуары окаймляют высокоствольными деревьями для затенения фасадов и низкоствольными, ширококронными - для защиты пешеходов.

Защищая здания от солнечных лучей, зеленые насаждения поглощают солнечную энергию и, выделяя влагу, охлаждают воздух, очищают и фильтруют его. Травяной покров на 18-30% снижает влияние отраженной радиации. В условиях жаркого сухого климата и искусственного орошения более целесообразно не травяное покрытие, а *почвопокровные растения.*

В условиях жаркого климата необходимо найти конкретное решение, обеспечивающее

нейтрализацию солнечной радиации и свободный доступ к домам прохладных воздушных потоков. Формированием больших зеленых массивов в городе можно уменьшить перегрев воздуха и противостоять загрязнению атмосферы. Особенно полезны крупные парки и скверы в центре города. Они дают наибольший микроклиматический эффект и значительно снижают концентрацию теплого воздуха (рис. 43) Основные дороги и пешеходные пути должны быть затенены деревьями.

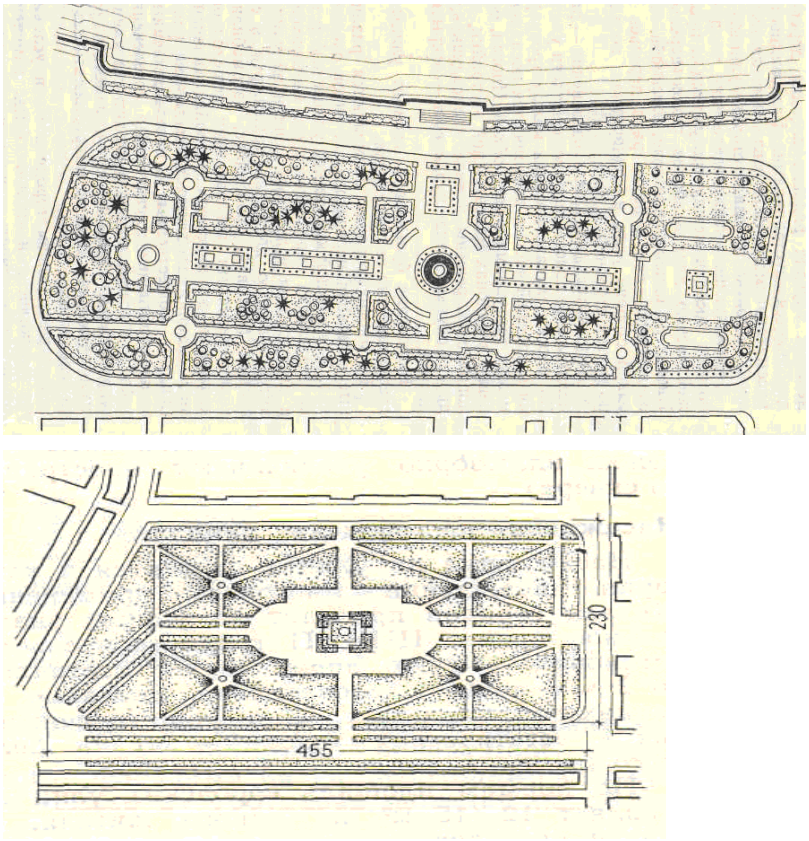


Рис. 43. Примеры планировки скверов

Целесообразно также устраивать разделяющие различные районы города зеленые полосы и клинья из деревьев, создавая своеобразную систему каналов для притока чистого воздуха из пригородной лесопарковой зоны в городской центр. Кроме того, такие значительные по размерам растительные формы наряду с затенением территории будут служить надежной преградой - фильтром, защищающим от пыльных и песчаных ураганов. Так зеленый пояс шириной 180 м может снять содержание пыли в воздухе на 75%.

Целям формирования комфортных условий будут служить и меры по обводнению участков вокруг зданий и территории города в целом, строительство обширных искусственных водоемов, развитой сети каналов. Они существенно повысят содержание влаги в воздухе и улучшат микроклимат города.

При проектировании благоустройства прилегающей территории необходимо следить за тем, чтобы все дороги, канавы, площадки и другие сооружения располагались вдоль горизонталей (поперек склона), уклоны поверхности были минимальными, а отвод атмосферных вод осуществлялся строго организованно.

Уклоны площадок должны быть такими, чтобы большая часть воды всасывалась в грунт, а не стекала по нему. В горной местности устраивают террасы с хорошо укрепленным дерном или камнями откосами, а на путях отвода атмосферных вод - каменные наброски

для уменьшения скорости движения воды и переноса почвы.

Создание условий теплового комфорта на территории, прилегающей к зданию, предполагает использование продуманной системы малых форм.

Навесы, беседки и другие сооружения могут способствовать солнцезащите и улучшению микроклимата не только на участке, но и в помещениях.

Методы строительства, особенности объемно- планировочных и конструктивных решений зданий

В зависимости от геологических, гидрогеологических и климатических условий строительство зданий в районах вечной мерзлоты осуществляется следующими методами.

1. Возведение зданий обычными способами. Этот метод применяют в случае, когда основанием являются скальные или полускальные породы, не имеющие значительных трещин, заполненных льдом или мерзлым грунтом. Здесь вечная мерзлота не имеет практического значения.

Если глубина залегания таких оснований до 3 м, то фундаменты устраивают обычные; если глубина 3...4 м — железобетонные столбчатые или свайные, а при глубине более 4м— свайные с заглублением свай в толщу ненарушенной структуры путем устройства буровых скважин.

При строительстве на трещиноватых смерзшихся коренных породах усиливают прочность основания путем бурения скважин и нагнетания в них под давлением пара для оттаивания льда и разогрева толщи грунта до 50 °С, после этого сразу же нагнетают в трещины под давлением цементный раствор, который затвердевает до охлаждения толщи грунта. Этот же метод используют при строительстве на таликах достаточной мощности при отсутствии в них вечномерзлых включений.

2. Сохранение грунтов основания в вечномерзлом состоянии. Этот метод применяют на просадочных и других слабых льдонасыщенных грунтах мощностью не менее 15 м с устойчивым температурным режимом.

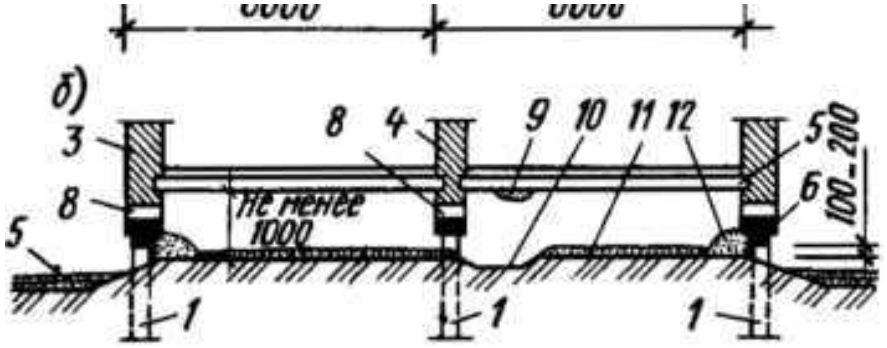


Рис. 32.2. Примерные схемы проветриваемых холодных подполий:

а — низкого, *б* — высокого, *1* — столбчатые или свайные фундаменты, *2* — отмостка, *3, 4* — наружные и внутренние стены, *5* — перекрытие, 6 — фундаментная балка (или ростверк), *7* — отверстие для проветривания, *8* — продух для вентиляции, *9* — трубопроводы, *10* — лоток. *11* — насыпь, *12* — утеплитель

Если здание отапливаемое, то основание надежно защищают от подтаивания путем

устройства холодного подполья высотой в зависимости от ширины здания в пределах от 0,5 до 1,0 м и более (рис. 32.2).

Для проветривания подполья в цоколе устраивают продухи, позволяющие регулировать поступление воздуха в зависимости от времени года. Покрытие над подпольем выполняют с учетом теплотехнического расчета.

3. Оттаивание грунта в основании. Этот метод используют при строительстве на грунтах, не имеющих большой осадки при оттаивании. Для того чтобы обеспечить медленное и равномерное оттаивание грунта, рекомендуется глубину заложения принимать минимальной (но не менее конструктивной) в случае, если деятельный слой не состоит из пучинистых грунтов, а также заменять деятельный слой грунта, если он из пучинистых пород.

При таком методе обеспечивается общая жесткость здания (путем устройства непрерывных железобетонных поясов, замоноличенных швов и др.).

4. Предварительное оттаивание грунта и его уплотнение в основании. Этот метод применим для отапливаемых зданий, когда исключается восстановление мерзлого состояния оттаявших грунтов.

Выбор любого из перечисленных методов осуществляется в результате всестороннего технико-экономического анализа.

При проектировании производственных зданий следует предпочтение отдавать их блокировке в единые корпуса. Наиболее целесообразно возводить большепролетные здания с размещением оборудования на этажерках, которые не связаны с каркасом здания.

Для ограждающих конструкций применяют слоистые элементы из легких эффективных материалов. Особое внимание уделяется воздухонепроницаемости конструкций (в местах соединения элементов, в стыках панелей и др.).

Вопросы для самопроверки

1.Общая характеристика замлетрясений и их оценка?

2.Основные мероприятия по обеспечению сейсмостойкости зданий?

3.Конструкция антисейсмичных швов и поясов?

4.Общая характеристика просадочных грунтов?

5. Перечислите мероприятия, направленные на предотвращение просадки грунтов?

6.Требования к конструктивным решениям зданий на просадочных грунтах по обеспечению их нормальных эксплуатационных свойств?

Литература:

1. П.П. Сербинович. Гражданские здания массового строительства. М.,2013.

2. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Гражданские

здания. Под ред. А.В. Захарова. М.,2014
3. А. Гиясов. Архитектурные конструкции и детали гражданских зданий. Душанба.,2015.

Практическое занятие №10

Расчет и построение лестничной клетки.

План:

1. Основные понятие о лестнице
2. Расчёт лестничной клетки

Ключевые слова: *высота, шаг, косоур, балясина, лестничная площадка, ступени, подступенки*

. Лестницы служат не только средством сообщения между этажами, но и основным средством эвакуации людей при пожаре или другом аварийном случае. Лестницы должны быть удобны и безопасны при ходьбе, прочны, удовлетворять санитарно-гигиеническим и противопожарным требованиям.

По соображениям пожарной безопасности лестницы в каменных жилых зданиях ограждают с четырех сторон и сверху огнестойкими ограждениями, образующими отдельное помещение (лестничную клетку).

Лестницы и лестничные клетки обычно располагают по композиционным осям здания, и поэтому они являются существенным композиционным элементом плана здания. При строительстве зданий стены лестничных клеток используют как элементы, воспринимающие на себя горизонтальные нагрузки (ветровые).

Размещение лестниц в плане, зависящем от их назначения, размеров и компоновки здания, должно обеспечивать удобную и быструю эвакуацию. Форма лестниц зависит от их назначения, места нахождения и от архитектуры интерьера.

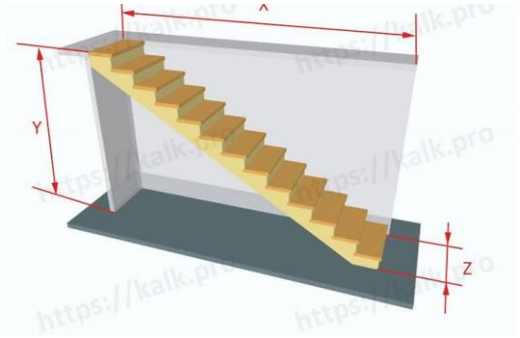
Из каждой квартиры, располагаемой в десятом этаже и выше, должен быть обеспечен выход на две лестницы непосредственно пли через соединительный переход.

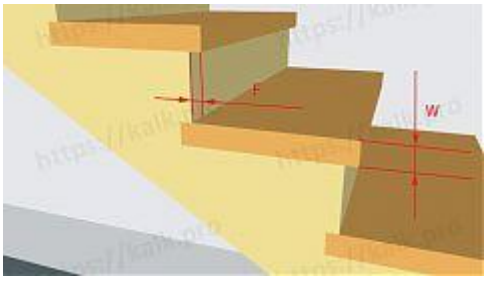
Лестница состоит из **маршей** и **площадок** (рис. 151). Марш представляет собой конструкцию, состоящую из ряда **ступеней**, поддерживающих их **косоуров** (располагаемых под ступенями) или **тетив** (к которым ступени примыкают сбоку) и **ограждения с поручнем**.

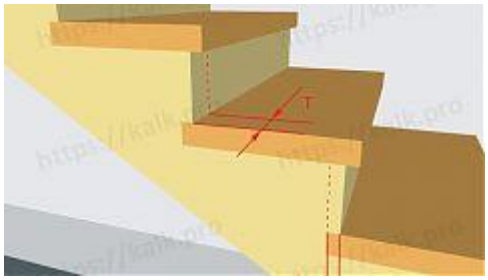
Лестничные площадки, устраиваемые на уровне каждого этажа, называют этажными, а между этажами — промежуточными.

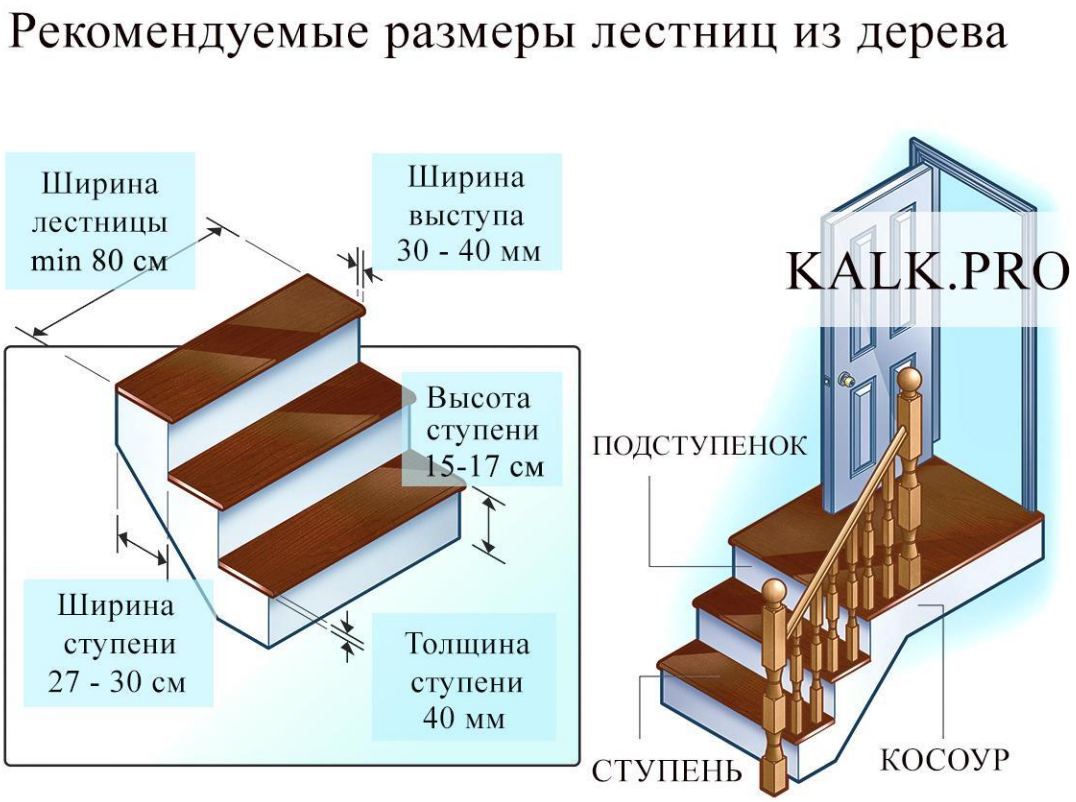
У ступеней вертикальную грань называют **подступенком**, а горизонтальную — **проступью**. Все ступени лестничного марша должны иметь одинаковую

форму, кроме верхней и нижней ступеней, называемых **фризовыми**, которые служат для перехода конструкции к лестничной площадке (см. рис. 157, 158). По числу маршей в пределах одного этажа лестницы большей частью бывают двухмаршевыми (рис. 151, а) и трехмаршевыми (рис. 151,6). Последние обыкновенно применяют при большой высоте этажа, так как число ступеней в одном марше должно быть не более 16.









- Ширина проема лестницы. За стандартную величину в частном доме принимают 90 - 110 см. Если свободное пространство ограничено, можно ширину проема заузить, минимальное критическое значение - 80 см.

- Высота и ширина ступеней. Согласно стандартам максимальная высота ступенек не может превышать 200 мм. Обычно 15 - 17 см. Оптимальная ширина ступени 27 - 30 см.

Стандартная длина шага 60 - 63 см. При расчетах часто прибегают к формуле "идеальной безопасной лестницы", разработанной несколько столетий назад французским инженером Блонделем: 2 высоты ступени + ширина ступени = шаг 60 - 63 см

- Угол уклона лестницы. Оптимальный удобный угол для подъема / спуска - в диапазоне 29 - 35 градусов.
- Для изготовления ступеней и подступеней используют деревянные доски: для подступенка оптимальная толщина — 30 мм; для ступеней — 40 мм.
- Минимальный выступ деревянной ступени (свес) над подступенком - 30 мм, максимальный - 40 мм. Свес увеличивает поверхность ступени.
- Количество ступеней для одного пролета лестницы - не более 18 штук. В среднем 10 - 12, но, конечно, это зависит от длины марша. Советуем количество ступенек сделать нечетным - таким образом, начинать и заканчивать подъем или спуск по лестнице вы будете одной и той же ногой.
- Высота перил должна начинаться от 90 см в целях безопасности.
- Наконец, не стоит забывать, что минимальная высота в проходе лестницы - от любой ступеньки марша до ближайшего препятствия по вертикали, должна составлять не менее двух метров.

Если говорить о нагрузках, которые испытывает стандартная лестница в жилом доме - 300 кг/м². П рогиб их не должен превышать 1/400 пролёта.

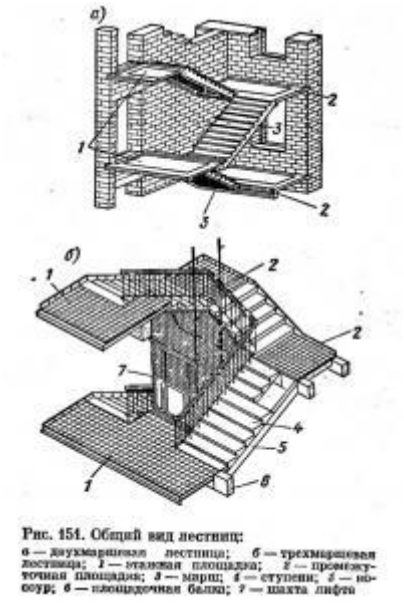


Рис. 151. Общий вид лестниц:
а — двухмаршевая лестница; б — трехмаршевая лестница; 1 — этажная площадка; 2 — промежуточная площадка; 3 — марш; 4 — ступени; 5 — подоконник; 6 — площадочная балка; 7 — шахта лифта

Рис. 151. Общий вид лестниц >

По назначению лестницы подразделяют на основные, запасные (вспомогательные) и пожарные. Основные лестничные клетки должны иметь естественное освещение через окна в наружных степах. Запасные лестницы попускается делать без естественного освещения.

В основных лестничных клетках односекционных домов (башенного типа) высотой в 6 этажей и более, а во всех других жилых зданиях высотой в 10 этажей и более нормами рекомендуется предусматривать дымовые люки, обеспечивающие удаление дыма и снижение температуры при пожаре. Размеры дымовых люков должны быть не менее 1Х1 м. Открывание дымовых люков должно быть обеспечено с уровня пола первого этажа. Ширина маршей зависит от требующейся пропускной способности лестниц и от габаритов переносимых предметов. Учитывая необходимость использования лестниц для переноса вещей, в жилых домах

принимают ширину маршей основных лестниц до 1400 мм. Наименьшая ширина маршей основных лестниц в двухэтажных домах принята равной 900 мм, в домах с числом этажей 3 и более — 1050 мм.
Ширину лестничных площадок назначают не менее ширины марша, причем ширина лестничных площадок основных лестниц должна быть не менее 1200 мм.
Для удобства пользования лестницей необходимо, чтобы высота и ширина ступени соответствовали нормальному шагу человека, который равен примерно 600 мм при ходьбе по горизонтальной поверхности и 450 мм при движении по лестнице. Исходя из этого, ширина ступени b плюс высота ступени h в сумме должны составлять b + h = 450 мм.
Ширина ступени должна быть равна длине ступни человека, т. е. не менее 250 мм, а высота ступени — не более 180 мм.
Уклон лестничных маршой определяется углом а наклона марша к горизонту в градусах или чаще его выражают как отношение высоты ступени h к ее ширине b.
Общепринятыми уклонами лестниц являются 1:2 (α=26°40'), 1:1,75 (α=29°45') и 1:1,5 (α=33°45'). Ступени, соответствующие этим уклонам, должны иметь следующие размеры: h = 15, 16,5 и 18 см, b = 30, 28,5 и 27 см.

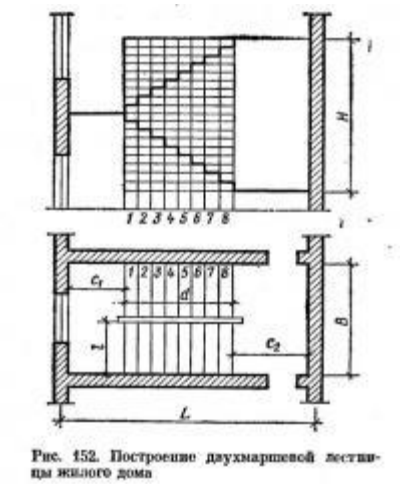


Рис. 152. Построение двухмаршевой лестницы жилого дома

Рис. 152. Построение двухмаршевой лестницы жилого дома >

Суммарную ширину лестничных маршей (в зависимости от количества людей, находящихся па наиболее населенном этаже, кроме первого) принимают из расчета не менее 0,6 м на 100 человек.
Для того чтобы определить размеры лестниц и лестничной клетки, в которой она будет размещена, необходимо знать высоту этажа, выбрать схему лестницы и размеры ступеней.
Пример. Определить размеры двухмаршевой лестницы жилого дома, если высота этажа равна 2,7 м, ширина марша 1,05 м, уклон лестницы 1: 2 (рис. 152).

Принимаем ступень размерами 150х 300 мм. Ширина лестничной клетки В равна суммарной ширине обоих маршей плюс промежуток между ними, равный 100 мм, т. е.

$$B = 21 + 100 = 2 \cdot 1050 + 100 = 2200 \text{ мм.}$$

Высота одного марша будет равна

$$H/2 = 2700 : 2 = 1350 \text{ мм.}$$

Число подступенков n в одном марше составит

$$n = 1350 : 150 = 9.$$

Число проступей в одном марше будет на единицу меньше числа подступенков, так как верхняя проступь располагается на лестничной площадке:

$$n — 1 = 9 — 1 = 8.$$

Длина горизонтальной проекции марша d, называемая его заложением, будет равна $d = 300 (n — 1) = 300 — 8 = 2400$ мм

Принимая ширину промежуточной площадки C) = 1200 мм, а этажной c2=1300 мм, получим, что полная длина лестничной клетки

$$L = d + c_1 + c_2 = 2400 + 1200 + 1300 = 4900 \text{ мм.}$$

Графическое построение лестницы (см. рис. 152) выполняют следующим образом. Высоту этажа делят на число частей, равное числу подступенков в этаже, и через полученные точки проводят горизонтальные прямые. Затем горизонтальную проекцию (заложение марша) делят на число проступей без одной и через полученные точки проводят вертикальные прямые. По полученной сетке вычерчивают профиль лестницы.

Вопросы для самопроверки

1.Общая характеристика замлетрясений и их оценка?
2.Основные мероприятия по обеспечению сейсмостойкости зданий?
3.Конструкция антисейсмичных швов и поясов?
4.Общая характеристика просадочных грунтов?
5. Перечислите мероприятия, направленные на предотвращение просадки грунтов?
6.Требования к конструктивным решениям зданий на просадочных грунтах по обеспечению их нормальных эксплуатационных свойств?

Литература:

1. П.П. Сербинович. Гражданские здания массового строительства. М.,2013.
2. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Гражданские здания. Под ред. А.В. Захарова. М.,2014

3. А. Гиясов. Архитектурные конструкции и детали гражданских зданий. Душанба.,2015.

Лекция №11. Многоэтажные жилые здания из мелких и крупных элементов. Объемно-блочные конструкции гражданских зданий.

План:

1. Крупноблочные здания
2. Конструктивные решения зданий из крупных блоков

Ключевые слова: опорная плита фундамента, гидроизоляция, надподвальное перекрытие, междуэтажное перекрытие, настил покрытия, внутренняя несущая продольная стена, сборный карниз, утеплитель, пол по грунту, цоколь.

Возведение зданий из мелкоразмерных элементов требует больших затрат труда, не позволяет широко использовать средства автоматизации и механизации строительства. Одним из путей повышения степени индустриализации строительного производства является проектирование и строительство зданий из крупных блоков. Сравнение технико-экономических показателей кирпичных и крупноблочных зданий показывает, что сроки строительства сокращаются почти на 15, а затраты труда — на 20 %.

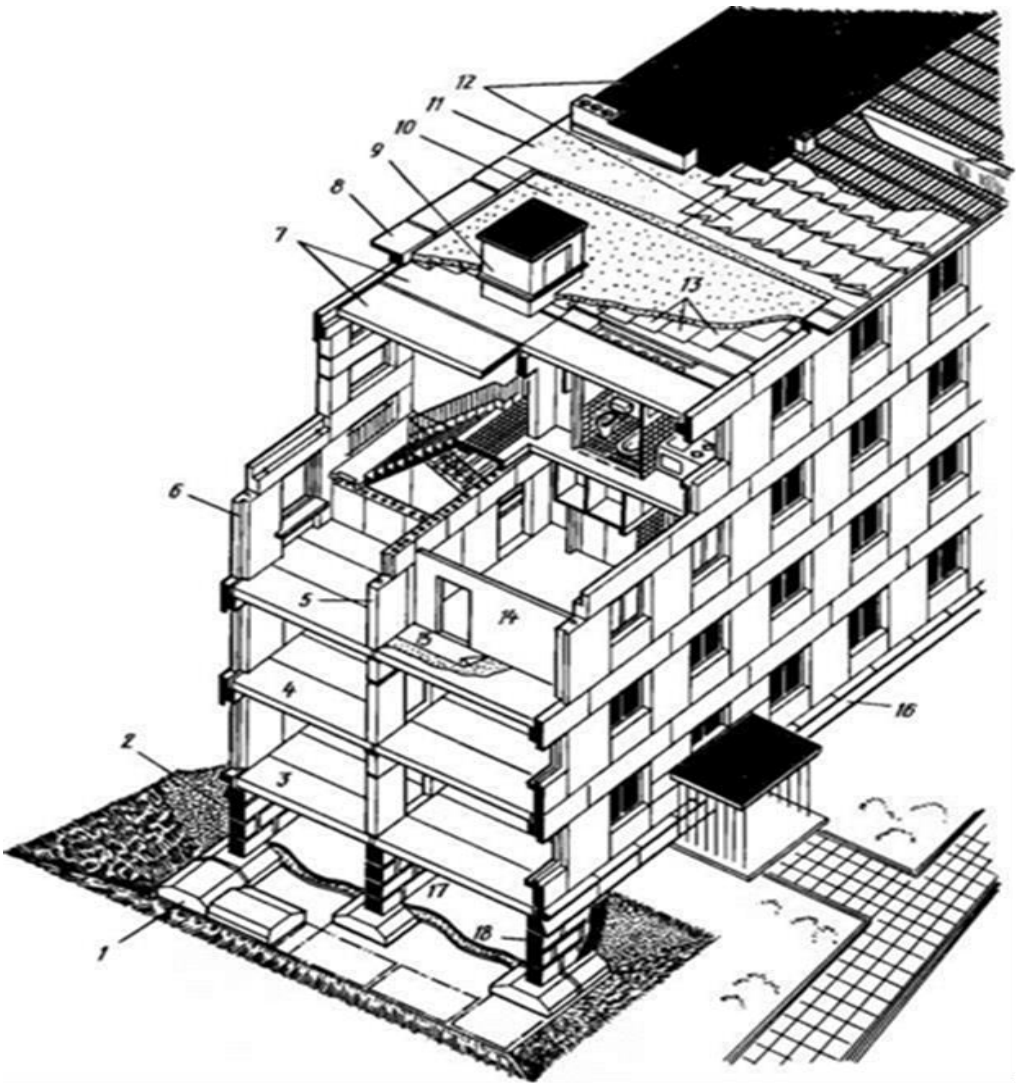
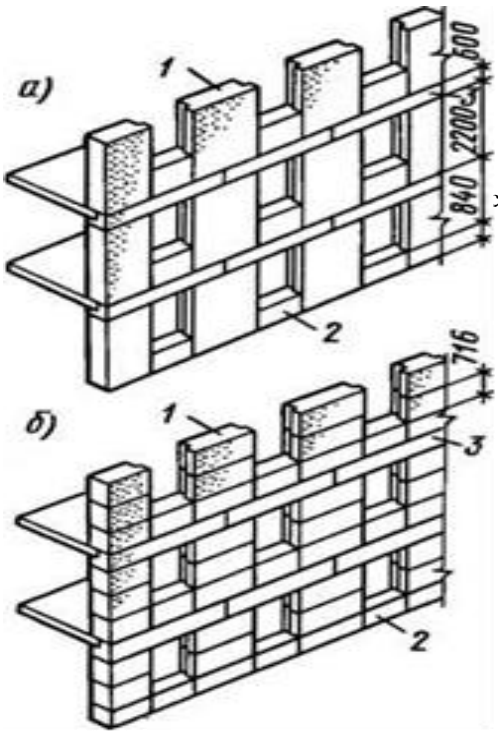


Рис. 11.1. Крупноблочный жилой дом:

1 — опорная плита фундамента, 2 — гидроизоляция— надподвальное перекрытие, 4 — междуэтажное перекрытие, 5 — внутренняя несущая продольная стена, б — наружная несущая стена из крупных блоков, 7 — настил покрытия, 8 — сборный карниз, 9 — люк (выход на крышу), 10 — утеплитель, 11 — цементная стяжка, 12 — совмещенная крыша, 13 — паро- изоляция покрытия, 14 — перегородка, 15 — пол (линолеум), 16 — цоколь, 17 — пол по грунту, 18 — стена подвала

Крупноблочными называют здания, стены которых возводят из крупных камней (блоков) массой от 0,3 до 3,0 т и более. В этих зданиях все другие конструктивные элементы также выполняют из крупноразмерных элементов и деталей (рис. 11.1). Материалом для изготовления блоков служат легкие бетоны (керамзито- бетон, шлакобетон, ячеистый бетон и др.), а также местные материалы (ракушечники, туфы), которые выпиливают на карьерах. Крупные блоки изготовляют также из кирпича. Основной формой крупного блока является прямоугольный параллелепипед.

Размеры блоков выбирают в зависимости от схемы членения стены, так называемой разрезки. При этом их размеры и масса должны быть согласованы с грузоподъемностью монтажных кранов. Номенклатура блоков (их размеры и основные параметры) унифицирована и сведена в каталоги, которыми руководствуются при проектировании зданий и изготовлении блоков на заводах.



Наиболее оптимальной для зданий из крупных блоков является конструктивная схема с продольными несущими внутренними и наружными стенами. Эта схема позволяет применять однотипные железобетонные крупноразмерные настилы, которые укладывают поперек здания, опирая их на внутренние и наружные продольные стены. Эти настилы служат также горизонтальными диафрагмами жесткости. Таким образом, блоки наружных стен выполняют несущие и ограждающие функции. Их толщина определяется теплотехническим расчетом с учетом климатических условий. Нашли применение также здания с поперечными несущими стенами.

Используют две схемы разрезки стен крупноблочных зданий (рис. 11.2) — двух- и четырехрядную. При двухрядной схеме (два блока на высоту этажа) масса блока не превышает 3 т, при четырехрядной простеночный блок расчленяется по высоте на три более мелких. Это связано с возможностью применения кранов относительно малой грузоподъемности.

На рис. 11.3 показаны основные типы крупных бетонных блоков наружных и внутренних стен. Простеночные блоки делают с четвертями наружу, а подоконные — четвертями внутрь. Блок-перемычка имеет четверти: сверху — для опирания плит перекрытия, снизу — для оконной коробки. Если стена без проемов, то в торцах здания вместо блоков- перемычек применяют поясные блоки, не имеющие четвертей.

Подоконные блоки с целью устройства под окном ниш для приборов отопления делают на 100 мм тоньше простеночных. Применяют также специальные типы блоков — угловые, цокольные, карнизные, блоки для стен лестничной клетки и др.

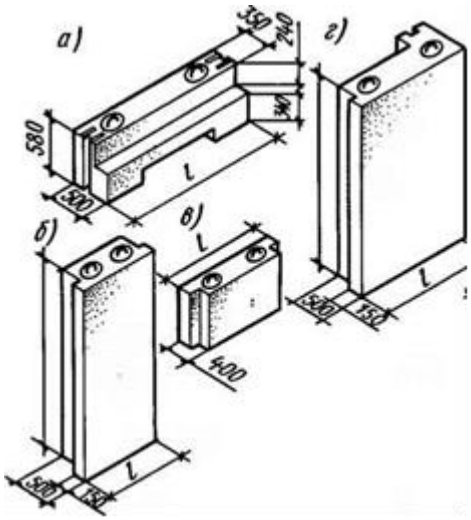


Рис. 11.2. Схемы разрезки стен крупноблочных зданий:

а — двухрядная, 6 — четырехрядная, 1 — простеночный блок, 2 — подоконный блок, 3 — блок-перемычка

Для снижения массы блоков в них иногда устраивают цилиндрические вертикальные пустоты. Для обеспечения монтажа блоков в их тело закладывают специальные монтажные петли.

Для жилых зданий с высотой этажа 2,8 м при двухрядной разрезке стен высоту простеночного блока принимают 2180 мм, ширину —990, 1190, 1390, 1590, 1790 мм. Высота перемычных блоков 580 мм, ширина 1980, 2380, 2780 и 3180 мм; высо¯та подоконных блоков 840 мм и ширина 990, 1190, 1790 и 1990 мм.

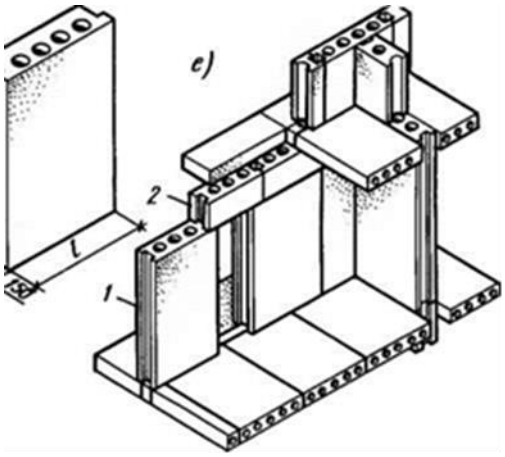


Рис. 11.3. Типы крупных блоков стен жилых а — блок наружной стены перемычечный, б — то я угловой, д — то же, с круглыми пустотами, е — блок! тальный (поясной)

зданий:

простеночный, в — то же, подоконный, г — то же, внутренних стен, 1 — вертикальный блок, 2 — горизонтальный

Блоки внутренних стен обычно принимают 300 мм с вертикальными круглыми

пустотами, которые также используют в качестве вентиляционных каналов. Вы¬сота вертикальных блоков внутренних стен 2180 мм, горизонтальных (по¬ясных) — 340 мм, ширина 1190, 1590 и

2390 мм. Высота внутренних блоков с вентиляционными и дымовыми каналами 2780 мм.

Внешнюю поверхность блоков наружных стен изготовляют с фактурным слоем (из раствора, декоративного бетона, керамической плитки), а внутренняя поверхность должна быть подготовлена под окраску или оклейку обоями.

Изготовляют также кирпичные блоки объемом до 1 м3 (массой до 3 т).

11 .2. Конструктивные решения зданий из крупных блоков

Крупные блоки укладывают друг на друга по слою раствора толщиной

10.. .20 мм с применением временных прокладок. Особенно ответственными местами в стенах из крупных блоков являются стыки. Их тщательное устройство обеспечивает хорошую воздухонепроницаемость стен и предотвращает затекание дождевой воды в стыки, а для внутренних стен обеспечивается хорошая звукоизоляция.

По своему конструктивному решению вертикальные стыки бывают открытые (с внутренней стороны) и закрытые. Открытые стыки получаются в результате сопряжения простеночных блоков, устанавливаемых рядом (рис. 11.4, в). С внутренней стороны стык заделывают специальными бетонными вкладышами или кирпичом и образовавшийся колодец заполняют легким бетоном. Закрытые стыки образуются при стыковании внутренних стен и горизонтального перемычного ряда наружных стен (рис. 11.4, а), а также простеночных подоконных блоков (рис. 11.4,6). Вертикальные стыки с обеих сторон предварительно заделывают уплотнительным шнуром, а затем зачеканивают на глубину 20...30 мм густым раствором.

Перемычечные и поясные блоки соединяют между собой по горизонтальному шву на уровне перекрытия каждого этажа накладками из полосовой стали, привариваемыми к монтажным петлям или закладным деталям (рис. 11.4, г). Кроме того, производят анкеровку (соединение) плит перекрытия с блоками, что обеспечивает жесткость здания (рис. 11.4, д).

Хорошую связь между продольными и поперечными стенами обеспечивают с помощью арматуры из полосовой стали, привариваемой к закладным деталям (рис. 11.4, е). Для предотвращения образования трещин в месте примыкания продольных и поперечных стен рекомендуется в этих местах кроме анкеров закладывать железобетонные шпонки

а — закрытый стык блоков внутренних стен, б — то же, простеночных и подоконных блоков, в — открытый стык блоков наружных стен, г — связь блоков наружных стен, д — связь перекрытий со стенами, е — связь наружных и внутренних стен, ж — то же, с применением железобетонной шпонки, и — связь по верху перемычечных блоков в наружном углу, к — деталь венчающего карниза стены из легкобетонных крупных блоков, л— то же, из кирпичных блоков; / — цементный раствор, 2 — бетонный вкладыш, —уплотнительный шнур (пороизол) или зачеканка, 4 — легкий бетон, 5 — накладки, 6 — стальная закладная деталь, 7 —сварной шов, 8 — блок-перемычка, 9 — анкер, 10 — панель перекрытия, // — перегородка, 12 — анкер перегородки, 13 —

железобетонная шпонка, 14 — стальная связь наружного угла, 15 — карнизные блоки, 16 — стальная накладка

Глава И.

(рис. 11.4, ж), которые воспринимают возникающие усилия. В наружных углах по перемычечным и поясным блокам также укладывают специальные угловые связи (рис. 11.4, и) из круглой стали.

Цокольные блоки устанавливают по слою гидроизоляции, располагаемому по верхней выровненной поверхности фундамента. Карнизные блоки крепят анкерами к панелям перекрытий. При устройстве

балконов и лоджий предусматривают специальные гнезда в блоках для плит.

Вопросы для самопроверки

1. Основные виды блоков и преимущества зданий из крупных блоков перед кирпичными?
2. Виды разрезки стен из крупных блоков?
3. Устройство вертикальных стыков между блоками?
4. Мероприятия по обеспечению общей и местной жесткости зданий из крупных блоков?

Литература:

1. П.П. Сербинович. Гражданские здания массового строительства. М.,2013.
2. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Гражданские здания. Под ред. А.В. Захарова. М.,2014
3. А. Гиясов. Архитектурные конструкции и детали гражданских зданий. Душанба.,2015.

№11-практическое занятие	**Конструктивные решения стропильных крыш**

1. Технология проведения практического занятия

Учебных часов – 2 часа	Число студентов: 23
Форма учебного занятия	Практическое занятие
План практического занятия	1. Конструктивные решения стропильных крыш.
Цель практических занятий: Ознакомить с конструктивными решениями покрытий гражданских зданий – стропильными крышами и с методикой	

построения плана вальмовой крыши.

Термины и понятия

Стропила наслонные, стропила висячие, мауэрлат, кобылка, погон, лежень,

Приложение 2

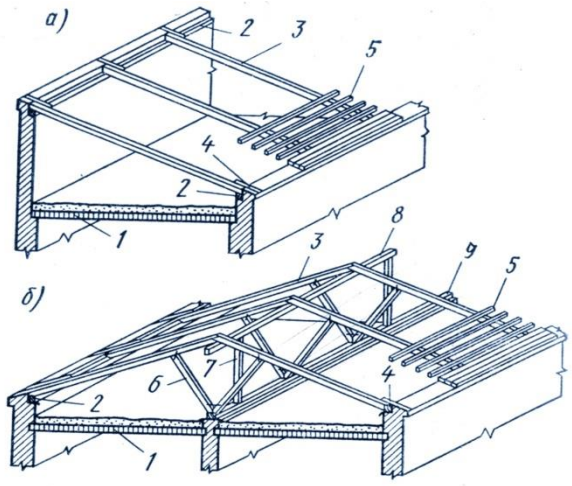
Содержание практического занятия №11

Конструктивное решение стропильных крыш

Рис.1. Несущие конструкции стропильной крыши

Различают стропила наслонные и висячие.

Наслонные стропила применяют в тех случаях, когда в здании имеются внутренние стены или колонны с шагом 5 – 6 м, которые могут служить опорами для стропильных конструкций (рис. 2)



а) односкатное покрытие;

б) двухскатное покрытие.

1- чердачное перекрытие;

2 – мауэрлат; 3 – стропила;

4 – кобылка;5 – обрешетка;

6 – подкос; 7 – стойка;8 – прогон;
9 – лежень

Рис.2. Наслонные стропила

Наслонные стропила выполняются из бревен или пакета досок. Размеры их поперечного сечения определяются расчетом и зависят от величины пролета (длины стропил), шага стропил, материала кровли, от величины снеговой нагрузки, то есть от нагрузки, приходящейся на стропилу. Обычно ***размеры поперечного сечения стропилы*** принимают в пределах: b= 50÷75 мм; h=150÷180 мм. ***Шаг стропил*** следует принимать 1,0-1,5 м. Нижним концом стропила (стропильные ноги) опираются через подстропильные брусья (***мауэрлаты***) на наружные стены. Мауэрлаты служат для закрепления концов стропильных ног и распределения давления на большую площадь каменной кладки. Сечение мауэрлатов принимают от 150х50 мм до 180х180 мм и 200х200 мм. Мауэрлат обычно укладывают по всей длине стены. Для создания опоры под верхние концы стропил в пределах чердака создают конструкции, состоящие из ***продольного конькового прогона***, уложенного по ***ряду стоек***, опирающихся на внутреннюю стену здания. Сечение прогона ориентировочно можно принять 100х180 мм, шаг стоек - 3÷4 м, сечение стоек – 50х100 мм. Для уменьшения свободного пролета стропил и тем самым для облегчения их работы устанавливают ***подкосы*** сечением 50х100 мм. Опирание стоек и подкосов на каменные стены производят через ***лежни*** – деревянные брусья с размером сечения ≈ 150х100 мм, уложенные по всей длине внутренней несущей стены.

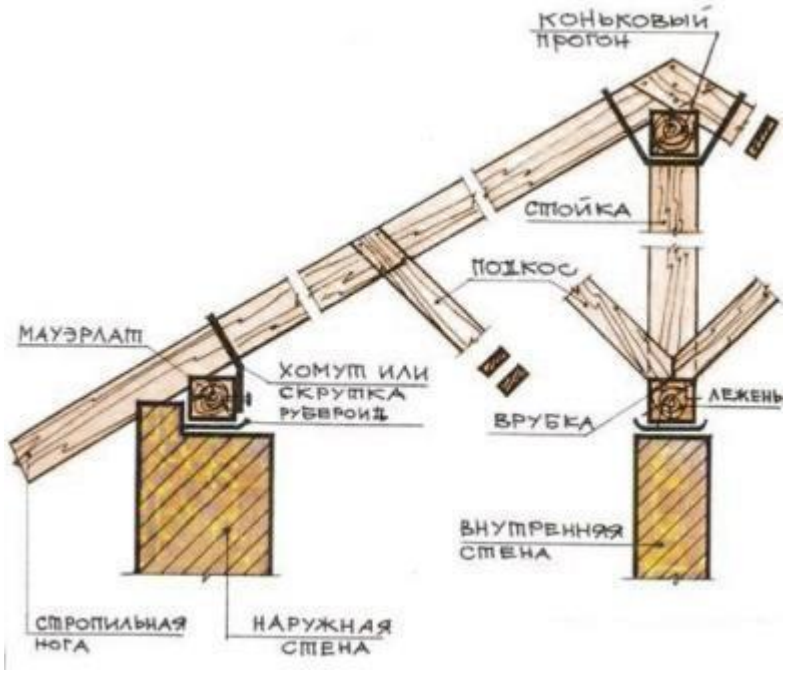
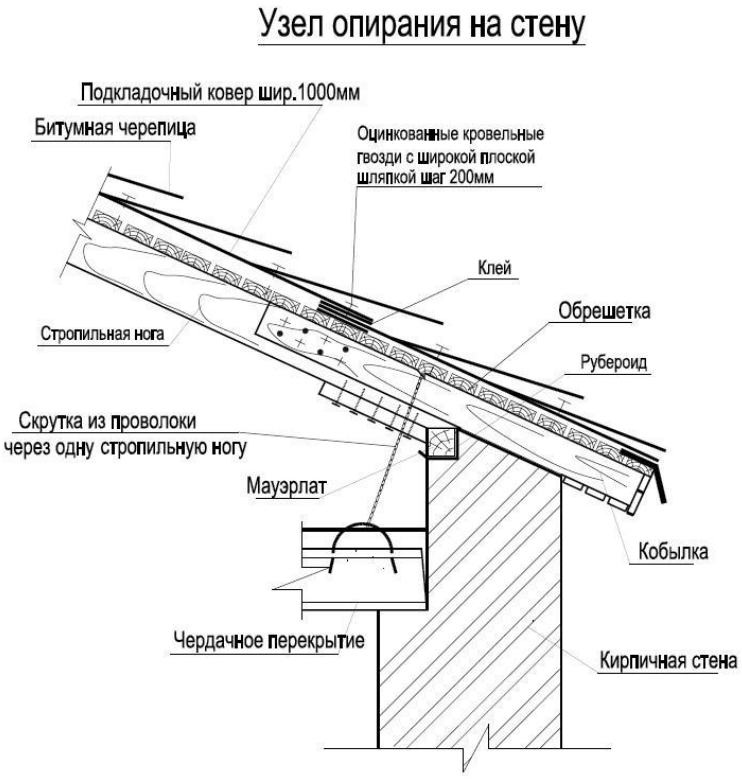


Рис.3. Наслонные стропила

Для восприятия ветровых нагрузок концы стропильных ног через одну привязывают к стене ***скруткой из проволоки***. Для устройства крыши над карнизной частью стены к концам стропильных ног прибивают гвоздями короткие доски – ***кобылки***. Кобылки заделывают в кладку стены и, если нужно устроить свес крыши, выпускают за поверхность стены (рис.4). Кобылки обычно имеют сечение 50х100 мм.

Рис. 11.4. Детали крупноблочных стен:



1

Рис.4. Карнизный узел

На рис.5 представлены варианты устройства наслонных стропил при

различном расположении продольных несущих стен.

Глава И. С

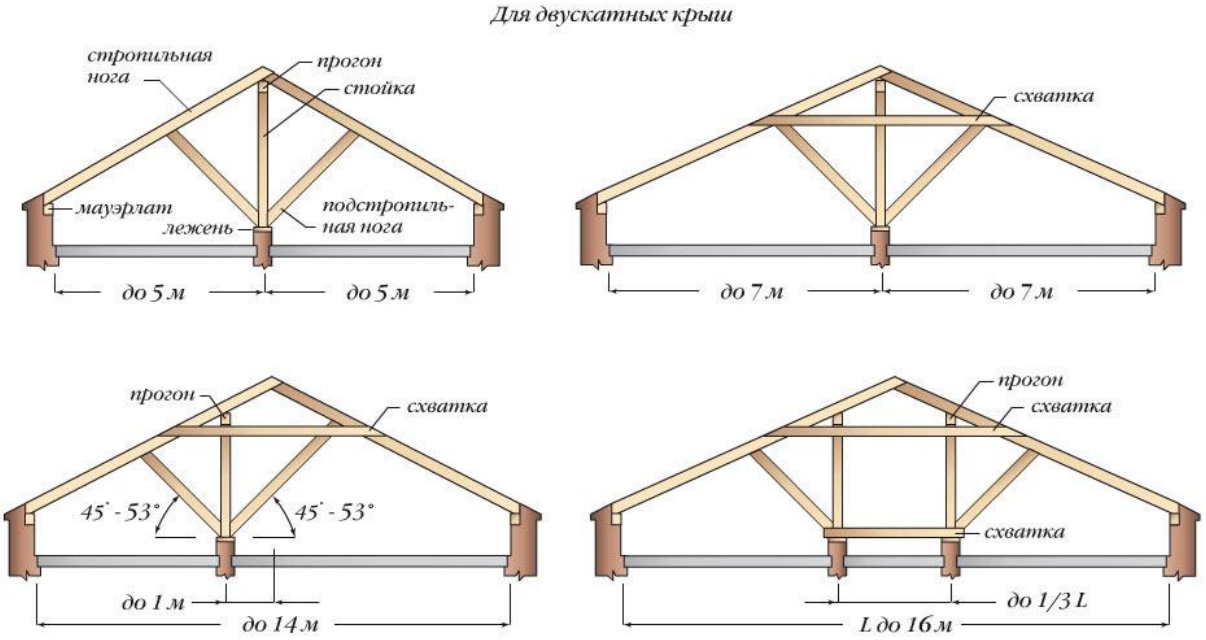


Рис.5. Возможные решения при различном расположении несущих продольных стен

При четырехскатных или более сложных формах крыш стропильные конструкции усложняются. В местах пересечения скатов вводят диагональные (***накосные***) стропильные ноги, на них опирают короткие стропильные ноги (***нарожники***) торцевых скатов ***(вальм***) (рис.6). Следует отметить, что нарожники, чтобы быть в одной плоскостью со стропильными ногами, должны ***врубаться*** обязательно ***в разбежку*** в стропильную балку (рис.7). Верхними концами диагональные ноги опирают на консоль конькового бруса, а нижними концами – на мауэрлаты в месте их стыкования в углу или, что лучше, на специальный ***коротыш.*** Диагональные ноги имеют большую длину и несут значительную нагрузку, поэтому в пролете их поддерживают ***шпренгельной фермой.***

Рис.6. Вальмовая крыша

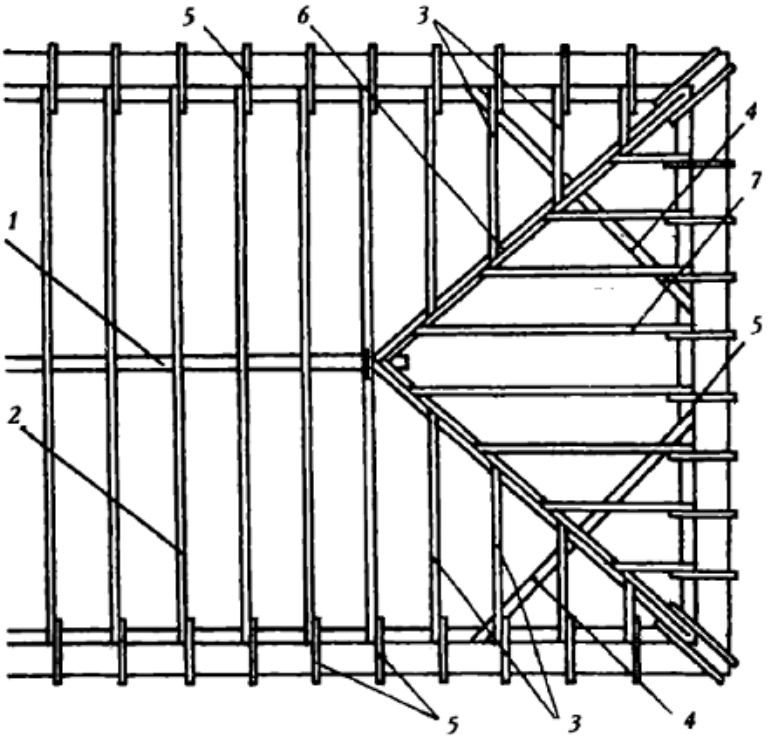


Рис. 7. План вальмовой крыши:
1 — коньковый прогон; 2 — стропила; 3 — нарожники; 4 — подкосы под прогон;
5 — кобылки; 6 — накосная стропильная нога; 7 — стропила вальмы;

Висячие стропила

Висячие стропила применяют в тех случаях, когда в здании нет внутренних стен или опор. Величина перекрываемых пролетов невелика (до 15 м). Схемы деревянных висячих стропил показаны на рис. 8, 9.

Рис. 11.4. Детали крупноблочных стен

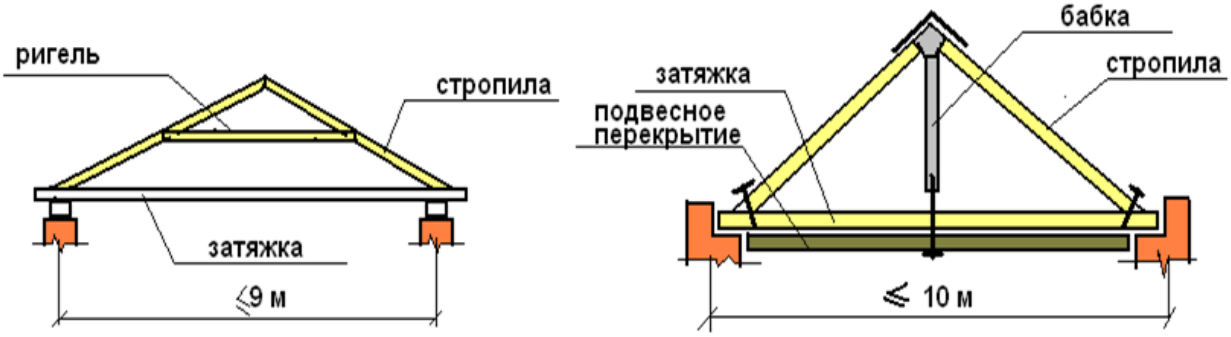


Рис.8. Схема висячих стропил

remstroyinfo.ru

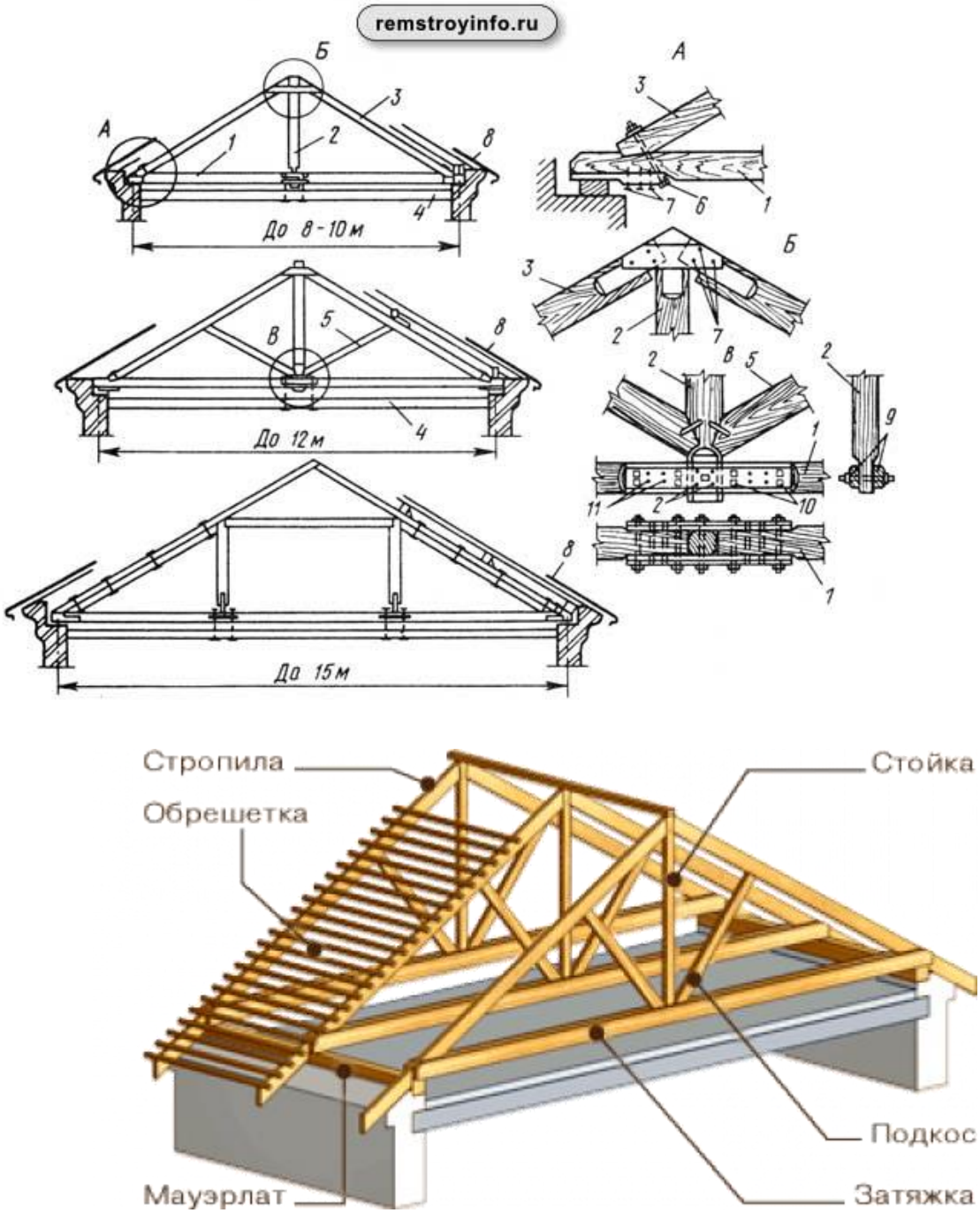


Рис.9. Типы висячих стропил

При малых пролетах (до 6 м) конструкция состоит только из ***стропильных ног***, работающих на сжатие, и ***затяжки***, работающей на растяжение (рис.10).

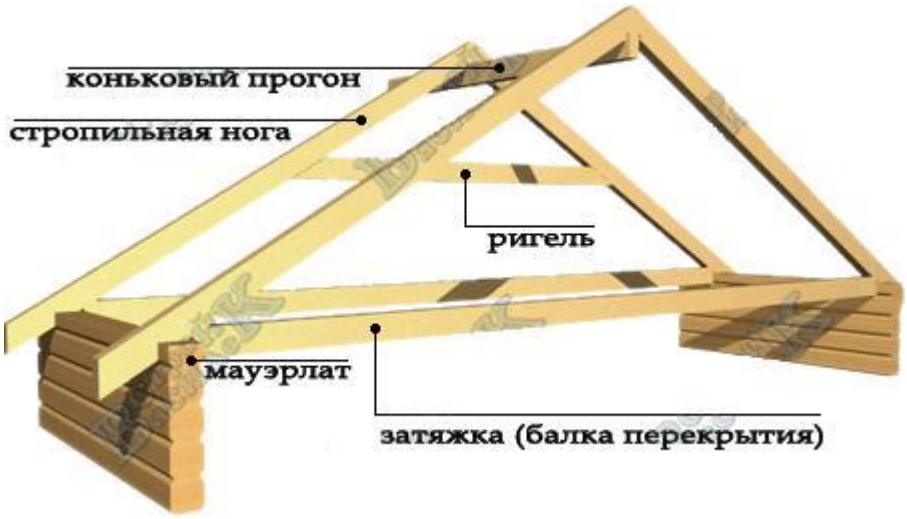


Рис. 10. Висячие стропила малого пролета

С увеличением пролета конструкция усложняется путем введения ***ригеля, бабок***, работающих на растяжение, и ***подкосов***, работающих на сжатие (рис.11, 12). Назначение ригеля – уменьшить величину распора, передаваемого от стропильных ног на стены или затяжку, и обеспечить общую поперечную жесткость системы. Бабки служат для облегчения работы затяжек, бабки защемляют верхним концом между стропильными ногами и к ним снизу подвешивают с помощью металлических креплений затяжки. Подкосы упирают нижними концами в бабку, а верхними подпирают в пролете стропильные ноги, облегчая таким образом их работу на изгиб. Опирание висячих деревянных стропил на каменные стены производят через деревянные прокладки.

Рис. 11.4. Детали крупноблочных стен:

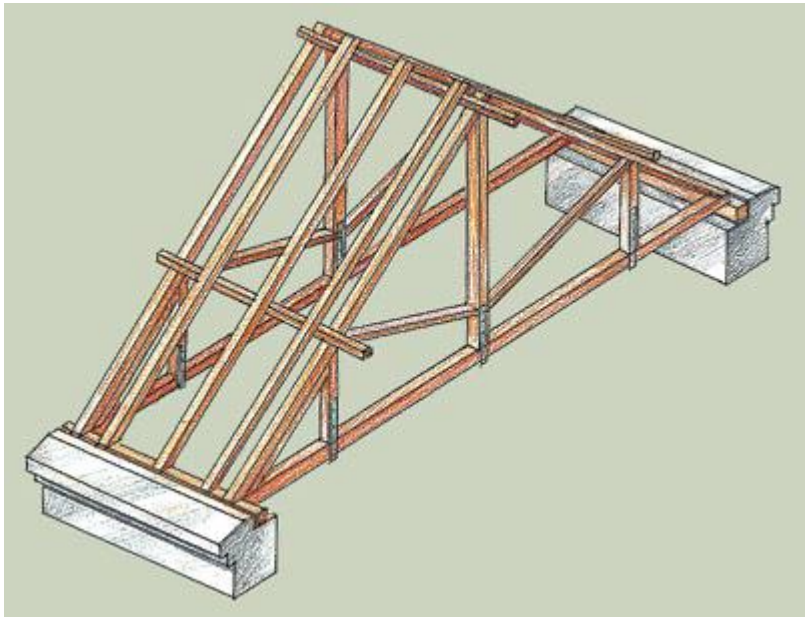


Рис.11. Стропильная конструкция с бабками

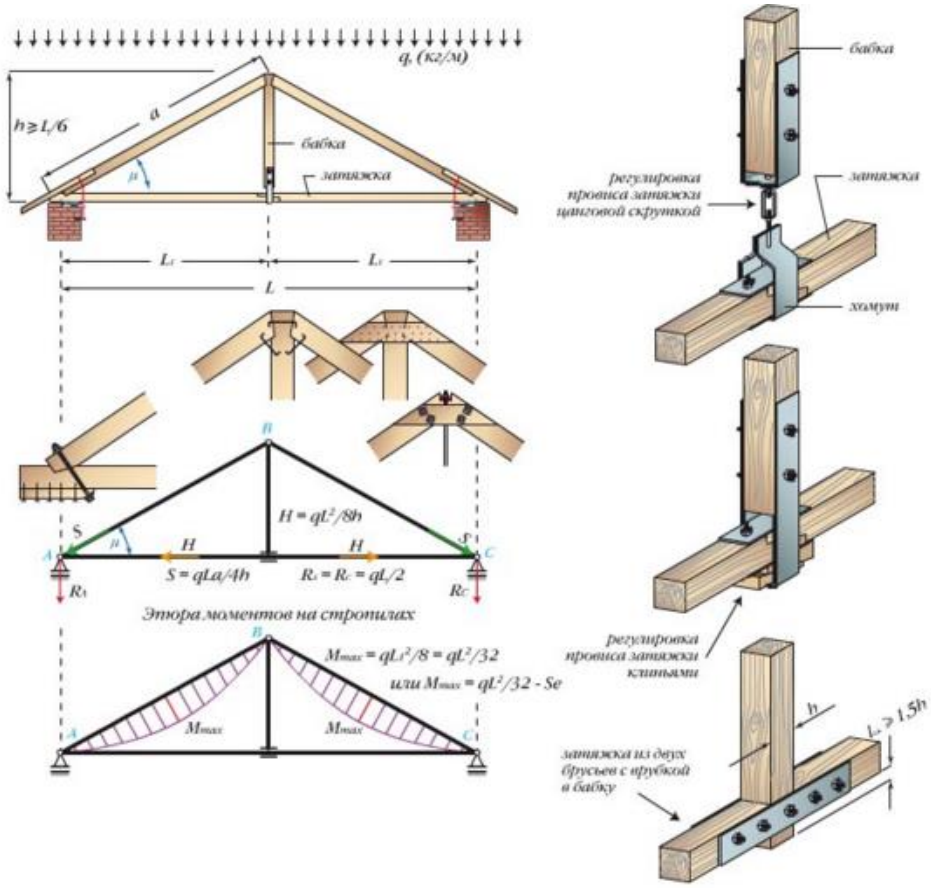


Рис.12. Узел крепления бабки и затяжки к бабке

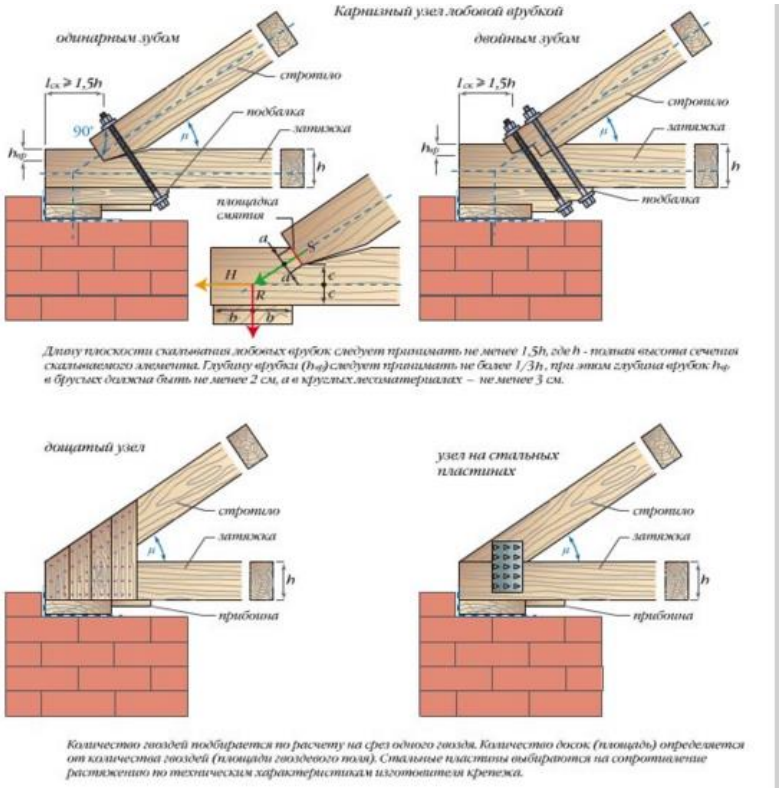


Рис.13.

Варианты решения карнизного узла ортогональными лобовыми врубками, дощатым и пластинчатым креплениями

При разработке плана стропильных конструкций в первую очередь наносятся несущие и самонесущие стены с карнизами, вентшахты и дымовые

трубы. Затем вычерчиваются стропильные ноги с кобылками, прогоны, мауэрлат и т.п. Наносятся расстояния между стропилами, их привязка к разбивочным осям, проставляются сечения деревянных элементов.

Построение плана вальмовой крыши

При построении горизонтальной поверхности вальмовой крыши исходным положением является одинаковый угол наклона скатов. Проекции ребер являются биссектрисами углов прямоугольников, на которые предварительно разбивается сложная в плане крыша.

Прежде всего необходимо определить наивысшее положение конька, поэтому построение начинается с прямоугольника, имеющего наибольшую ширину. Затем проводятся биссектрисы углов других прямоугольников с соблюдением последовательности от большего прямоугольника - к меньшему.

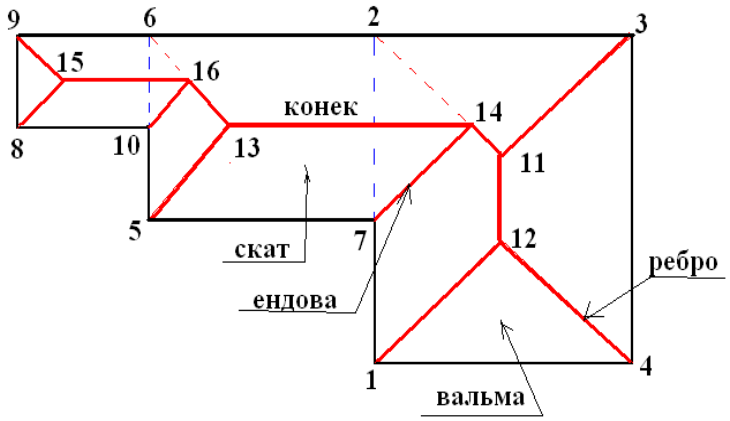


Рис. 14. Построение плана вальмовой крыши.

Рис. 11.4. Детали крупноблочных стен:

Приложение 3

Демонстрационный материал

Презентационные материалы представлены отдельно.

Приложение 4

Контрольные вопросы

1. В каких случаях применяют наслонные стропила?
2. В чем отличие висячих стопил от наслонных?
3. Последовательность построения плана вальмосой крыши.

Приложение 5

Рекомендуемая литература

1. А. Гиясов. Архитектурные конструкции и детали гражданских зданий. Душанба.,2015.

2. Маклакова Т.Г., Нанасова С.М., Шарапенко В.Г., Балакина А.Е. Архитектура/Учебник – М.: Изд-во АСВ, 2004

Лекция №12. Композиция внешнего объема здания. Светопрозрачные наружные ограждения гражданских зданий (окна, витрины, витражи, двери)

План:

1. Ограждающие элементы здания
2. По материалу изготовления ограждающие элементы здания

Ключевые слова: оконный переплет, оконная коробка, оконная доска, створка, фрамуга, дверное полотно, дверная коробка, щитовые, реечные, филенчатые.

Окна

Окна должны обеспечивать достаточную дневную освещенность помещений, необходимая степень которой устанавливается нормами.

Как ограждающие элементы, окна должны удовлетворять теплотехническим и акустическим требованиям. Они также должны быть увязаны с архитектурно - художественным решением фасадов и интерьеров.

Заполнение оконного проема состоит из оконных переплетов, оконных коробок и оконной доски *(рис. 112.).*

Оконными переплетами называют остекленные элементы окон: - наружный и внутренний.

Они состоят из створок и фрамуг. Створки и фрамуги бывают открывающиеся и глухие. Открываются, как правило, вовнутрь.

По материалу изделия бывают:

а) деревянные, стальные и алюминиевые;
б) металлические (магазины) - пропускают больше света;
в) железобетонные - глухие;
г) из пластмасс - экспериментальные;
д) стеклоблоки и стеклопрофили *(рис. 113.-116.).*

Оконная коробка - это рама, в которую вставляются переплеты.

В коробку вводят горизонтальные и вертикальные импосты (при больших проемах). Они бывают раздельные и общие для обоих переплетов.

Подоконные доски бывают деревянные и железобетонные *(рис. 112,115.)*.

Оконными переплетами - называют остекленные элементы окон: -наружный и внутренний.

Двери

Двери состоят из открывающихся полотен и дверной коробки однопольные, двупольные и полуторные.

По положению в здании: наружные, внутренние и шкафные. Наружные делятся на входные и балконные *(рис. 112.)*.

Размеры дверей выбирают в зависимости от необходимой пропускной способности и габаритов мебели и оборудования.

Размеры полотен:
600, 700, 800, 900 и 1100 – однопольные;
1200, 1400 и 1800-двупольные;
h = 2000 и 2300 мм.

Глухие и остекленные для освещения вторым светом. Иногда вставляют в общую коробку - фрамугу. Коробка состоит из обвязки с четвертями, импост при фрамуге.

Крепление дверных коробок производится аналогично оконным.

Дверные полотна по конструкции бывают *щитовые и филенчатые*.

Щитовые - сплошные или пустотелые щиты с обкладками или без них. (из склеенных деревянных реек, или из других стружечных плит).

Реечные с двух сторон облицовываются шпоном, фанерой или твердыми древесноволокняными плитами *(рис. 117.)*.

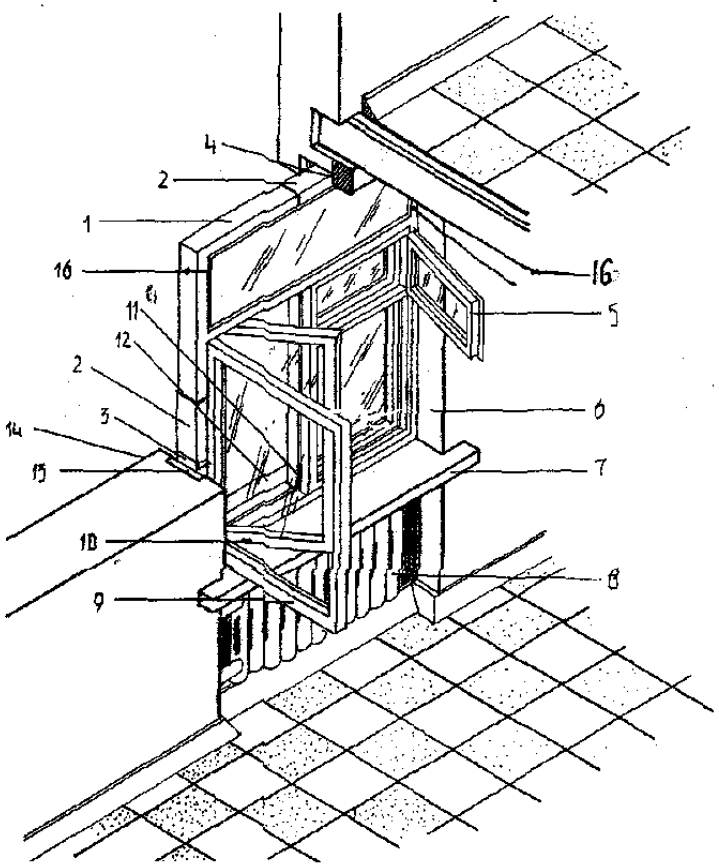
Филенчатые состоят из обвязки, и филенок. Филенки бывают дощатые или из древесноволокняных плит.

(Щитовые - гигиеничны, дешевы - поэтому они вытеснили филенчатые).

В подвалах и хозяйственных постройках применяют плотничные двери (на планках и на шпонках).

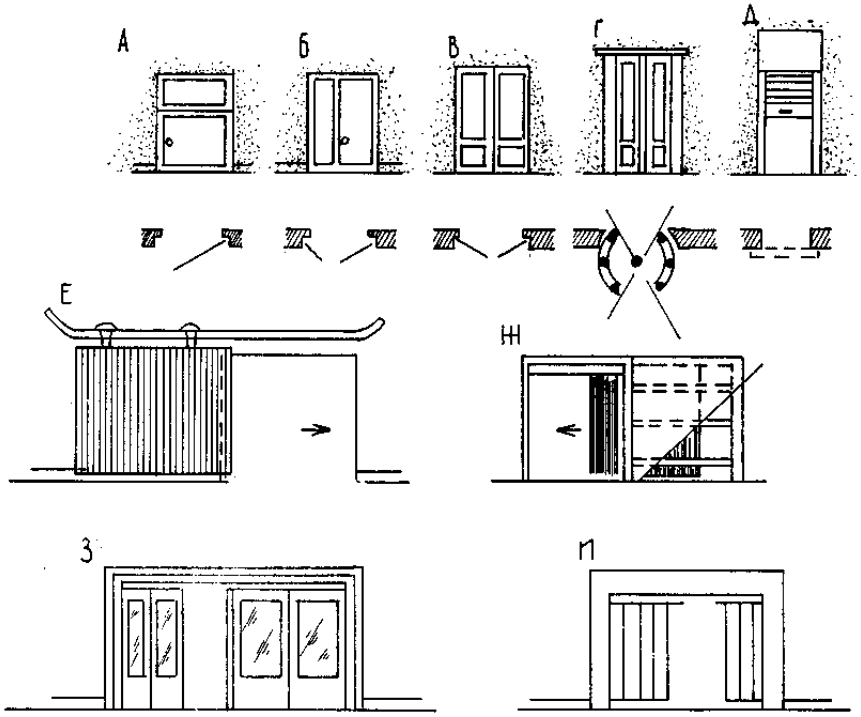
На стройплощадку двери доставляются в дверных блоках - коробка с полотном и приборами.

заполнение оконного проёма



1-оконная коробка» 2 – гидроизоляция; 3 – конопатка; 4 – ж.б. перемычка; 5 –

форточка; 6 – оконный откос; 7 – подоконная доска; 8 – ниша подоконно отопительного прибора; 9 – створка подоконного переплета; 10 – ветроостанов; 11 – шпингалет; 12 – подоконный наружный слив; 13 – деревянная пробка в стене для крепления коробок; 14 – оконная четверть; 15 – штанга фрамуги; 16 – фрамуга.

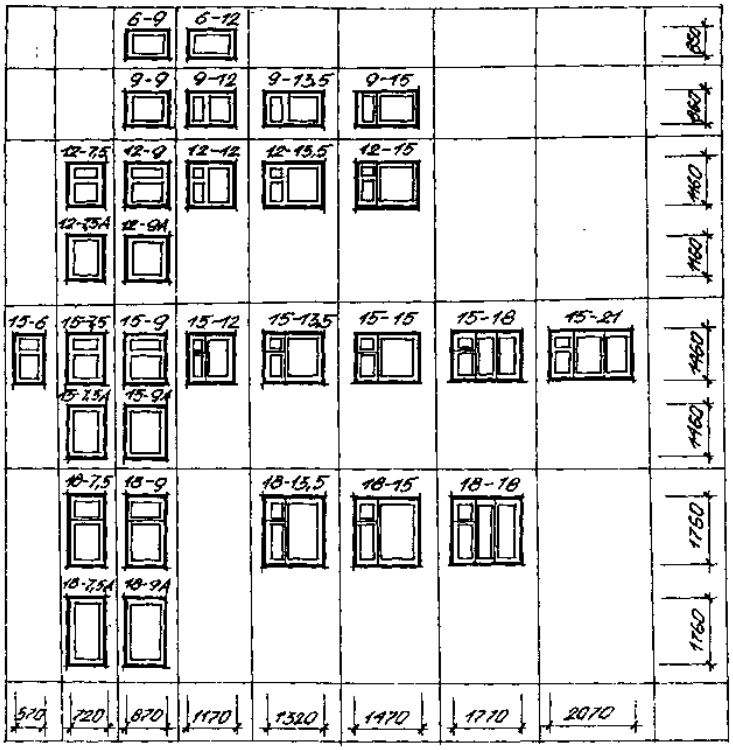


А – В распашные (А-однопольная; Б-полуторная; В-двупольная); Г – вращающаяся дверь – турникет; Д – подъёмная шторная; Е – откатная; Ж – пряморазвижная; И, К – шарнирно – складывающаяся; 1 - фрамуга

Рис. 112.

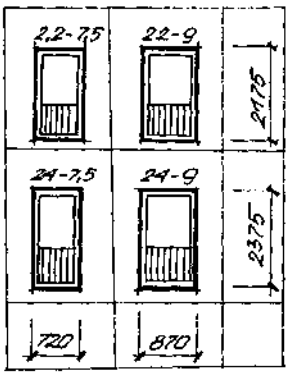
типы и габаритные размеры окон

окна



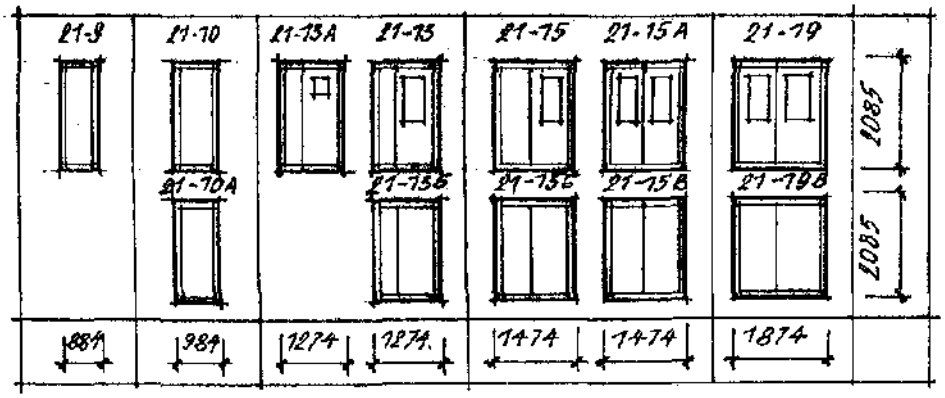
балконные двери

габаритные размеры дверей с двойным остеклением серии с – со спаренным и р – с раздельными переплетами для жилых домов



установка оконных блоков

номенклатура входных дверей (входные и тамбурные)



внутренние деревянные двери

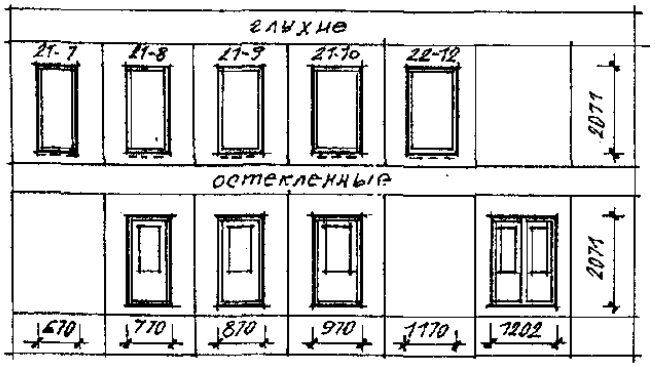


Рис.

Вопросы для самопроверки

1. Виды окон и особенности их конструктивного решения?
2. От каких факторов зависит размер окон?
3. Виды витрин и витражей. Особенности их конструктивного решения?
4. Основные виды дверей. Особенности устройства дверей в стенах?
5. Конструкции щитовых и филенчатых дверей?

Литература:

1. П.П. Сербинович. Гражданские здания массового строительства. М.,2013.

2. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Гражданские здания. Под ред. А.В. Захарова. М.,2014

3. А. Гиясов. Архитектурные конструкции и детали гражданских зданий. Душанба.,2015.

№12-практическое занятие	**Конструктивные решения совмещенных покрытий**

1. Технология проведения практического занятия

Учебных часов – 2 часа	Число студентов: 23
Форма учебного занятия	Практическое занятие
План практического занятия	1. Конструктивные решения совмещенных покрытий
Цель практических занятий: Ознакомить с конструктивными решениями покрытий гражданских зданий – совмещенными покрытиями	

Термины и понятия

Совмещенное покрытие, вентилируемое совмешенное покрытие, невентилируемое совмещеннле покрытие

Приложение 2

Содержание практического занятия №12
Совмещенные покрытия

Различают следующие виды совмещенных покрытий:

А) вентилируемые наружным воздухом через свободно проветриваемые сплошные воздушные прослойки (рис.2);

Б) частично вентилируемые через поры в материале панели или через каналы, устраиваемые в верхней толще панели;

В) невентилируемые (рис.1)

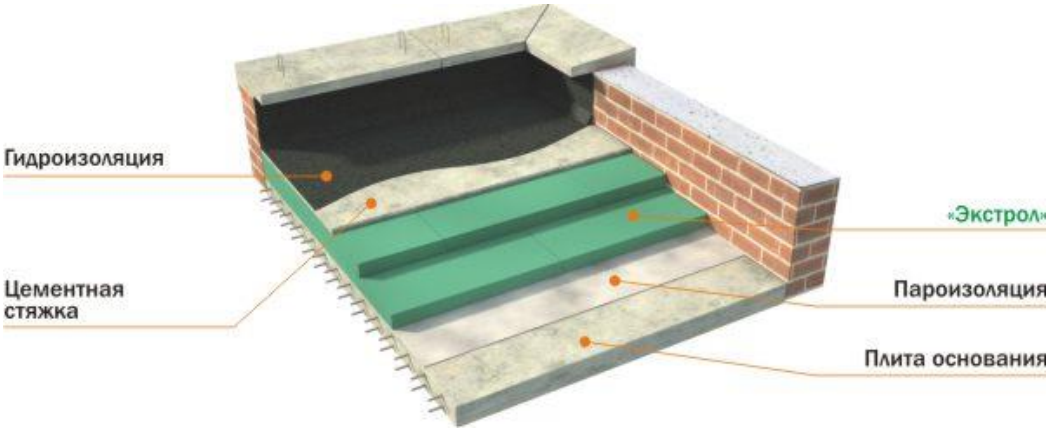


Рис.1. Устройство невентилируемого совмещенного покрытия

Конструкцию железобетонных чердачных крыш составляют панели чердачного покрытия (кровельные панели и лоток), чердачного перекрытия, опорные конструкции под лотковые и кровельные панели и наружные фризовые участки стены (рис.2). Высота сквозного прохода вдоль здания в чердачном пространстве должна составлять не менее 1,6 м. Допускаются местные понижения чердака вне сквозного прохода до 1,2 м. Для вентиляции холодного чердака во фризовых участках стены предусматривают отверстия с отношением их площади на каждой продольной стороне здания к площади чердачного

перекрытия не менее 1/500 для III строительно-климатической зоны и не менее 1/50 для I и II зон. Высоту отверстий делают не менее 300 мм.

Вентилируемое покрытие состоит из: 1 – плита покрытия; 2 – кирпичный столб; 3 – ригель; 4 – кровельная плита; 5 – парапетная плита; 6 – окно для проветривания (рис.2)

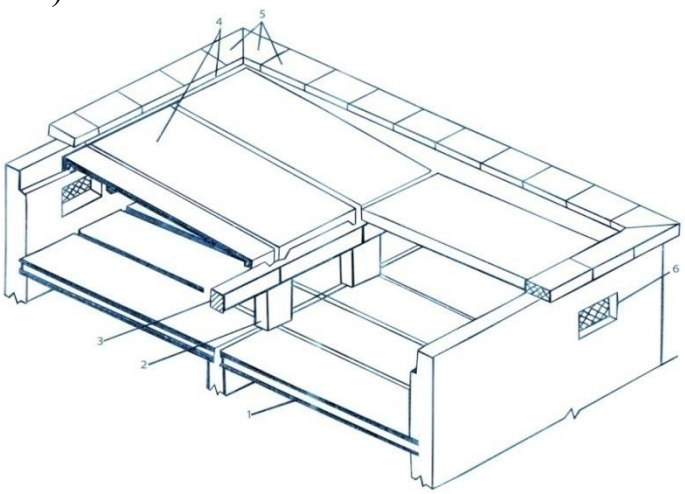


Рис.2. Совмещенное вентилируемое покрытие

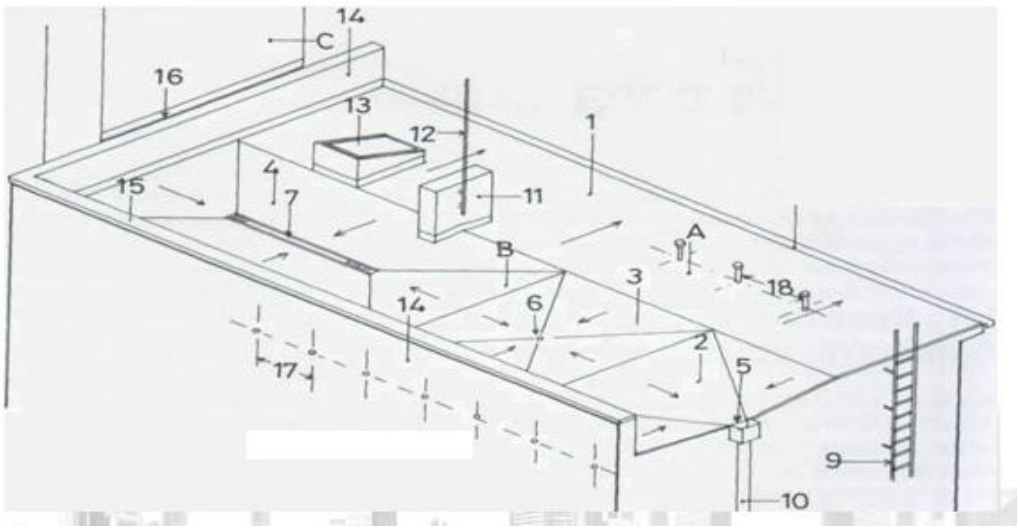


Рис.3. Плоская крыша с дополнительными элементами:
А — понижающая снаружи поверхность крыши; В – внутренний поверхностный водосборник; С – поверхность водосборника соседнего здания;

1. плоская крыша с боковым уклоном;
2. одноточечный внешний водосборник;
3. одноточечный внутренний водосборник;
4. ленточная внутренняя водосборная поверхность;
5. водосборный котел;
6. водосливное отверстие;
7. канал водоотвода и водосбора (с водосливным отверстием в одном-двух пунктах);
8. подвесной карнизный желоб;
9. лестница на крышу;
10. сточный желоб;
11. дымовая труба;

12.молниеотвод;
13.фонарь (может быть и запасным выходом);
14.аттическая стена;
15.верхняя обвязка стены;
16.обезвоживающая система крыши;
17.вентиляция перекрытия (вентиляционные раструбы);
18.вентиляционные трубки перекрытия.

Приложение 3

Демонстрационный материал

Презентационные материалы представлены отдельно.

Приложение 4

Контрольные вопросы

1. Какие виды совмещенных покрытий вы знаете?
2. В чем отличие свмещенного покрытия от стропильных крыш?
3. Как устраиваются конструктивно совмещенные вентилируемые покрытия?
4. Как устраиваются конструктивно частично вентилируемые совмещенние покрытия?

Приложение 5

Рекомендуемая литература

1. А. Гиясов. Архитектурные конструкции и детали гражданских зданий. Душанба.,2015.

2. Маклакова Т.Г., Нанасова С.М., Шарапенко В.Г., Балакина А.Е. Архитектура/Учебник – М.: Изд-во АСВ, 2004

Лекция №13.Влажностное состояние ограждающих конструкций.

План:

1.Общие понятия о влажностном состоянии ограждающих конструкций
2. Виды влаги вограждающих конструкциях
3. Условия конденсации на внутренней поверхности
4. Паропроницаемость ограждений
5. Условия конденсации в толще ограждения

Ключевые слова: влажность, относительная влажность, точка росы, технологическая влага, атмосферная влага, грунтовая влага, конденсационная влага,парообразная влага

Основными источниками появления сырости в ограждениях являются гигроскопическая влага, возникающая вследствие поглощения материалом ограждения влаги из воздуха, и конденсационная влага, выпадающая из воздуха на внутренней поверхности ограждения или в его толще вследствие чрезмерно высокой влажности воздуха помещения или недостаточности R_B.

Воздух всегда содержит некоторое количество водяных паров. Количество влаги (г/м^3) называется абсолютной (фактической) *влажностью* воздуха *Ф.*

При расчетах влажностного режима ограждений абсолютную влажность удобнее выражать парциальным давлением водяного пара, т. е. его упругостью *е* (Па).

При данной температуре и барометрическом давлении упругость водяного пара вследствие поступления его извне может увеличиваться лишь до определенного предела — максимальной упругости (Па). Чем выше температура воздуха, тем больше значение *Е.*

Степень насыщения воздуха влагой определяют его *относительной влажностью* ф. Относительная влажность представляет собой отношение действительной упругости водяного пара в воздухе к максимальной его упругости *Е:*

Ф=(е/£)100.(17.7)

Влажностный режим помещений (в холодный период года) подразделяют на сухой, нормальный, влажный и мокрый в зависимости от относительной или абсолютной влажности воздуха. При некоторой температуре, когда *Е* стане! равным *е,* относительная влажность ф = = 100%. Для воздуха данной влажности такую температуру называют *точкой росы Хр.* Если охлаждать воздух ниже точки росы, то некоторое количество влаги, находившейся в парообразном состоянии, будет конденсироваться, т. е. переходить в капельно-жидкое состояние. Во избежание конденсации водяного пара на внутренней поверхности ограждения ее температура должна быть выше точки росы.

Пример 3. Проверить возможность конденсации водяных паров на внутренней поверхности наружной стены (см. пример 1), если относительная влажность внутреннего воздуха Ф = 60%, $t_В$ = +18°С, $Г_н$ = -30°С.

Решение. По данным расчета стена имеет R_0 — 0,99 м^2 ■ °С/Вт.

По формуле (17.3) находим
По СНиП II-3—79* находим соответствующее температуре +18*С значение *Е* = = 20,6 кПа (15,48 мм рт. ст.).

При относительной влажности внутреннего воздуха ф = 60 % действительная упругость водяного пара *е* = 15,48 ■ 0,6 = 12,3 кПа (9,29 мм рт. ст.). Следовательно, температура, для которой упругость водяного пара равна кПа (9,29 мм рт. ст.), является максимальной и будет точкой росы.
По СНиПу находим, что упругость кПа (9,29 мм рт. ст.) $т_р$ = 10,2°С. Так как температура внутренней поверхности наружной стены соответствует температуре $т_в$ = 12,5' С, т. е. выше, чем точка росы, то, следовательно, конденсации водяных паров на внутренней поверхности стены не будет.

Виды влаги

При эксплуатации зданий необходимо учитывать влажностное состояние конструкций, которое зависит от вида влаги. Рассматривают пять основных видов влаги.
1. Технологическая(строительная) – попадает в ограждение при строительстве (например, мокрые процессы кирпичной кладки, штукатурные работы и т.п.). Ее количество регламентируется ДСТУ на проведение соответствующих работ. Как правило за первые два года эксплуатации за счет усиленного обогрева помещений удается привести ограждение до нормативного влажностного состояния. Допускается некоторое превышение влагосодержания материала (, %) утеплителя внутри многослойной конструкции.
Атмосферная - выпадающая на наружных поверхностях ограждений в виде косого дождя, инея. За счет конструктивных решений карнизов, водосливов в окнах, отмостки у зданий удается предотвратить попадания этого вида влаги в ограждение.

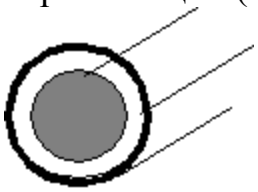
Рис. 11.4. Детали крупноблочных стен:

Грунтовая – всасываемая капиллярами фундаментов и стен после утраты непроницаемости гидроизоляции. В неблагоприятных случаях такая влага может подниматься по стене на 2 – 4 м, что приводит к снижению теплозащитных свойств материала, появлению сырости на внутренних поверхностях, почернению и образованию грибков и т.п.
Конденсационная – увлажняющая внутреннюю поверхность в помещениях с повышенной влажностью.
Парообразная – диффундирующая (проникающая) сквозь ограждения отапливаемых помещений и при неблагоприятных условиях конденсирующая в их толще.
Первые три вида влаги учитываются при конструктивном решении здания, влияние последних двух определяются специальными расчетами.

Условия конденсации на внутренней поверхности

Для выявления возможности образования конденсата сначала определяют значения «точки росы» - . Конденсат может образовываться (при заданных параметрахии постоянном давлении), если температура на внутренней поверхности (), на поверхности в месте температуропроводного включения (), в углу () или на внутренней поверхности оконного стекла () меньше или равно значению . Подробно инженерный метод расчета изложен в [1].

Часто в зимний период конденсат образовывается на стояках холодного водоснабжения. Для предотвращения этого процесса (см. рис. 8.1) трубу необходимо закрыть утеплителем, который снаружи должен быть покрыт слоем пароизоляции (например, алюминиевой фольги).



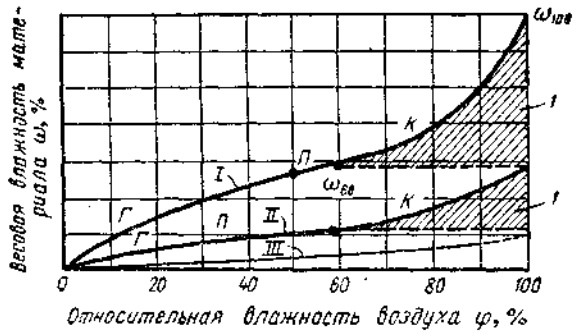
стояк холодного водоснабжения

утеплитель

пароизоляция

Рис. 8.1 – Предотвращение конденсата на поверхности стояка холодного водоснабжения

Сорбционные процессы



Большинство строительных материалов способны поглощать влагу из окружающего воздуха. Процесс поглощения влаги из воздуха (сорбция) и обратная отдача (десорбция) как правило идут по разным законам, поэтому в ограждении может оказаться избыточное количество влаги. Графический пример набора и отдачи влаги материалом (w, %) при изменении относительной влажности воздуха приведен на рис. 8.2.
Рис. 8.2 – Изотермы сорбции влаги

Паропроницаемость ограждений

При разности парциальных давлений внутри и снаружи здания через ограждение при установившемся режиме проходит количество водяных паров,f, мг, определяемое по формуле

$$f = \left(e_в - e_н\right)\frac{\mu}{\delta}F \cdot \tau$$

где F –площадь, м2,τ – время, ч.

Прохождение пара через ограждение зависит от сопротивления паропроницанию, , м2·ч·Па/мг, его отдельных слоев

$$R_n = \sum R_{ni} = \sum \frac{\delta_i}{\mu_i}$$

В формулах (8.1) (8.2) μ – коэффициент паропроницания материала, мг/(м·ч·Па), [2].

Поток водяного пара внутри ограждения в пределах толщины слоя, P, мг/м^2, может быть определен следующим образом

Рис. 11.4. Детали крупноблочных стен:

$$P = \frac{\Delta e}{R_n}\delta$$

В инженерных расчетах конструкция проверяется по сопротивлению паропроницаемости следующим образом.

Устанавливается местонахождение плоскости возможной конденсации (ПВК). Она располагается на наружной поверхности утеплителя в многослойной или на 2/3 толщины от внутренней поверхности однородной однослойной конструкции. Эта плоскость условно делит ограждение на внутреннюю (до ПВК) и наружную (после ПВК) части.

Находится сопротивление паропроницанию внутренней () и наружной () частей.

Конструкция нормальна, если значениебольше или равно максимального из двух требуемых сопротивлений паропроницанию (,).

- из условий недопустимости накопления влаги га годовой период эксплуатации;

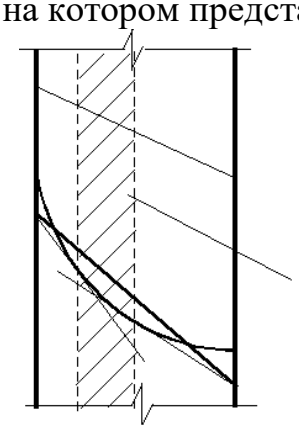
из условия ограничения влаги за период с отрицательными температурами.

4.Если условие по пункту 3 не выполняется, то либо пересматривается конструкция внутренней части ограждения (увеличивается), либо без изменения конструкции во внутреннюю часть перед утеплителем вводится дополнительный слой пароизоляции (с сопротивлением превышающим дефицит сопротивления ΔR).

В целом, задача расчета сводится к недопущению влаги в конструкцию или обеспечения условий естественного высушивания конструкции, когда возможность испарения превышает количество подводимой к ПВК влаги. Более подробно с расчетом по указанному алгоритму можно ознакомиться в [1].

Условия конденсации в толще ограждения

В инженерных расчетах применяется графоаналитический метод расчета (О.Е. Власова, К.Ф. Фокина), дающий общие представления о возможности образования конденсата внутри ограждения. Пример такого расчета приведен на рис 8.3, на котором представлена однородная однослойная конструкция.



$\tau_в$

$E_в\ \tau_н$

$e_в$

зона конденсации

$E_н$

$e_н$

Рис. 8.3 – Схема образования конденсата внутри ограждения

Сущность метода заключается в следующем.

1. Строится линия распределения температур в пределах толщины слоя ($\tau_в - \tau_н$).
2. По значениям температур строится линия распределения максимальных упругостей водяного пара ($E_в - E_н$), она криволинейна.
3. Строится линия действительной упругости водяного пара, прямая между $e_в$ и $e_н$для однослойной конструкции и ломанная в многослойной. В последнем случае значение упругости на границах слоев определяется по формуле

$$e_n = e_в - \frac{e_в - e_н}{\sum R_n} \sum\nolimits'_{n-1} R_n$$

Рис. 11.4. Детали крупноблочных стен:

де-$\sum\nolimits'_{n-1} R_n$ сопротивление паропроницанию внутренних конструктивных слоев, расположенных между воздухом помещения и плоскостью, в которой вычисляется значение парциального давления.

Если линия Ерасполагается выше линиие, то конденсата внутри ограждения не образуется.

4. Если линия Епересекает линиюе, то конденсат внутри ограждения образуется. Зона конденсации располагается между точками пересечения касательных, проведенных из точек со значениями ев и енк линииЕ.

Графический метод расчета может служить основой изучения общих закономерностей распределения влагосодержания в однородных ограждающих конструкциях для тех случаев, когда такое влагосодержание ниже предела сорбционного насыщения материала. Для конструкций из плотных материалов он не годится, поскольку конденсат может не наступить. В таких случаях

 необходимы дополнительные расчеты:

-по предельно допустимому состоянию увлажнения;

-по влажностному состоянию в нестационарных условиях.

Вопросы для самопроверки

1. От каких факторов зависит термическое сопротивление ограждающих конструкций?
2. Мероприятия по предотвращению конденсации влаги на поверхности ограждения.

Литература:

1. П.П. Сербинович. Гражданские здания массового строительства. М.,2013.
2. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Гражданские здания. Под ред. А.В. Захарова. М.,2014
3. У.Т.Юсупов. Архитектура гражданских зданий. Т.2014

№13-практическое занятие	**Устройство полов и кровель. Фасады жилых зданий.**

1. Технология проведения практического занятия

Учебных часов – 2 часа	Число студентов: 23
Форма учебного занятия	Практическое занятие
План практического занятия	1. Устройство кровель. 2. Устройство полов. 3. Фасады жилых зданий
Цель практических занятий: Ознакомить с устройствами полов и кровель. Ознакомить с разработкой фасадов.	

Термины и понятия

Цокль, карниз, фундамент, проем оконный, проем дверной, крыша стропильная, ковер кровельный, обрешетка, кровля, конек крыши, свес крыши, ендова, воронка водоприемная, площадь водосбора.

. **Приложение 2**

Содержание практического занятия №13

Кровли стропильных крыш

Ограждающая часть стропильной крыши состоит из ***кровли*** и ***обрешетки***. Обрешетка служит для укладки кровли. Ее выбор зависит от материала кровли.

В качестве материала кровель чаще всего применяют ***рубероид, волнистые асбестоцементные листы, черепицу, оцинкованную и неоцинкованную сталь***. Выбор материала кровли определяется главным образом

экономическими соображениями, а также противопожарными и архитектурными требованиями. При этом предпочтение отдается материалам, имеющимся или изготавливаемым в районе строительства. Выбор кровельного материала определяет ***величину уклона ската крыши***: чем плотнее материал кровли и герметичнее его сопряжение, тем меньше может быть уклон (табл.1).

Таблица 1

Допустимые уклоны скатных крыш при различных материалах кровель

Материал скатной кровли	**Уклон, °**
Волнистые асбестоцементные листы	19-20
Плоские асбестоцементные листы: - в один слой - в два слоя	 35-45 25-30
Стальные листы	16-22
Керамическая черепица	40-45
Рубероид	10-30

Кровли из рулонных материалов

Рулонные рубероидные кровли делают двух-, трех- и даже четырехслойными (рис.1). Обрешеткой под рулонную рубероидную кровлю может быть ***двойной дощатый настил***. Верхний защитный слой из досок толщиной 16, 19 или 25 мм и шириной не более 100 мм укладывается под углом 45° к доскам нижнего настилы Нижний – рабочий слой из досок толщиной 19, 25 или 32 мм и шириной 100, 130 или 150 мм для лучшего проветривания всего настила устраивается разреженным. Расстояние между досками рабочего слоя принимают 50-100 мм. Доски рабочего слоя прибивают к стропильным ногам гвоздями. Нижний слой кровли укладывают насухо на защитный слой настила и прикрепляют к нему толевыми гвоздями. Вышележащие слои кровли приклеивают к нижнему и склеивают между собой битумной мастикой. Приклеивать нижний слой к деревянному основанию не следует, так как тогда он непосредственно воспринимает деформации (коробление) деревянного настила и может быть разорван. Раскатку рулонов рубероида при уклонах крыш до 22° производят параллельно коньку, а при больших уклонах рулоны верхнего слоя раскатывают вдоль ската. Отдельные полотнища должны перекрывать друг друга на ширину не менее 60 мм, причем места стыкования промазывают битумной тугоплавкой мастикой.

Рис. 11.4. Детали крупноблочных стен:

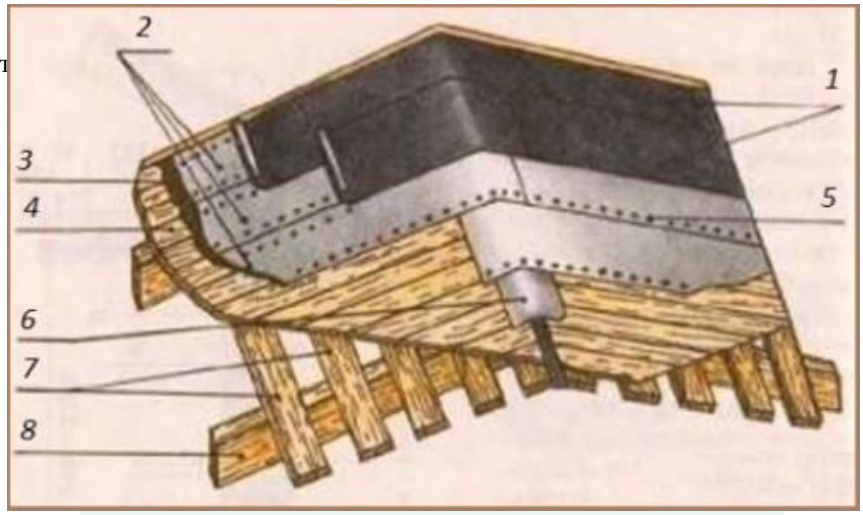


Рис. 1. Схема устройства рулонной кровли:

1 – рубероид, 2 – толь или пергамин, 3 – мастика, 4 – второй слой обрешетки, 5 – толевые гвозди, 6 – жесткий конек, 7 – нижний слой обрешетки, 8 – балка.

Ребра и конек крыши до устройства кровли покрывают полосами кровельной стали шириной 200 мм. На коньке крыши края полотен рубероида загибают на противоположные скаты. Свес крыши также покрывают кровельной сталью; край рубероидной кровли нахлестывают на эту полосу на 100-150 мм и приклеивают к ней битумной мастикой.

Ендовы, поскольку они часто являются местом протекания, выклеивают предварительно тремя слоями рубероида в виде полосы шириной в целое полотнище (750-1300 мм). На устроенный таким образом лоток с двух сторон нахлестывают и наклеивают края рулонного покрытия основных скатов крыши. Ширину нахлестки принимают 150 мм.

Кровли из волнистых асбестоцементных листов

Волнистые асбестоцементные листы имеют ширину 1750-1200 мм, длину 1200-1600 мм и толщину 5,5 мм (рис.2). Обрешетку под эту кровлю выполняют из ***брусков сечением 50х50 мм (и более по расчету), располагаемых на расстояниях 500 мм***. Листы укладывают с низу в верх. В каждом горизонтальном ряду один лист нахлестывают на другой на одну волну. Лист верхнего ряда нахлестывают на нижний на 120- 140 мм. Листы прикрепляют к обрешетке гвоздями (по 3- 4 шт. на каждый лист). Гвозди забивают в гребни волн в местах стыкования. Отверстия в листах для гвоздей просверливают дрелью. Под шляпки гвоздей прокладывают шайбы из оцинкованной стали, а под шайбы – кусочки рубероида.

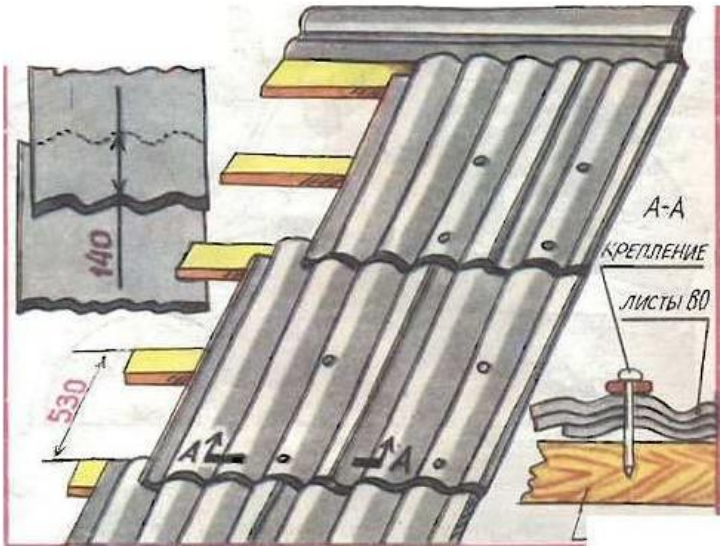


Рис.2. Устройство асбестоцементной кровли

Покрытие конька и ребер производят специальным коньковым шаблоном. Ендовы делают из кровельной стали.

Стальные кровли

Стальную кровлю устраивают из листов кровельной оцинкованной и неоцинкованной стали, имеющих размеры в плане 0,71х1,42 м и толщину 0,4-0,5 мм. Обрешетку под стальную кровлю устраивают ***из брусков сечением 50х50 мм, укладываемых с шагом 250 мм***. Сплошные дощатые настилы устраиваются только на отдельных участках крыши – у свеса кровли, на коньке, на ребрах и ендовах.

Покрытие кровли производят заранее заготовленными «картинами» (рис.3), представляющими собой 2-3 листа кровельной стали, соединенных между собой по коротким сторонам лежачими фальцами. По длинным сторонам картины соединяются стоячими фальцами. Картины прикрепляют к обрешетке кляммерами – узкими полосками стали, одним концом заведенные в стоячие фальцы, а другим концом прикрепленными к обрешетке гвоздями. Кляммеры располагают по уклону на расстояниях примерно 1300 мм.

Рис. 11.4. Детали крупноблочных стен

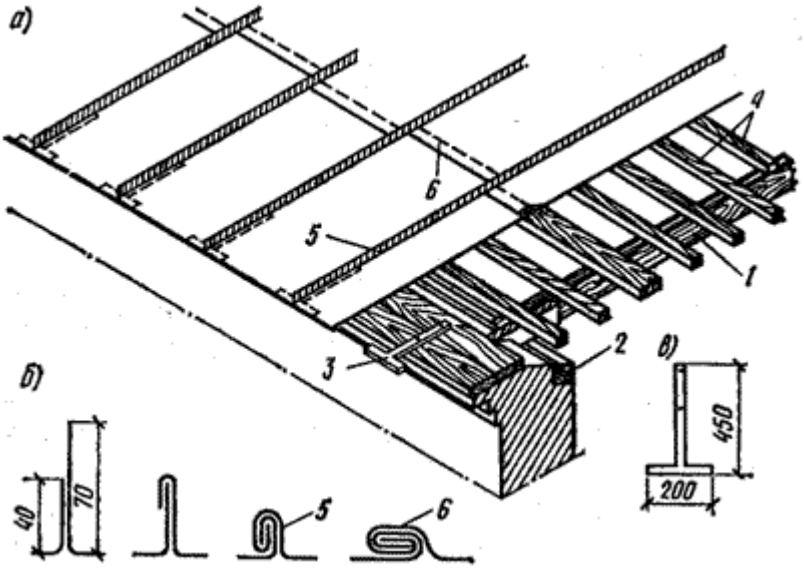


Рис.3. Кровля из стальных листов:

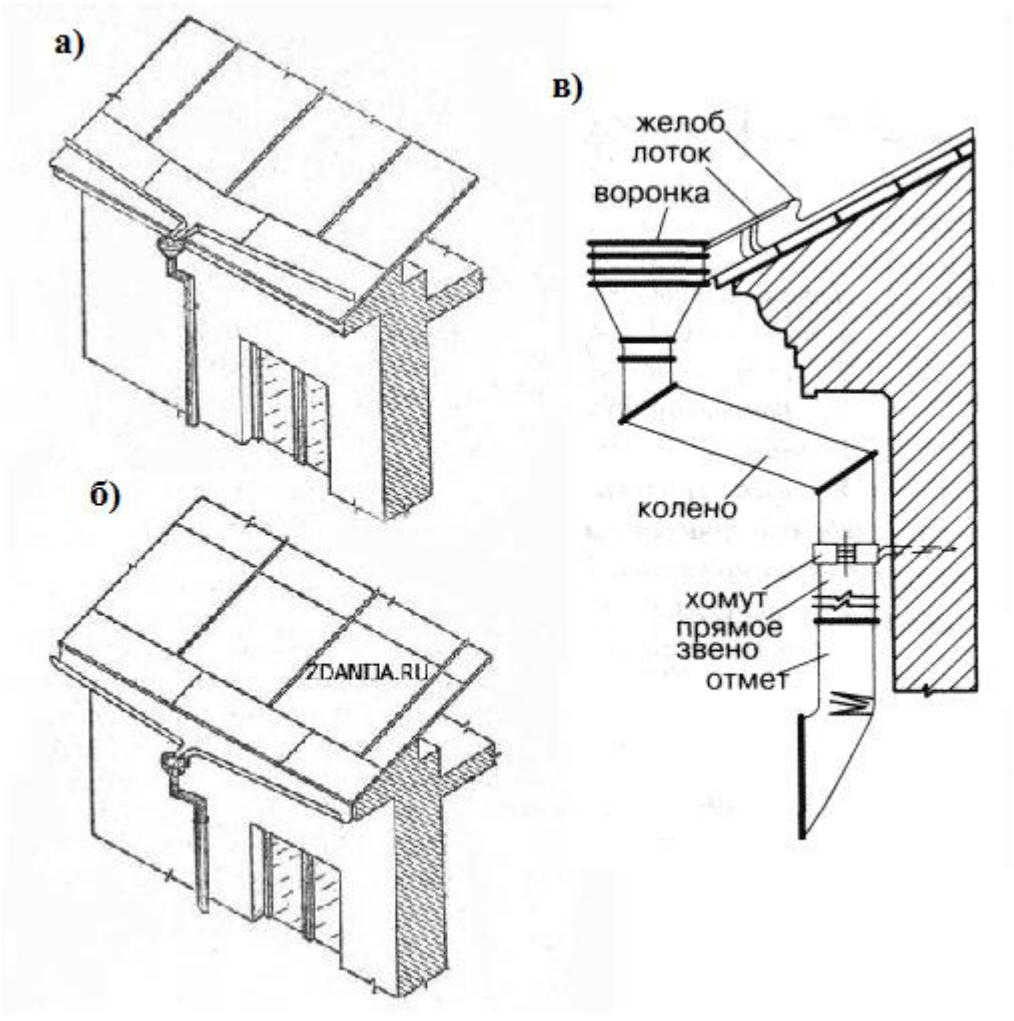
а - общий вид; б - типы фальцев; в - надкарнизный костыль; 1 - стропильная нога; 2 - мауэрлат; 3 - надкарнизный костыль; 4 - обрешетка; 5 - стоячий фальц; 6 - лежачий фальц.

Свес кровли осуществляют с помощью прибитых к настилу металлических костылей. Костыли располагают вдоль свеса через 600-700 мм. На нижней кромке кровельных листов устраивают двойной отгиб, плотно охватывающий костыли и служащий одновременно капельником.

Для образования ребер и конька кровли листы скатов соединяют стоячим фальцем. Ендова покрывается заранее изогнутыми картинами, соединяются они с листами рядового покрытия лежачими фальцами.

Отвод воды с кровель стропильных крыш

В жилых зданиях высотой не более 15 м со скатной стропильной крышей проектируется наружный организованный водоотвод. По желобам, расположенным у свеса крыши, вода отводится к воронкам и далее вниз по наружным водосточным трубам, имеющим диаметр 105, 140 или 215 мм. Расстояние между водосточными трубами зависит от размеров площади кровли и диаметра водосточных труб (на 1 м² площади кровли принимается не менее 1,5 см² сечения водосточной трубы). Обычно это расстояние равно 10-15 м, но не более 24 м. Прикрепление водосточных труб производят с помощью стальных ухватов, прочно заделанных в каменные стены и расположенных по высоте через 1 – 1,5 м. Устройство наружного водоотвода представлено на рис.4.



г)

Рис.4. Наружный водоотвод
а – настенный желоб; б – подвесной желоб, в – деталь крепления желоба, г – вид желоба

1 ***Внутренний водоотвод***

В зданиях со сборными железобетонными крышами чаще всего устраивается внутренний водоотвод. Внутренний отвод воды требует установки на крыше специальных ***водоприемных воронок*** (рис.5), соединенных с

чугунными ***стояками***, проходящими внутри здания; из стояков вода сливается в подземную ливневую сеть или канализацию.

Во избежание застаивания воды вдоль ендовы или лотка устраиваются продольные уклоны 0,5-1%, направленные к воронкам. Продольные уклоны осуществляются путем нанесения слоя бетона переменной толщины на поверхность кровельной плиты.

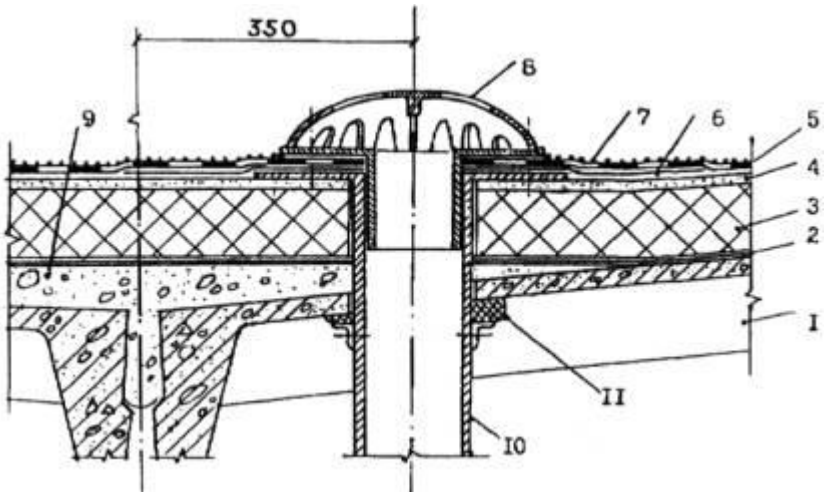


Рис.5. Воронка внутреннего водостока:
1 - сборная железобетонная плита покрытия: 2 - пароизоляция (по расчету); 3 - теплоизоляция; 4 - выравнивающая стяжка; 5 - основной водоизоляционный ковер; 6 - дополнительный водоизоляционный ковер; 7 - защитный слой; 8 - колпак водоприемной воронки; 9 - легкий бетон выравнивающего слоя ендовы; 10 - водоприемная чаша; 11 - уплотнитель

Площадь водосбора, приходящаяся на одну водосточную воронку, определяется расчетом в зависимости от района строительства, типа и уклона кровли, от конструкции водосточной системы. Максимальное расстояние между водосточными воронками не должно превышать 48 м.

При разработке плана кровли следует учитывать места расположения канализованных помещений. Водосток рекомендуется принимать организованным по внутренним водосточным воронкам, расположенным в зонах канализованных (или складских) помещений. Привязку воронки к разбивочным осям колонн принимают 450 мм. В случае проектирования многоэтажного здания целесообразно предусматривать выход на кровлю из одной из лестничных клеток непосредственно через люк в покрытии. Пример плана кровли представлен на рис. 6.

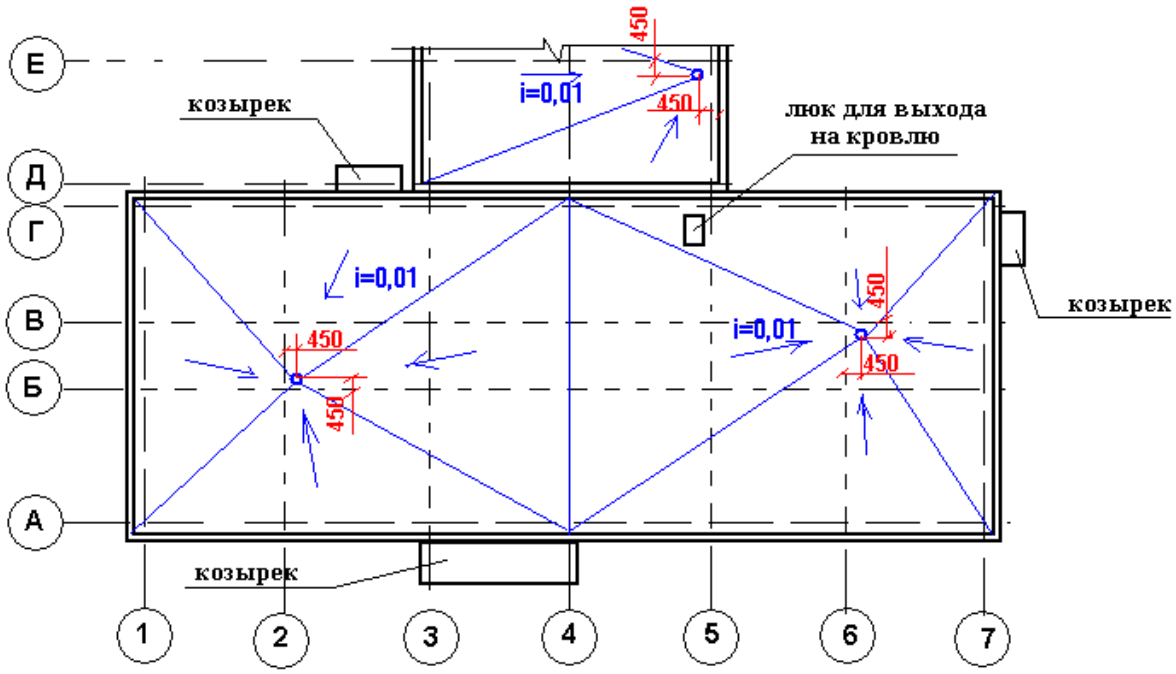


Рис. 6. Пример плана кровли с внутренним водоотводом

Полы

Полы устраивают на междуэтажных перекрытиях или на грунте. Основными элементами конструкции пола являются ***покрытие*** и ***основание***.

Покрытие пола выбирают в зависимости от назначения и эксплуатационного режима помещения.

Для жилых комнат, прихожих и внутриквартирных коридоров рекомендуется применять покрытие из ***линолеума*** на теплозвукоизоляционной подоснове, ***штучный паркет*** **и** ***паркетные щиты***, остроганные шпунтованные ***доски***.

Рис. 11.4. Детали крупноблочных стен:

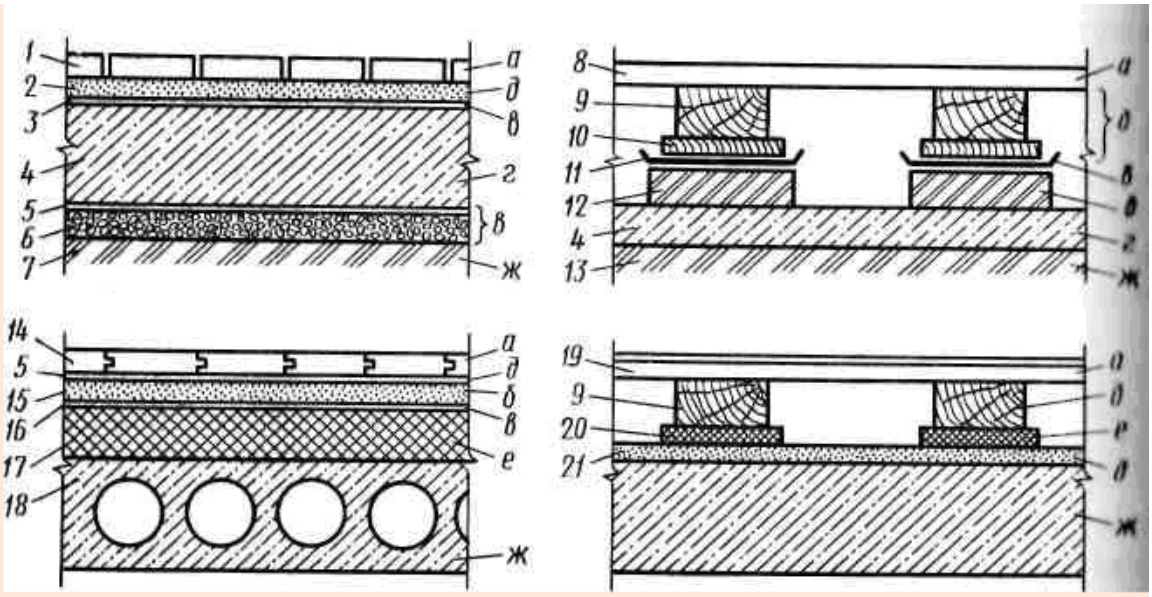


Рис. 7 Конструктивные схемы полов:

а - покрытие; б - стяжка; в - гидроизоляция; г - подстилающий слой; д прослойка; в - теплозвукоизоляционный слой; ж- несущий элемент; 1 - керамическая плитка; 2 - цементно-песчаный раствор; 3 - гидроизол на битумной мастике; 4 - бетон; 5 - битумная мастика; 6 - щебень; 7-грунт основания насыпной; 8 - доски; 9 - лаги; 10- прокладка из доски; 11 - два слоя толя; 12- кирпичный столбик; 13- грунт; 14 - паркет; 15 - цементно-песчаный раствор; 16 - слой пергамина; 17 - гравий керамзитовый; 18 - панель перекрытия над подпольем; 19 паркетная доска; 20 - прокладка из ДВП; 21 - песок

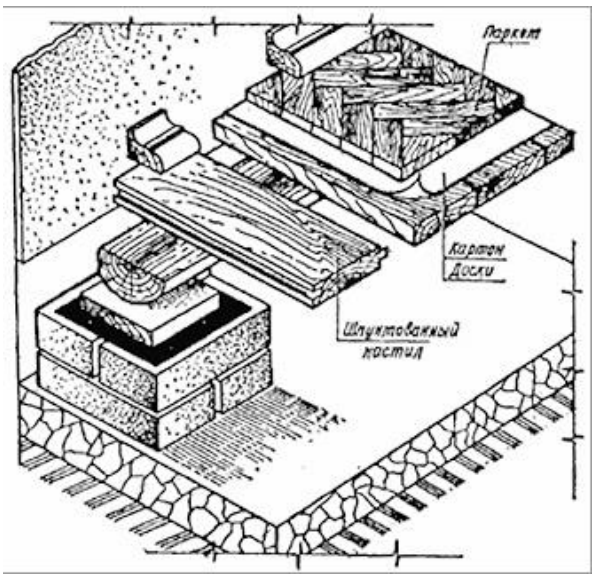


Рис. 7. Устройство деревянного пола

Для кухонь рекомендуется применять покрытие из ***линолеума*** на теплозвукоизоляционной подоснове.

В уборных и ванных, вестибюлях, лестничных площадках и внеквартирных коридорах находят применение полы из ***керамических плиток*** и ***мозаичные***. Они водостойки, гигиеничны и износостойки.

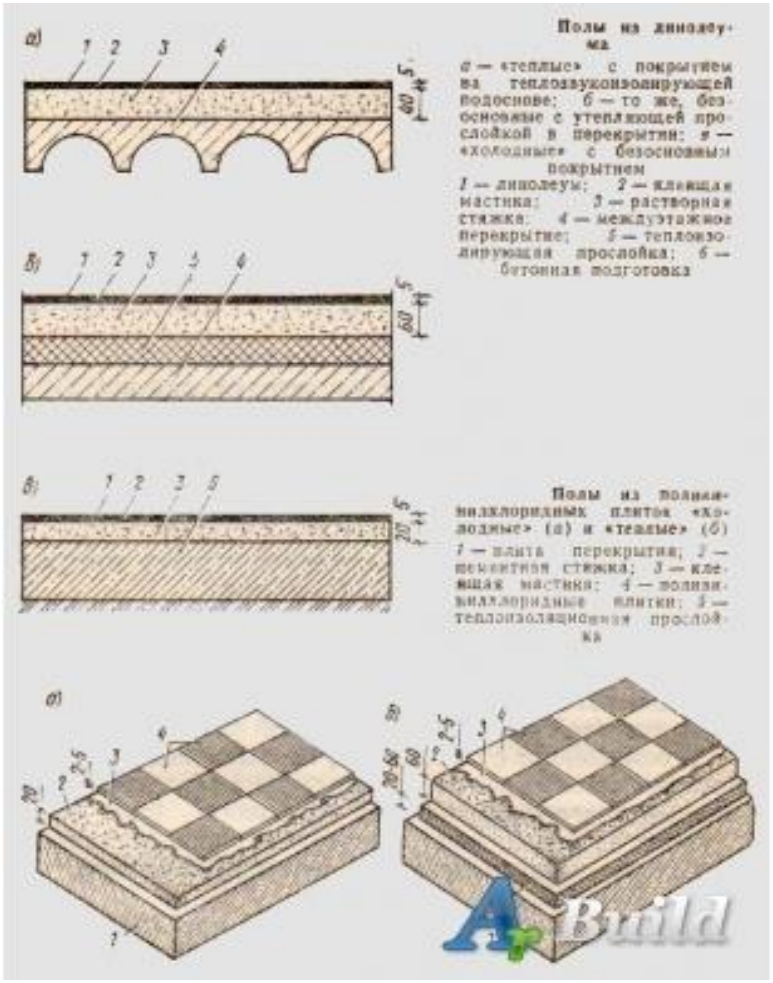
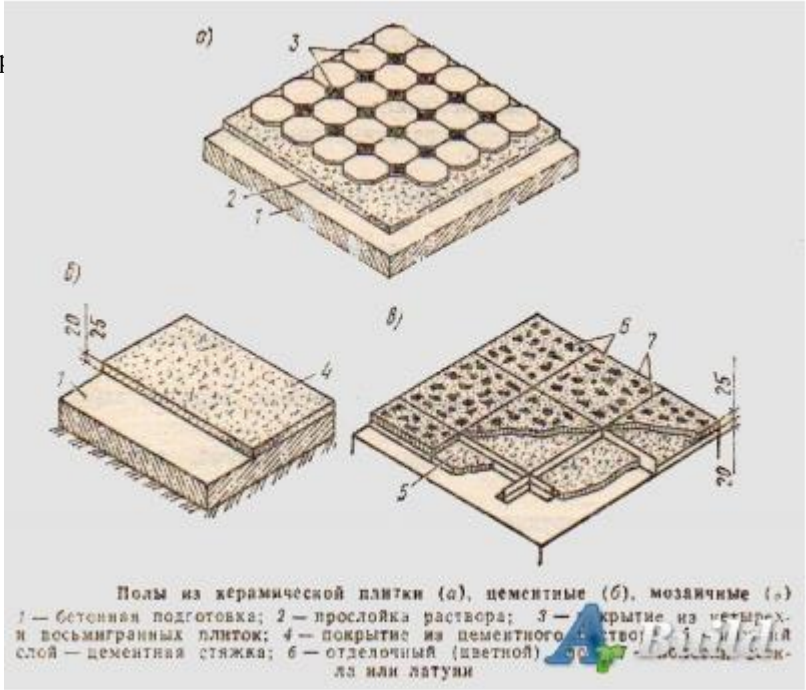


Рис.8. Полы из линолеума и поливинилхлоридной плитки

Рис. 11.4. Детали крупноблочных стен:

Основанием полов служит ровная жесткая поверхность. В полах на грунте основанием под пол является подстилающий слой из бетона классов В5 и В7,5 толщиной до 200 мм. Этот слой, за исключением подвальных помещений, предусматривают выше уровня отмостки и зоны опасного подъема грунтовых вод. В этом случае гидроизоляцию пола можно не выполнять, в противном же случае она обязательна.

Гидроизоляция в полах на грунте может применяться в виде слоя щебня, пропитанного битумом, асфальтобетона по щебню, втрамбованному в грунт, цементно-песчаного раствора или литого асфальта.



Полы из керамической плитки (*а*), цементные (*б*), мозаичные (*в*)
1 — бетонная подготовка; *2* — прослойка раствора; *3* — покрытие из четырех- и восьмигранных плиток; *4* — покрытие из цементного раствора; *5* — гидроизоляционный слой — цементная стяжка; *6* — отделочный (цветной) слой; *7* — бортики из стекла или латуни

Рис.9. Устройство полов из керамической плитки

В отапливаемых помещениях первого этажа с полами по грунту бетонную подготовку под пол делают из конструктивно-теплоизоляционного бетона или предусматривают под бетонной подготовкой утепляющий слой из шлака или керамзитового гравия.

В качестве ***звукоизоляционных материалов*** для полов на междуэтажных перекрытиях используют минераловатные плиты на синтетическом связующем толщиной 20-23 мм и древесно-волокнистые плиты толщиной 20-22 мм. Для того чтобы избежать распространения ударного шума по вертикальным ограждениям (стенам, перегородкам), в местах примыкания к ним пола оставляют зазоры 2 см, заполняемые упругими прокладками. Эти зазоры покрываются деревянными плинтусами. Во избежание возникновения аккустических мостиков крепление плинтусов следует производить только к полу или только к стене (перегородке).

Для ***гидроизоляции*** полов в санитарных узлах на междуэтажных перекрытиях применяют рулонные материалы – гидроизол, стеклорубероид, которые приклеиваются к основанию пола битумной мастикой.

Фасады жилых зданий

Для разработки фасадов необходимо проанализировать имеющийся отечественный и зарубежный опыт.

Чертеж фасада

На проекции фасада кроме всех элементов наружного объема и кровли здания вычерчиваются заполнения проемов, козырьки над входами, наружные лестницы, все пристроенные к объему здания полуоткрытые помещения и другие элементы, а также цветочницы и солнцезащитные устройства.

На чертежи фасадов наносят разбивочные оси, проходящие в характерных местах фасада: крайние, у перепадов высот, у деформационных швов. Слева или справа от изображения фасада проставляются отметки высот: уровня земли, цоколя, низа и верха проемов, карниза, конька крыши, верха парапета. Видимые контуры на чертежах фасадов выполняют сплошной основной линией, линию

земли – утолщенной линией, уходящей за пределы фасада. Чертеж фасада здания отмывается.

Примеры фасадов различных типов здания представлены на рис. 10.

Рис. 11.4

Рис.10. Фасады жилых зданий

Приложение 3

Демонстрационный материал

Презентационные материалы представлены отдельно.

Приложение 4

Контрольные вопросы

1. Как[2] устраиваются кровли из волнистых асбестоцементных листов?
2. Что определяет величину уклона скатной крыши?
3. Из каких слоев состоит конструкция пола по перекрытию?

Приложение 5

Рекомендуемая литература

1. Шерешевский И.А. Конструирование гражданских зданий – Л.: С.И., 1981
2. Маклакова Т.Г., Нанасова С.М., Шарапенко В.Г., Балакина А.Е. Архитектура/Учебник – М.: Изд-во АСВ, 2004

Лекция №14. Объемно-пространственная структура здания.

План:

1. Объёмно-планировочная система зданий
2. Конструктивные элементы здания
3. Объёмно-планировочное решение

Ключевые слова: анфиладная система, секционная, зальная, атриумная. смешанная

Объёмно-планировочной структурой здания называется система объединения главных и вспомогательных помещений избранных размеров и формы в единую целостную композицию. По признакам расположения и взаимосвязи помещений различают несколько объёмно-планировочных систем зданий.

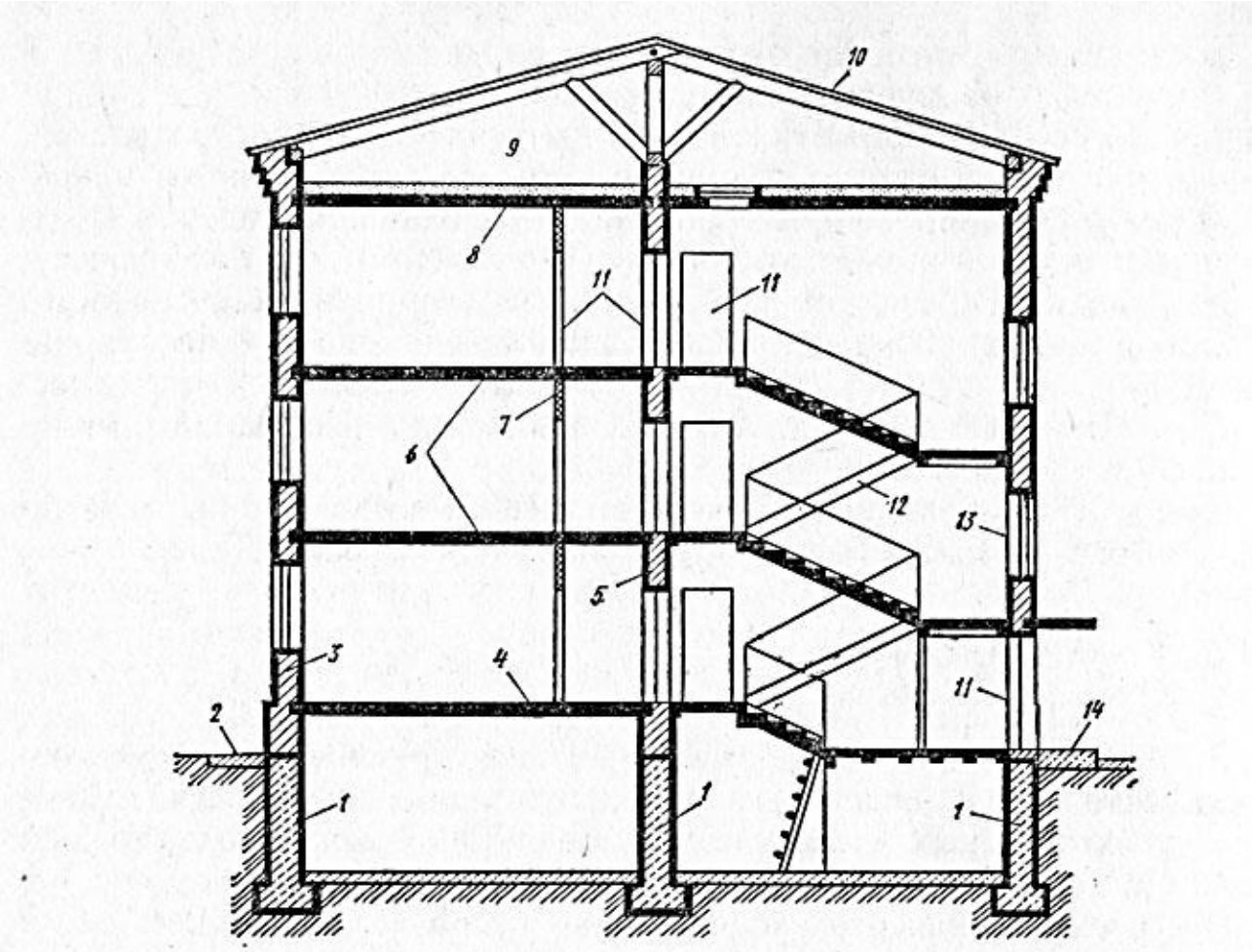


Рис. 1.1. Поперечный разрез гражданского здания:

1 — фундаменты; *2* — отмостка; *3* — наружные стены; *4* — надподвальное перекрытие; *5* внутренние стены; *6* — междуэтажные перекрытия; *7* — перегородка; *8* — чердачное пер крытие; *9* — чердак; *10* — крыша; *11* — двери; *12* — лестница; *13* — окна; *14* — крыльцо

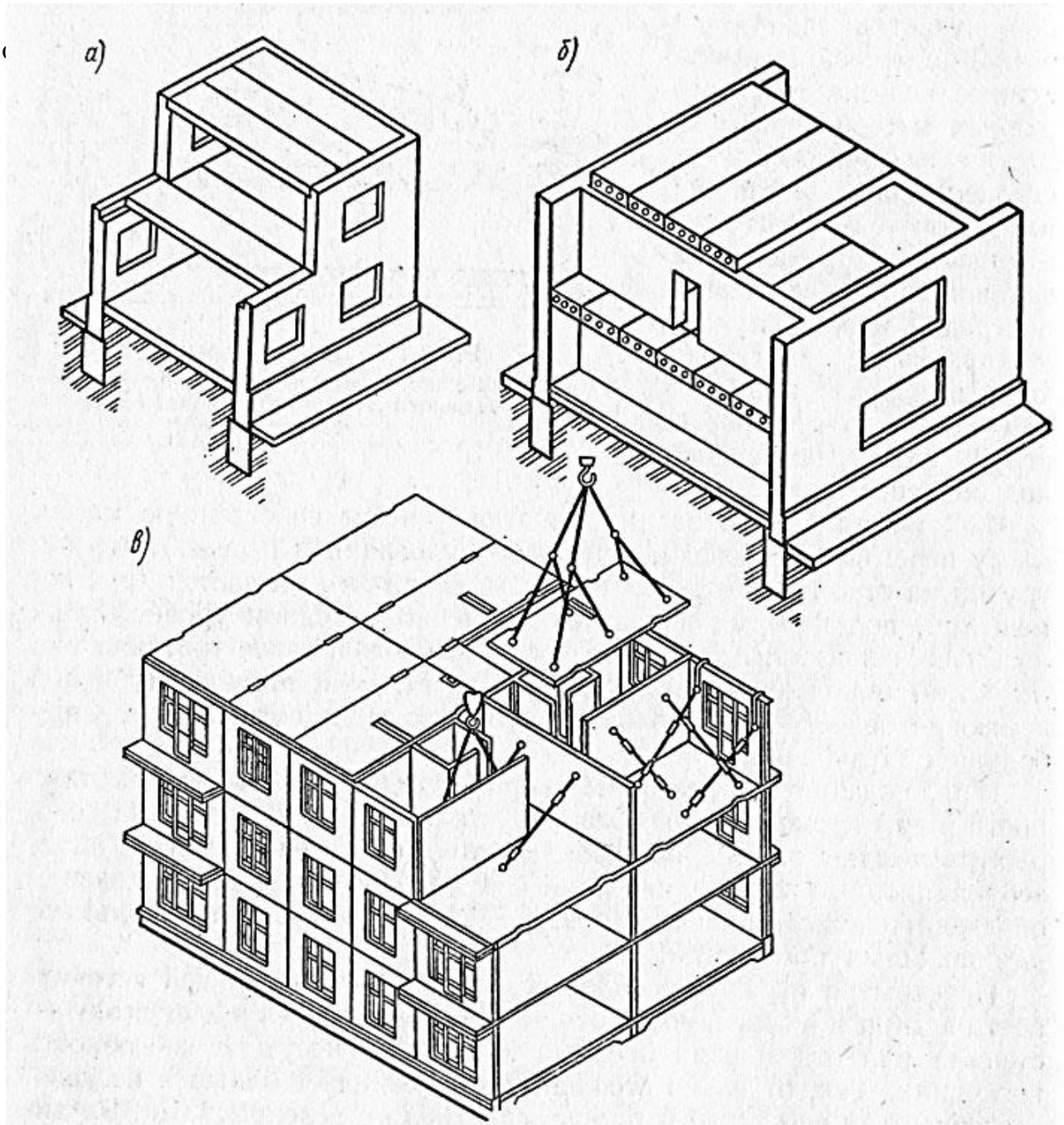


Рис. 1.3. Здания с несущими стенами:
а — опирание перекрытий на продольные стены; *б* — то же, на поперечные; *в* — то же, по всему контуру

Внутренний объём здания состоит из пространственных ячеек (помещений) различного назначения, расположенных в определённом порядке. Каждое такое помещение (жилая комната, кухня, лестничная клетка и т.д.) отличается от другой площадью, формой, а иногда и высотой.

Объёмно-планировочное решение – это система размещения помещений в здании. Пространственные ячейки называют объёмно-планировочными элементами. В жилых зданиях такими элементами будут: комнаты, кухни, лестничные клетки и другие помещения, образованные конструктивными элементами этого здания (стенами, перекрытиями и др.).

Этажи – помещения, расположенные между перекрытиями.

В зависимости от местоположения этажей различают : *надземные* – при расположении пола выше уровня грунта (тротуара), *подвальные* – при заглублении пола более чем наполовину высоты помещения ниже уровня грунта; *полуподвальные (цокольные*) – с заглублением пола (ниже грунта) менее чем на половину высоты помещения; *мансардные* – с помещениями, расположеными внутри чердака.
Таким образом, объёмно-планировочные элементы разделяют внутреннее пространство зданий на отдельные этажи и помещения.

Объёмно-планировочной структурой здания называется система объединения главных и вспомогательных помещений избранных размеров и формы в единую целостную композицию. По признакам расположения и взаимосвязи помещений различают несколько объёмно-планировочных систем зданий.

Анфиладная система предусматривает непосредственный переход из одного помещения в другое через проемы в их стенах. Эта система позволяет создать здание очень компактной и экономичной структуры в связи с отсутствием или минимальным объёмом коммуникационных помещений. Все основные помещения в здании при анфиладной системе являются проходными, поэтому она применима лишь в зданиях экспозиционного характера – музеях, картинных галереях, выставочных павильонах и др.

Система с горизонтальными коммуникационными помещениями предусматривает связь между основными помещениями через коммуникационные – коридоры или галереи. Это позволяет главные помещения проектировать непроходными. Система планировки с горизонтальными коммуникационными помещениями широко применяется в проектировании гражданских зданий различного назначения – общежитий, гостиниц, школ, больниц, административных зданий и т.п.

Рис. 11.4. Детали крупноблочных стен:

Секционная система заключается в компоновке здания из одного или нескольких однохарактерных фрагментов (секций) с повторяющимися поэтажными планами, причем помещения всех этажей каждой секции связаны общими вертикальными коммуникациями – лестницей или лестницей и лифтами. Секционная система – основная в проектировании квартирных жилых домов средней и большой этажности.

Зальная система строится на подчинении относительно небольшого числа подсобных помещений главному зальному, которое определяет функциональное назначение здания в целом. Наиболее распространена зальная система в проектировании зрелищных, спортивных и торговых зданий – спортивный зал, крытый плавательный бассейн, кинотеатр, крытый рынок и др. Зальную систему применяют для зданий с одним или несколькими залами.

Атриумная система – с открытым или крытым двором, вокруг которого размещены основные помещения, связанные с ним непосредственно через открытые (галереи) или закрытые (боковые коридоры) коммуникационные помещения. Помимо традиционного использования в южном жилище она широко применяется в проектировании малоэтажных зданий с крупными залами – крытых рынках, музеях, выставках, а также в зданиях школ, многоэтажных гостиниц и административных зданиях. Преимущества системы

при открытых дворах – тесная связь между необходимыми по технологической схеме открытыми и закрытыми пространствами.

Смешанная (комбинированная) система, включающая элементы различных систем, встречается преимущественно в многофункциональных зданиях.

Разработка объёмно-планировочного решения осуществляется на основе схемы функциональных процессов, происходящих в здании, при этом следует предусматривать наиболее удобные связи между помещениями и их минимальный объём.

Конструктивной структурой здания называют совокупность взаимосвязанных конструктивных элементов – фундаментов, стен, перекрытий, крыши и др., выполняющих в здании различные функции.

К конструктивным элементам зданий предъявляются следующие требования: прочность и устойчивость; функциональная целесообразность; долговечность и огнестойкость; архитектурная выразительность; удобство эксплуатации; технологичность; экономическая целесообразность.

1. Естественные и искусственные основания
2. Фундаменты

Фундаменты вместе с грунтовым основанием в значительной мере оказывают влияние на прочность и устойчивость здания.

Толщину грунта, залегающую под фундаментом и воспринимающую нагрузку от здания, называют ***естественным основанием***. Если природный массив грунта не способен воспринимать нагрузки от возводимого здания и требует работ по его усилению, то такое основание называют ***искусственным***.

При возведении зданий на естественном основании:

-грунты, залегающие в толще этого основания, должны иметь небольшую и равномерную сжимаемость. Это обусловлено тем, что в естественном состоянии между частицами грунта имеются неплотности (зазоры), уменьшающиеся под воздействием нагрузки. Уплотнение грунтов под нагрузкой вызывает равномерную осадку здания, не представляющую для него опасности. Однако значительная и неравномерная сжимаемость грунтов может вызвать повреждение и даже разрушение здания;

-грунты должны иметь достаточную несущую способность. Их физико-механические свойства определяют при инженерно-геологическом исследовании площадки строительства;

-грунты не должны иметь пучинистых свойств. Известно, что при замерзании грунты увеличиваются в объёме, а при оттаивании уменьшаются. Это приводит к неравномерной осадке здания и появлению в нём деформационных трещин;

-грунты должны противостоять воздействию грунтовых вод, которые растворяя некоторые породы, выносят из их толщи мельчайшие частицы. В результате появляется пористость основания, которая снижает его несущую способность.

При возведении зданий наибольшую опасность представляет деформация основания. Коренное изменение структуры залегающих грунтов под воздействием нагрузки от здания, называют их просадкой. Просадка возможна и при недостаточной толщине плотных грунтов, т.е. если ниже залегает массив рыхлых грунтов.

При наклонном залегании грунтов на косогорах под действием нагрузок от здания возможен оползень, т.е. сползание залегающего массива основания.
А. Естественное основание – это природный массив грунта
Б. Искусственное основание – это массив грунта
1. Способный воспринимать нагрузки от здания . . . .
2. Требующий работ по уплотнению и упрочнению залегающих пород для восприятия нагрузок от здания.

Основные требования к грунтам естественного основания

Грунты должны Грунты не должны иметь

1. Обладать небольшой и равномерной сжимаемостью (осадкой)
2. Просадок, оползней и других деформаций, вызывающих коренное изменение структуры залегающих грунтов.

Объясните деформации, происходящие в основании:

А. Осадка- это . . .
Б. Просадка- это . . .
В. Пучение – это . . .
Г. Оползень – это . . .
1. Деформация грунта под нагрузкой, вызывающая его равномерное уплотнение.
2. Скольжение одного пласта грунта по другому.
3. Непостоянство объёма грунта из-за промерзания и оттаивания.
4. Деформация, вызывающая коренное изменение структуры грунтов

Укажите способы предупреждения деформации конструкций здания:

А. При пучинистых грунтах надо . . . .
Б. При оползнях необходимо . . . .

Рис. 11.4. Детали крупноблочных стен:

1. Заглубить фундамент ниже слоя промерзания.
2. Перенести строительство на другую площадку.
3. Выполнить работы по укреплению основания.
4. Защитить грунты под фундаментами от промерзания.

Характеристика грунтов основания

В качестве оснований могут быть использованы различные грунты:

скальные – в виде сплошного или трещиноватого массива из кварцитов, известняков, песчаников и других каменных пород. Такие грунты практически несжимаемы, не подвержены пучению, водоустойчивы и являются идеальным основанием;

крупнообломочные – в виде слоёв крупного камня (валунов), гальки. Эти грунты малосжимаемы, непучинисты, водоустойчивы и представляют собой хорошее основание;

песчаные. В зависимости от размера частиц пески подразделяются на *гравелистые, крупные, средней крупности, мелкие и пылеватые*. Гравелистые, крупные и средней крупности пески под нагрузкой быстро уплотняются, при замерзании не вспучиваются и являются прочным и надёжным основанием. Мелкие и пылеватые пески при увлажнении и последующем замерзании становятся пучинистыми. Несущая способность их при увлажнении уменьшается. Пылеватые пески в водонасыщенном состоянии становятся неспособными воспринимать нагрузки;

глинистые, в сухом или маловлажном состоянии способные воспринимать значительные нагрузки. Однако при увлажнении их несущая способность снижается. Такие грунты отличаются длительной осадкой под нагрузкой и вспучиванием при замерзании;

лессовидные в естественном состоянии имеют поры в виде вертикальных трубочек, различаемых невооружённых глазом. Такие грунты в сухом состоянии обладают достаточной несущей способностью. Однако при увлажнении структура лессовидных грунтов разрушается, и под действием нагрузки образуются просадки. При использовании таких грунтов в качестве оснований требуются специальные меры по укреплению и защите от увлажнения;

насыпные, образованные при засыпке оврагов, прудов и других мест. Такие грунты неоднородны по структуре, их несущая способность зависит от того, когда сделана насыпь. Для использования таких грунтов в качестве оснований необходимы исследования их несущей способности.

Заглубленный ниже поверхности грунта конструктивный элемент, воспринимающий нагрузки на здание и передающий их от здания основанию, называют ***фундаментом.***

Расстояние от спланированной поверхности грунта до подошвы фундамента (подошва фундамента) (рис.20) называют ***глубиной заложения.***

Назначение здания, наличие в нём подвала, глубина промерзания, уровень грунтовых вод – всё это влияет на глубину заложения фундамента.

Фундаменты классифицируют по конструктивным схемам, материалу, характеру работы и глубине заложения.

По конструктивным схемам: ленточные, располагаемые непрерывной лентой под несущими стенами здания; столбчатые, в виде отдельных опор под колоннами каркасных зданий; сплошные, в форме массивной плиты под зданием; свайные, в виде железобетонных или других стержней, забитых в грунт;

по материалу: *из природного камня, бутобетона, бетонные и железобетонные;*

по характеру работы: *жёсткие,* работающие только на сжатие, и *гибкие,* работающие на сжатие и изгиб;

по глубине заложения: фундаменты ***мелкого заложения*** (до 5 м) и ***глубокого*** (более 5 м).

Разнообразные конструкции фундаментов гражданских зданий должны удовлетворять требованиям прочности, водостойкости, долговечности, а также быть индустриальными и экономичными.

Ленточные фундаменты

Ленточные фундаменты устраивают под несущими стенами бескаркасных зданий. В малоэтажных зданиях такие фундаменты выполняют:

-из бутового камня постелистой или рваной формы); их укладывают на цементном растворе с перевязкой (несовпадением вертикальных швов. Переход от широкой части фундамента к узкой выполняют уступами шириной 150-250 мм и высотой не менее двух рядов кладки. Наименьшая ширина фундаментов –

500 мм – принята по условиям перевязки швов. Фундаменты из бутового камня требуют значительных затрат ручного труда, однако там, где природный камень является местным материалом, их возведение экономически целесообразно;

-бутобетонные изготовляют из бутового камня, втопленные в бетонную смесь. Такие фундаменты возводят также в малоэтажных зданиях, причём в щитовой опалубке или в траншеях (при плотных грунтах). Уширение фундаментов ведут уступами шириной 150-250 мм и высотой 300 мм. Наименьшая ширина бутобетонных фундаментов 350 мм. По сравнению с фундаментами из бутового камня они менее трудоёмки, но отличаются повышенным расходом цемента;

-бетонные выполняют в опалубке из монолитного бетона классов прочности на сжатие В 7,5 – В 30. Устройство таких фундаментов требует повышенного расхода цемента.

Большинство бескаркасных зданий возводят на блочных фундаментах. Их монтируют из плит прямоугольного или трапециевидного сечения, укладываемых на выравненное основание или на песчаную подготовку. Поверх фундаментных плит по слою раствора устанавливают стеновые блоки. Ряды стеновых блоков укладывают, соблюдая перевязку швов. Продольные и поперечные стены ленточных фундаментов в местах сопряжения должны иметь перевязку.

Блочные прерывистые фундаменты монтируют из плит, укладываемых с разрывом от 0.2 до 0,9 м. Это сокращает расход материала, уменьшает затраты труда; в итоге полнее используется несущая способность основания.

Рис. 11.4. Детали крупноблочных стен:

Таблица 4 - Таблица ленточных фундаментов

Наименование фундамента	Материал	Форма поперечного сечения	Особенности конструктивного решения	Наименьшая толщина , мм
Из бутового камня	Природный камень постелистой или рваной формы	Прямоугольная или прямоугольная с подушкой	Кладка на растворе с перевязкой швов	. . . . .
. . . . .	Природный камень и бетонная смесь	Прямоугольная Прямоугольная с подушкой Ступенчатая	Послойная укладка камня в бетонную смесь	350
Бетонные	. . . . .	Прямоугольная	Прямоугольная с подушкой Послойная укладка бетонной смеси с уплотнением	Не нормируется

Блочные (сплошные)	Железобетонные фундаментные плиты, бетонные стеновые блоки	. . . . .	Монтаж сборных элементов на растворе с перевязкой швов	300
Блочные (прерывистые)			Плиты уложенные	

Столбчатые и сплошные фундаменты

Каркасные здания возводят на столбчатых фундаментах В состав фундаментов входят: плитная часть из одной или нескольких ступеней; подколонник с углублением («стаканом») для установки колонны.

По конструктивному решению столбчатые фундаменты могут быть монолитными, возводимыми на месте строительства в опалубке, в которую укладывают бетонную смесь; сборными, изготовленными на предприятиях строительной индустрии. Под кирпичные столбы фундаменты выполняют из железобетонных плит, уложенных одна на другую, или в виде ступенчатых опор из природного камня.

Столбчатые фундаменты под несущими стенами здания устанавливают в углах, в местах примыкания и пересечения стен, а на протяжённых участках через 3-6 м. Поверх опор столбчатых фундаментов укладывают железобетонные балки, передающие нагрузки от стен на фундаменты. Для предупреждения деформаций от осадки и пучения основания под фундаментными балками устраивают утепляющую «подушку» из шлака или песка.

Сплошной фундамент в виде монолитной железобетонной плиты устраивают под всей площадью здания. Такие фундаменты возводятся при значительных нагрузках или при слабых и неоднородных грунтах основания. Сплошные фундаменты обеспечивают равномерную осадку здания и защищают подвальные помещения от подпора грунтовых вод.

Свайные фундаменты, их классификации

Стержни из бетона, железобетона и других материалов в толще грунтового основания, воспринимающие нагрузку от здания называют свайным фундаментом. Такие фундаменты (рис.29) состоят из погруженных в грунт свай, объединённых поверху балкой ростверка. Конструкции свайных фундаментов классифицируют:

-по характеру работы на сваи-стойки (рис.29,а), передающие нагрузку от здания на нижележащий массив плотных грунтов, и висячие сваи (рис.29,б)[9], уплотняющие толщу основания, на которое передаётся нагрузка от здания;

-по роду материала на железобетонные, бетонные, деревянные (из брёвен хвойных пород) и металлические (стальные);

-по конструктивным решениям; по этому признаку могут быть: из забивных

свай, изготовленных на предприятиях стройиндустрии и на строительной площадке, погружаемых в грунт с помощью механизмов; из набивных свай, выполняемых на месте строительства путём бурения скважин и последующего заполнения их бетоном;
-по глубине заложения: короткие сваи (3-6м) и длинные (более 6 м).
Свайные фундаменты применяются при строительстве в сложных геологических условиях и при возведении бесподвальных зданий. Такие фундаменты даже на естественном основании по стоимости, затратам труда и расходу материала эффективнее ленточных фундаментов.

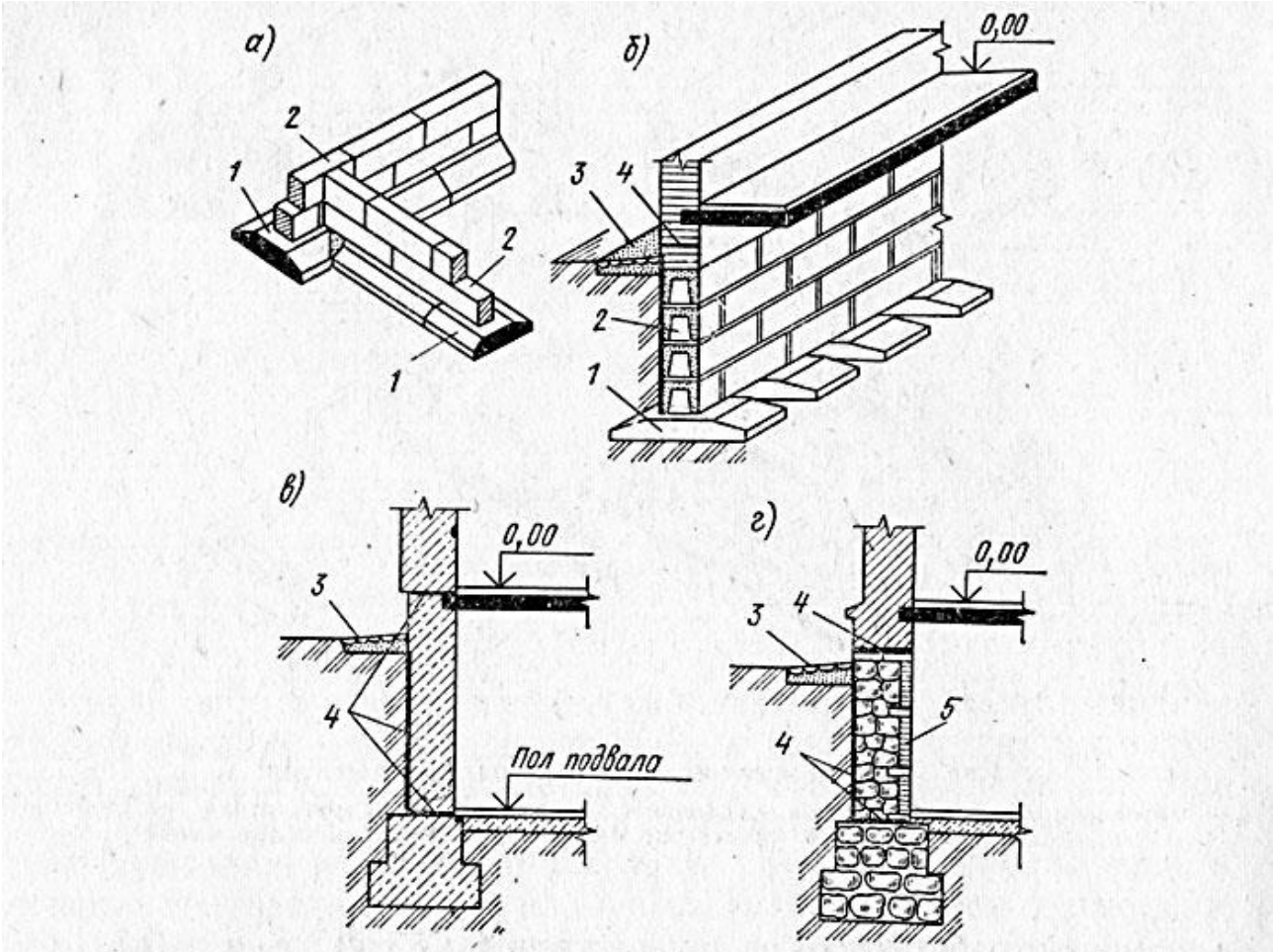


Рис. 8.6. Конструкции ленточных фундаментов:
а — сборный; *б* — то же, прерывистый; *в* — монолитный (бутобетонный); *г* — бутовый; *1* — фундаментные подушки; *2* — бетонные блоки; *3* — отмостка; *4* — гидроизоляция; *5* — кирпичная облицовка в ½ кирпича

Вопросы для самопроверки

1.Виды грунтов и краткая характеристика требований к грунтам, используемым в качестве естественных оснований
2. Основные конструктивные схемы фундаментов.
3. Краткая характеристика сборных ленточных и столбчатых фундаментов
4. Основные планировочные схемы жилых домов.

Литература:

1. П.П. Сербинович. Гражданские здания массового строительства. М.,2013.

2. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Гражданские здания. Под ред. А.В. Захарова. М.,2014

3. У.Т.Юсупов. Архитектура гражданских зданий. Т.2014

№14-практичкское занятие	**ТРЕБОВАНИЯ К ЗАСТРОЙКЕ, РАЗМЕЩЕНИЮ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ И К БЛАГОУСТРОЙСТВУ ТЕРРИТОРИЙ**

Технология проведения практического занятия

Учебных часов – 2 часа	Число студентов: 22
Форма учебного занятия	Практическое занятие
План практического занятия	1. Основные понятия в градостроительстве 2. Зонирование населенных мест 3. Проектирование микрорайонов. 4. Приемы застройки кварталов 5. Улицы и дороги
Цель практических занятий: Сформировать у студентов представление о застройке населенных мест	

Термины и понятия

Градостроительство, центр градостроительной системы, узел градострительной системы, ядро градострительной системы, сеть, генеральный план, зона селитебная, зона коммунально-хозяйственная, зона промышленная, зона зеленая, микорайон, учреждения первой ступени обслуживания

. **Приложение 2**

Содержание практического занятия №14
Застройка населенных мест

Теория градостроительства изучает планировочную организацию систем расселения и населенных мест, особенности их формирования, функционирования и развития во взаимосвязи с социально-экономическими и природными условиями. Градостроительство формирует материально-пространственную среду жилой застройки, города, села, пространственно организует ландшафт обширных систем расселения.

Объектами градостроительного исследования и проектирования являются города и поселки, жилые и общественные комплексы, промышленные районы и зоны отдыха.

Градостроительная система - совокупность технически освоенных территорий, зданий и сооружений, дорог и инженерных коммуникаций, природных компонентов.

Основа формирования всех градостроительных объектов - территория, характеризуемая размерами и формой, местоположением, природными свойствами и ресурсами. Вся градостроительная деятельность направлена на

рациональное градостроительное освоение территории.

Центр (узел) - Функциональный или композиционный фокус градостроительной системы. Одновременно - точка концентрации какого-либо признака (функционального, планировочного, природного).

Планировочные оси представляют собой линейную концентрацию какого-либо признака. Например, функциональные оси связаны с линиями коммуникаций, а композиционной осью города , например, может быть река.

Ядро градостроительной системы – участок территории с высокой концентрацией признака системы в целом. Ядро города - его центральный район, ядро системы расселения - главный город. Ядру системы противостоит периферия.

Сеть - группа объектов точечного или линейного характера, упорядочение размещенная на рассматриваемой территории сеть учреждений культурно-бытового обслуживания, транспортная сеть.

Генеральный план - основной документ, определяющий планировочную структуру города, его функциональное зонирование, размещение центров обслуживания, организацию транспортных связей и инженерного оборудования. Детализацию генеральных планов осуществляют в проектах детальной планировки жилых и производственных комплексов, общественных центров.

Важным условием разработки обоснованных и действенных градостроительных решений является согласование плановых / расчетных/ сроков народнохозяйственного и градостроительного планирования. Рационально установление единого периода в долгосрочном планировании 20 лет, с выделением первой очереди на 10 лет. Такое решение согласуется с принятыми сроками градостроительного проектирования:

- первая очередь строительства -5-10 лет;
- расчетный срок формирования градостроительного объекта – 20 лет.

.

Населенные места делятся на ***городские*** /города и поселки городского типа и ***сельские*** (села, деревни, хутора). При отнесении населенного места к числу городских или сельских поселений учитывается численность населения, преобладающий характер трудовой занятости, административное положение.

Все города объединяют на своей территории ряд районов различного целевого назначения, которые называются зонами. Выделяются следующие функциональные зоны:

- **селитебная** - для размещения жилых районов, общественных центров, зеленых насаждений общего пользования;
- **промышленная** - для размещения промышленных предприятий;
- **коммунально-складская** - для размещения баз и складов, гаражей, трамвайных депо, троллейбусных и автобусных парков;
- **внешнего транспорта** - для размещения транспортных устройств и сооружений / пассажирских и грузовых станций, портов/;
- **зеленые зоны**.

При зонировании территории города учитываются вопросы его дальнейшего развития, наилучшей взаимоувязанности районов между собой с помощью кратчайших транспортных сетей. Правильное расположение зон с

санитарно-гигиенической и экономической точки зрения является одной из главных задач в градостроительстве.

Основным требованием, предъявляемым, к планировке населенного места является создание оптимально благоприятных условий для жизни населения. Поэтому большое внимание уделяется расположению жилых районов в увязке с районами промышленной застройки.

Жилые здания размещаются на ***селитебной территории*** населенных мест. Первичная структурная единица селитебной территории - ***микрорайон***. Границами микрорайона являются ***красные линии магистральных улиц***.

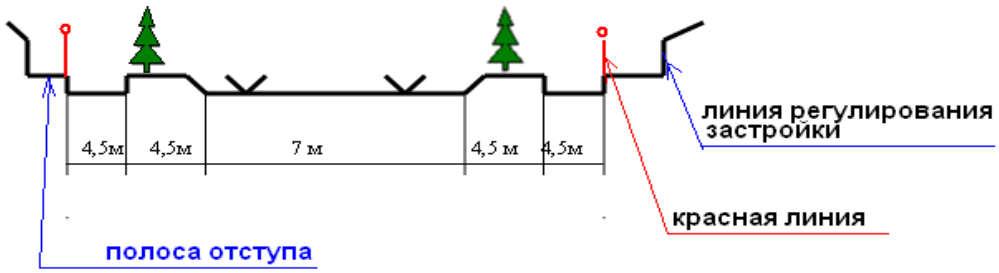
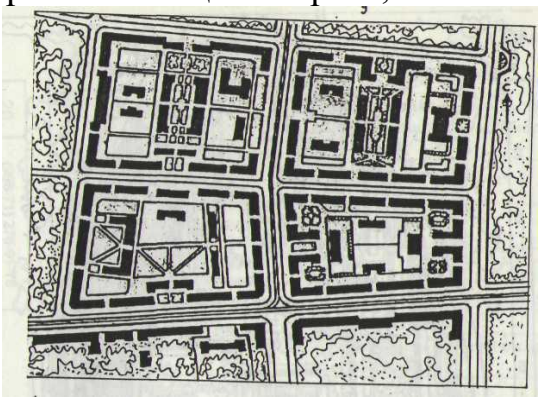


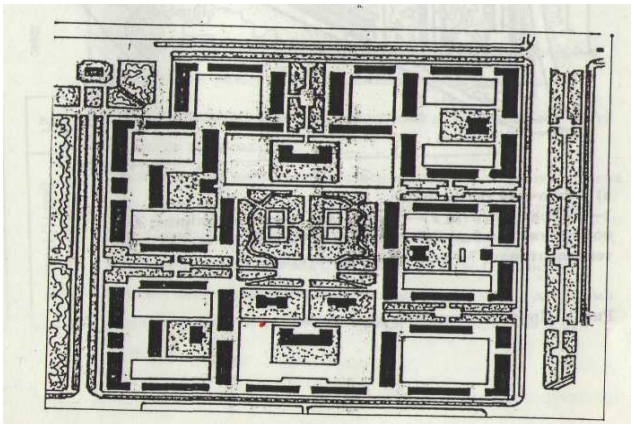
Рис.1. Поперечный профиль улицы

В зависимости от размеров, микрорайон делится на ряд ***кварталов***. Границами кварталов являются красные линии магистральных и жилых улиц. В зависимости от взаимного размещения домов и их расположения по отношению к красным линиям квартала, различаются следующие ***системы застройки кварталов:***

- ***периметральная,*** характеризующаяся размещением домов вдоль красных линий улиц, ограничивающих квартал;



- ***групповая***, характеризующаяся размещением домов отдельными группами с образованием небольших внутренних дворов-садов;



- ***строчная***, характеризующаяся размещением домов параллельными рядами-строчками вне зависимости от направления улиц;

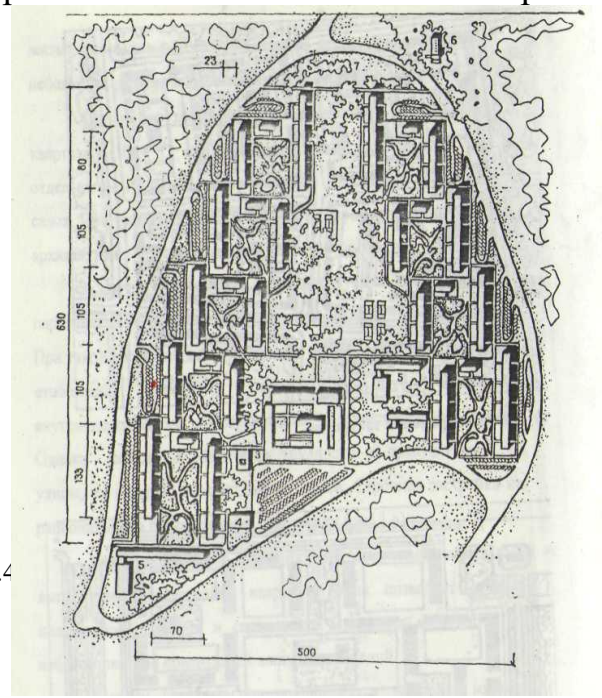


Рис. 11.4

-

- ***комбинированная***, являющаяся комбинацией различных приемов.

При планировке и застройке жилых массивов следует учитывать санитарно-гигиенические и противопожарные требования.

Жилые здания следует располагать с отступом от красных линий магистральных улиц не менее 6 м, а жилых улиц – не менее 3 м.

Между длинными сторонами жилых зданий высотой 2-4 этажа следует принимать расстояния не менее 20 м (в зонах 1А и 1Б – не менее 30 м), а между длинными сторонами и торцами и между торцами этих же зданий с окнами из жилых комнат – не менее 12 м.

Противопожарные расстояния между зданиями следует принимать не менее указанных в табл..

Таблица

Степень огне-стойкости[1] здания	Расстояния, м, при степени огнестойкости другого здания		
	I, II	III	IV, V
I, II	6	8	10
III	8	8	10

IV, V	10	10	15

Вся территория жилой застройки должна быть благоустроена и озеленена. К элементам благоустройства дворов относят: проезды, тротуары, хозяйственные и детские площадки, стоянки для автомобилей, озеленение, отмостки вокруг зданий. Тротуары устраивают шириной 1,25-1,5 м. Ширина проездов должна составлять не менее 3,5 м. Площадки для разворота машин следует устраивать размером 12х12 м. Радиусы закругления проездов на поворотах принимают не менее 10 м по оси дороги. Проезды следует размещать на удалении 5-8 м от зданий. Отмостки вокруг всех зданий следует устраивать шириной 0,6-0,7 м.

Функциональные требования к планировке и застройке жилых районов предусматривают создание возле всех жилых домов озелененных дворов с детскими площадками (100-200 м²), спортивными площадками (150-300 м²), хозяйственными площадками (100-250 м²), площадками для мусоросборников (20-30 м²). Детские площадки и места отдыха следует располагать в наиболее озелененной части дворов, а хозяйственные – на удалении не менее 20 м от окон жилых зданий. Спортивные площадки должны быть удалены от окон не менее чем на 25 м. По периметру площадок следует предусматривать полосу зеленых насаждений.

Озеленение жилой зоны ориентировочно должно составлять 40-45%. Деревья следует располагать не ближе 5 м от окон жилых домов (предпочтительно 8-10 м). Рекомендуется групповая посадка деревьев.

Улицы и дороги по своему назначению делятся на категории:

а) скоростные дороги;

б) магистральные улицы и дороги:

- общегородского значения;
- районного значения;
- дороги грузового движения;

в) улицы и дороги местного значения:

- жилые улицы;
- дороги промышленных и коммунально-складских районов;
- пешеходные улицы и дороги;
- поселковые улицы;
- поселковые дороги;
- проезды.

Существует несколько ***систем планировки уличной сети*** населенных мест.

Прямоугольно-прямолинейная система возникла в 1У веке до нашей эры в античной Греции и впервые применена зодчим Гипподамом. В этой системе все улицы прямолинейны и пересекаются друг с другом под прямыми углами. Применение этой системы возможно для небольших населенных мест, а для городов - только в комплексе с другими системами. Использование только этой системы в планировке города приведет к излишнему удлинению транспортных путей.

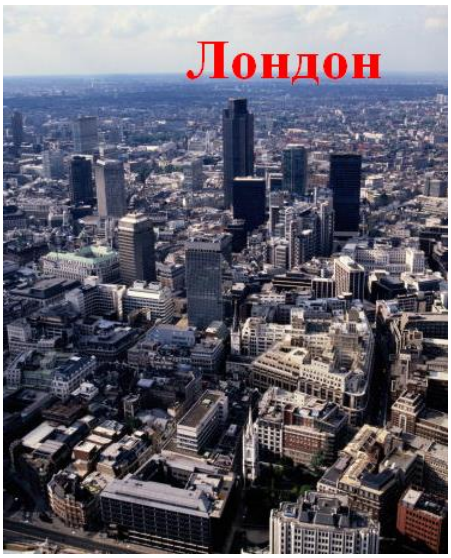
Радиально-кольцевая система возникла в эпоху Средневековья. Центром композиции планировки города, построенного по этой системе, является укрепленный пункт - замок феодала, монастырь, кремль, к которому сходятся все улицы радиального направления, пересекающиеся с кольцевыми. По радиально-кольцевой системе построены такие города, как Москва, Вена, Новгород.

Фокусно-лучевая / радиальная/ система получает распространение в эпоху Ренессанса. В этой системе планировки улицы в виде лучей отходят от центров композиционного решения - площадей, основных архитектурных комплексов, скверов, садов. Лучевая система в комбинации с другими положена в основу планировки барочного Рима и города-парка Версаля, в котором арх. А. Ленотром впервые была применена идея объединения лучевых магистралей с центральной композиционной осью, являющейся организующей основой. По тому же

принципу был разбит проспект Елисейских полей в Париже. Тремя лучевыми магистралями, сходящимися у здания Адмиралтейства / прием трезубца/ решена планировка центра Петербурга.

Планировка центра Санкт-Петербурга (прием трезубца)

Свободная /естественная/ система планировки, учитывающая при расположении улиц и постановки зданий, рельеф местности, ориентацию по сторонам света, розу ветров, массивы лесных насаждений и все особенности ландшафта.



Смешанная система планировки объединяет несколько систем планировки. Она наиболее применима для решения планировки больших, крупных и средних городов.

Ширину улиц и дорог устанавливают с учетом их категории и в зависимости от расчетной интенсивности движения транспорта и пешеходов. Элементами поперечного профиля магистралей и городских улиц являются: проезжая часть, тротуары, полосы зеленых насаждений, а также /по мере необходимости/ полосы для площадки подземных коммуникаций, трамвайных путей, разделительные

зеленые полосы в проезжей части, велосипедные дорожки.

Приложение 3

Демонстрационный материал

Презентационные материалы представлены отдельно.

Приложение 4

Контрольные вопросы

1. Какие сроки градостроительного проектирования принимаются при проектировании населенных мест?
2. Что отражается в генеральном плане населенного места?
3. Что является объектами градостроительного исследования и проектировании?
4. Какие зоны предусматриваются на территории городов?
5. Что относится к учреждениям первой ступени обслуживания?
6. Что является границами микрорайонов?
7. Какие приемы застройки кварталов вы знаете?
8. Чем определяются расстояния между зданиями?
9. Как классифицируются улицы?
10. Какие основные элементы поперечного профиля магистральной улицы вы знаете?
11. Перечислите системы планировки уличной сети?

Приложение 5

Рекомендуемая литература

1. Маклакова Т.Г., Нанасова С.М., Шарапенко В.Г., Балакина А.Е. Архитектура/Учебник – М.: Изд-во АСВ, 2004 .
2. Основы теории градостроительства/ Под ред. З.Н.Яргиной –М. :Стройиздат, 1986 г. С. 6 - 33.
3. Щипачева Е.В. Саркисян Т.А. Проектирование генеральных планов гражданских и промышленных зданий/ Учебное пособие - Ташкент, «Fan va texnologiya», 2007 г.

Лекция №15. Процессы теплообмена в ограждающих конструкциях зданий.

План:

1. Методика подбора основных конструктивных элементов.
2. Расчет на теплопередачу.

Ключевые слова:

Рационально запроектированные наружные ограждающие конструкции должны удовлетворять следующим теплотехническим требованиям:

обладать достаточными теплозащитным свойствами, чтобы лучше сохранять теплоту в помещениях в холодное время года или защищать помещения qt перегрева в летнее время (для южных районов);

не иметь при эксплуатации на внутренней поверхности слишком низкой температуры, значительно отличающейся от температуры внутреннего воздуха, во избежание образований в ней конденсата и охлаждения тела человека от теплопотерь излучением;

обладать воздухонепроницаемостью не выше установленного предела, выше которого воздухообмен будет понижать теплозащитные качества ограждения и охлаждать помещение, вызывая у людей, находящихся вблизи ограждения, ощущение дискомфорта;

сохранять нормальный влажностный режим, так как увлажнение ограждения ухудшает его теплозащитные свойства, уменьшает долговечность и ухудшает температурно-влажностный климат в помещении.

Для того чтобы ограждающие конструкции отвечали перечисленным требованиям, производят теплотехнический расчет в соответствии со СНиП II-3 —79* «Строительная теплотехника. Нормы проектирования».

В простейшем виде ограждающая конструкция здания по своей расчетной схеме представляет плоскую конструкцию (стенку или плиту), ограниченную параллельными поверхностями. Она разделяет воздушные среды с разными температурами.

Ограждающая конструкция называется однородной, если выполнена из одного материала, и слоистой, если состоит из нескольких материалов, слои которых расположены параллельно внешним поверхностям ограждения.

Количество теплоты (Вт), проходящее через ограждающую конструкцию, может быть определено на основании закона Фурье:

$C='c_{B}-T_{H}yFz,$ (17.1)

где $т_в$ и $т_н$ — температуры на теплой и холодной поверхности ограждения, °С;

к — теплопроводность материала,

Bt/(m_1^2-°Q; 5 — толщина ограждения, м; *F* — площадь ограждения, $м^2$; z — время передачи теплоты, ч (с).

Из равенства (17.1) получим

X—g—

Fz($т_в$-т,,)

Если толщину ограждения, его площадь, время передачи теплоты и разность температур принять равными единице, то А = *Q,* т. е. теплопроводность представляет количество теплоты, которое проходит в единицу времени через 1 м^2 однородного ограждения толщиной 1 м при разности температур на его поверхности 1°С. Эта величина является одной из основных теплофизических характеристик строительных материалов и зависит от влажности материала, его природы, химического состава и особенностей кристаллической структуры. Так, теплопроводность увеличивается с повышением влажности материала.

Однако целью теплофизического расчета ограждающих конструкций является не определение их теплопроводности, а придание необходимых теплозащитных качеств. В связи с этим отношение теплопроводности к толщине ограждения *Х/Б* заменяют обратной величиной 8Д (°С-м^2/Вт), которая называется *термическим сопротивлением R* однородного ограждения или отдельного конструктивного слоя, входящего в состав слоистой конструкции.

Тогда термическое сопротивление слоистой конструкции равно сумме термических сопротивлений всех слоев, т. е.

$R = Б_1/X_1 + 5_2Д_2 + ... + bJX_n,$

где 8_t, 8,, — толщина отдельных слоев, м; Xj, ..., X_n — теплопроводность материалов слоев.

При передаче теплоты через ограждающую конструкцию перепад температур от $t_В$ до $Г_н$ состоит из суммы трех расчетных температурных перепадов (рис. 17.1): t,, — $т_в$ — разности температур воздуха помещения и внутренней поверхности ограждения; $т_в$—т,, — изменения температуры внутренней и наружной поверхностей ограждения; $т_н$ — $г_н$ — разности температур наружной поверхности ограждения и наружного воздуха.

Рис. 11.4. Детали крупноблочных стен:

Каждый из этих перепадов температур вызван конкретным сопротивлением переносу теплоты: Г,,—$т_в$ — сопротивле
нием тепловосприятию ($К_в$); $т_в$—$т_н$ —термическим сопротивлением ограждения *(R);* $т_н$ — *1И* — сопротивлением теплоотдаче *(R,,).*

Тогда общее термическое сопротивление ограждающей конструкции (м^2 ■ °С/Вт)

$Ro = R,, + l5A + R_H.$ (17.2)

В теплофизических расчетах принимают: R_B = 0,114 — для стен, полов и гладких потолков отапливаемых зданий; *R,,* = 0,04 — для наружных стен и бес- чердачных перекрытий и R_H= 0,08 — для чердачных перекрытий.

Пример 1. Определить сопротивление теплопередаче стены жилого дома в Воронеже в виде панели из керамзитобетона толщиной 0,32 м, имеющей с обеих сторон фактурные слои (штукатурка) толщиной 6] = 6_3 = 0,015 м. Плотность керамзитобетона 1000 кг/м^3, а фактурных слоев — 1600 кг/м^3.

Решение. По таблице прилож. 3, приведенной в СНиП II-3 — 79* (гр.Б), или по приложению 8 учебника находим для нормальных условий эксплуатации;

= 0,93; >.$_2$ = 0,41.

По формуле (17.2) находим

$R_B = R_B + 2\ bfk + R_{,,}$ = 0,114 + 0,015/0,93 +

+ 0,32/0,41-+ 0,015/0,93 + 0,04 =

= ■0,99 м^2 ■ °С/Вт.

При установившемся потоке теплоты как входящий в ограждение поток теплоты, так и проходящий через него равны

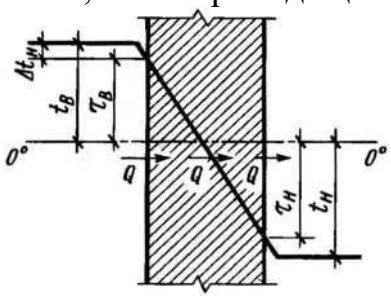


Рис. 17.1. Распределение температур в однородной ограждающей конструкции при постоянном тепловом потоке

одной и гой же величине *Q*. Поток теплоты, проходящий через внутреннюю поверхность ограждения, может быть выражен как

($f_В$ - "О/Яв = *(К - tJ/R$_m$* (17.3)

откуда следует, что

$$R_о = \frac{t_в - t_н}{t_в - \tau_в} R_в.$$

Это выражение используют для определения необходимых теплозащитных качеств ограждающих конструкций.

СНиП устанавливает *минимальное* или *требуемое сопротивление теплопередаче* («?)•

В качестве основного нормируемого перепада принимается ($f_В$ — $т_в$). Его величина зависит от назначения помещения и вида ограждающей конструкции. Так, в помещениях жилых и общественных зданий на внутренней поверхности наружных стен в наиболее холодные периоды зимы не допускается перепад более 6°С, а на поверхности чердачных перекрытий — более 4,5 °С. В производственных помещениях этот перепад в зависимости от вида производства допускается до 10°С.

Если в помещении высокая влажность, то температуру на внутренней поверхности ограждения необходимо назначать не ниже температуры точки росы во избежание конденсата влаги.

При рассмотрении вопроса о теплопередаче предполагалось, что $Г_в$ и $f_Н$ не изменяются во времени. На самом деле температуры могут резко изменяться. Значение этих колебаний зависит от *тепловой инерции* ограждения, которая характеризует свойство ограждающей конструкции сохранять или медленно изменять существующее распределение температур внутри конструкции. Тепловая инерция оценивается ее характеристикой *D*. Эту характеристику называют также «условной толщиной» ограждающей конструкции. Для однослойной конструкции она равна произведению термического сопротивления на коэффициент теплоус- воения материала:

$D = Rs.$ (17.4)

Для слоистых ограждений условная толщина приближенно выражается как сумма условных толщин отдельных слоев:

$D = \quad + \quad R_2{}^s 2$ ••• ^iAr (17-5)

Так как размерности R и s взаимно обратны, то характеристика тепловой инерции (условная толщина) является величиной безразмерной. В зависимости от ее значения все ограждения делятся на безынерционные (D < 1,5), с малой инерционностью (D = 1,5...4), средней инерционностью (D = 4...7) и с большой инерционностью (£> > 7).

Значение характеристики тепловой инерции необходимо учитывать при определении расчетной температуры наружного воздуха (см. приложение 9) следующим образом:

для безынерционных ограждений в качестве расчетной температуры наружного воздуха принимают абсолютную минимальную температуру;

для ограждений с малой инерционностью — среднюю температуру самых холодных суток;

для ограждений со средней инерционностью — среднюю температуру наиболее холодных трех дней;

для ограждений с большой инерционностью — среднюю температуру наиболее холодной пятидневки.

Согласно СНиП II-3 —79*, требуемое (минимально необходимое) термическое сопротивление (м^2 • °С/Вт) определяется из выражения

$_R rp = {}^{(}4l\pm«)^n.Rt,$ (17.6)

Atx

Рис. 11.4. Детали крупноблочных стен:

где t_B — внутренняя расчетная температура, принимаемая в зависимости от назначения помещения; $t,,$ — расчетная зимняя температура наружного воздуха, принимаемая в зависимости от климатических условий и тепловой инерции ограждения; $At»$ — нормируемый температурный перепад между температурами внутреннего воздуха и внутренней поверхности ограждения и устанавливаемый СНиПом; R_B— сопротивление тепловосприятию; n — коэффициент, зависящий от положения наружной поверхности ограждения по отношению к наружному воздуху; для наружных стен и бесчердачных покрытий n = 1, для чердачных перекрытий n = 0,9, для покрытий над холодными подпольями n = 0,75.

Сопротивление теплопередаче проектируемой ограждающей конструкции, вычисленное по формуле (17.2), должно во всех случаях быть не меньше требуемого сопротивления, установленного по формуле (17.6).

Пример 2. Определить, удовлетворяет ли теплофизическим требованиям стена жилого дома (из примера 1) для климатических условий Воронежа.

Решение. Определяем характеристику тепловой инерции стены по формуле (17.4):

$D = R_1 s_1 + R_2 s_2 + R_3 s_3.$

Здесь, согласно СНиПу, для штукатурных (фактурных) слоев = s_3 = 10,05, а для керам- зитобетона плотностью 1000 кг/м^3 s_2 = 5,93 + + 3,84/2 = 4,88. Значения R принимаем из примера 1: $R, = R_3$= 0,016 и $Л_2$ = 0,78.

Тогда D = 0,016 + 10,05 + 0,78 + 0,016 х
х 10,05 = 0,16 + 4,81 + 0,16 = 5,13, т. е. стена относится к конструкции средней массивности.

Определяем требуемую величину сопротивления стены теплопередаче *Rtf'* по формуле (17.6), для чего устанавливаем числовые значения входящих в нее величин согласно СНиПу:
= + 18°; *l,,* = 27,5°; Дг$_н$=6°С; *n*= 1; Я,, = 0,114 м^2 • °С/Вт.
Подставляя эти значения в формулу (17.6), имеем
Rq^P ~ [18 — (—^7»5)j 1,0 о $_{114}$ _
= 0,86 м2 ■ °С/Вт. R_0 = 0,99 > *Rj,*^{p} *к* = 0,86 ■ 1,1, где *к* — повышающий коэффициент; следовательно, стена удовлетворяет климатическим условиям Воронежа.

Контрольные вопросы.

1.От чего зависит требуемое сопротивление теплопередаче?
2.Из кокого усилия определяется толщина слоя утеплителя?
3.Как определяются теплотехнические характеристики материалов?

Литература:

1. П.П. Сербинович. Гражданские здания массового строительства. М.,2013.
2. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Гражданские здания. Под ред. А.В. Захарова. М.,2014
3. У.Т.Юсупов. Архитектура гражданских зданий. Т.2014

№15 практическое занятие	**Методика подбора основных конструктивных элементов. Расчет на теплопередачу.**

1. Технология проведения практического занятия

Учебных часов – 2 часа	Число студентов: 23
Форма учебного занятия	Практическое занятие
План практического занятия	1. Методика подбора основных конструктивных элементов. 2. Расчет на теплопередачу
Цель практических занятий: Ознакомить с методикой подбора основных конструктивных элементов и расчетом на теплопередачу.	

Термины и понятия

Конструктивная схема, конструктивная система, разбивочная ось,

сопротивление теплопередаче, тепловая инерция,

Приложение 2

Содержание практического занятия №15

В соответствии с выбранной конструктивной схемой здания и с указаниями задания на курсовую работу производят выбор всех конструктивных элементов здания. Выбор может производиться по каталогам сборных железобетонных элементов, предназначенных к применению в сейсмических районах.

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Теоретические расчеты по определению сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций ведутся на основе действующих нормативных документов Влажностный режим помещений гражданских зданий в зимний период устанавливался в зависимости от относительной влажности и температуры внутреннего воздуха, а также влажности района строительства.

Расчеты выполняются из двух условий:

-санитарно-гигиенических;

- при потребительском подходе.

По санитарно-гигиеническим требованиям расчеты ведутся исходя из следующих положений.

Требуемое сопротивление теплопередаче $R_o^{тр}$ ограждающей конструкции определяется по формуле:

$$R_o^{тр} = n (t_в – t_н) / (\Delta t^н \alpha_в) , \quad (1)$$

Рис. 11.4. Детали крупноблочных стен:

где n – коэффициент, определяемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху;

$t_в$ – расчетная температура внутреннего воздуха;

$t_н$ – расчетная зимняя температура наружного воздуха, принимаемая в зависимости от тепловой инерции ограждающей конструкции;

$\Delta t^н$ – нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции;

$\alpha_в$- коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций.

Тепловая инерция D ограждающей конструкции определяется по формуле:

$$D = R_1S_1 + R_2S_2 + ….+ R_nS_n, \quad (2)$$

где $R_1, R_2, …, R_n$ – термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции;

$S_1, S_2, …, S_n$ – расчетные коэффициенты теплоусвоения материала отдельных слоев ограждающей конструкции.

Термическое сопротивление R, слоя многослойной ограждающей конструкции определяется по формуле

$R = \delta / \lambda$, (3)

где δ – толщина слоя, м;

λ – расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя.

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции R_0 , определяется по формуле:

$R_0 = 1/\alpha_в + \Sigma(\delta_i / \lambda_i) + 1/\alpha_н$, (4)

где $\alpha_н$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции.

При производстве теплотехнических расчетов по потребительскому подходу учитывается напряженность отопительного сезона в градусо-сутках отопительного периода (ГОСП). Она определяется по формуле:

ГОСП=($t_в$ - $t_{от.пер.}$) $z_{от.пер}$ (5),

где: $t_в$ – расчетная температура внутреннего воздуха;

$t_{от.пер}$ – средняя температура отопительного периода;

$z_{от.пер}$ - продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8^0С.

Расчет можно выполнить вручную, а можно использовать специальную расчетную программу. Машинный расчет для следующего примера:

Определить толщину утеплителя из жестких минераловатных плит со средней плотностью 200 кг/м^3., необходимого для обеспечения требуемого уровня теплозащиты стеновой панелью из керамзитобетона со средней плотностью 1200 кг/м^3 толщиной 240 мм. Здание общественное, район строительства г.Ташкент.

ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ

Регион: *Ташкент*

Расчетная температура внутреннего воздуха, гр. С	$t_в$ =	18,0
Средняя температура, гр. С	$t_{от.пер}$ =	2,2
Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8 гр. С, сут.	$z_{от.пер.}$ =	129

ГСОП = ($t_в$ - $t_{от.пер.}$) $z_{от.пер}$ = 2038

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{тр.}$, м^2 С/Вт

Здания и помещения	Градусо-сутки отопительного периода, град.С/сут.	Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, $R_0^{тр}$, м^2 град.С/В			
		стен	покрытий и перекрытий над проездами	перекрытий чердачных, над холодными подпольями и	окон и балконны дверей

				подвалами	
Жилые	2038	2,11	3,22	2,82	0,35
Общественные		1,81	2,42	2,01	0,33
Производственные		1,41	2,01	1,41	0,21

Расчет толщины теплоизоляции выполняется по формуле:

$$R_0^{тр} = 1/\alpha_н + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \ldots + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_в$$

где δ - толщина слоя, м.

λ - коэффициент теплопроводности, Вт/м.С

$\alpha_н$ и $\alpha_в$ - коэффициенты теплоотдачи, Вт/м.С (по данным СНиП II - 3 - 79*, табл. 4 и 6)

Тип конструкции: *Стена*

Тип здания: *общественное*

Название теплоизоляции:

Тип теплоизоляции: *плиты минераловатные жесткие*

Плотность, ρ, кг/м^3: *200*

Теплопроводность, λ, Вт/м С: *0,076*

Рис. 11.4. Детали крупноблочных стен:

		Слои	δ, м.	λ, Вт/м.С	$R_{слоя}$	Цена /м
$\alpha_н$ =	**23**				0,04	
		Штукатурка	0,025	0,760	0,03	
		минеральная вата	0,080	0,076	1,05	
		керамзитобетон	0,240	0,330	0,73	
		Штукатурка	0,025	0,760	0,03	
					0,00	
$\alpha_в$ =	**8,7**				0,11	
				$\sum R_{10\ слоев}$ =	**2,00**	
				$R_0^{тр}$ =	**1,81**	

Конструкция соответствует теплоизоляционным нормам.

Приложение 3

Демонстрационный материал

Презентационные материалы представлены отдельно.

Приложение 4

Контрольные вопросы

1. От чего зависит требуемое сопротивление теплопередаче?
2. Из какого условия определяется толщина слоя утеплителя?
3. Как определяются теплотехнические характеристики материалов?

Приложение 5

Рекомендуемая литература

1. КМК 2.01.01-94 Климатические и физико-геологические данные для проектирования
2. КМК Строительная теплотехника

Лекция №16. Основы звукоизоляции в строительстве.

План:

Ключевые слова: звук, колебание, сила звука, воздушный звук, ударный звук,шумомер, звуковое давление.

При проектировании зданий особое внимание должно быть уделено звукоизоляции помещений. Это может быть достигнуто:
соответствующими планировочными решениями, при которых помещения с источниками шума удалены от помещений, где требуется тишина;
целесообразным размещением инженерного и санитарно-технического оборудования (лифтов, мусоропроводов, вентиляторов, насосов, санитарных приборов) и осуществлением мероприятий по снижению шума, возникающего от этого оборудования;
применением строительных конструкций с достаточными звукоизолирующими качествами.

Из физики известно, что звук — волновое колебание упругой среды, подчиняющееся физическим законам. Колебания источника звука возбуждают в упругой среде колебания ее частиц, которые последовательно, от частицы к частице, распространяются в среде волнообразно с определенной скоростью в виде звуковых волн. При этом частицы среды не перемещаются вместе со звуковой волной, они только колеблются, попеременно смещаясь и возвращаясь в первоначальное положение.

Количество энергии, переносимое звуковой волной за 1 с через площадку в 1 $см^2$, перпендикулярную направлению движения волны, называют *силой звука* и выражают в $Вт/см^2$.
Ухо человека может ощущать звук только в том случае, когда его сила не меньше определенной величины, называемой *порогом слышимости.* Верхний предел силы звука, который воспринимается как болевое ощущение, называется *болевым порогом.*

Сила звука у порога слышимости равна 110^{-16} $Вт/см^2$, а у болевого порога—около 1-10”^{2} $Вт/см^2$; следовательно, силы этих звуков отличаются один от другого в 10^{14} раз.
На практике пользуются логарифмическим масштабом этих величин. Для этого ввели понятие *уровня силы звука.* Он выражается десятичным логарифмом отношения силы данного звука к силе звука на порог е слышимости и обозначается *L.* Выражают уровень силы звука в логарифмических единицах — белах (Б) (1
бел = 10 децибел). Обозначая силу данного звука с, а силу звука на пороге слышимости c_0, будем иметь (дБ)

$$L— 101g(c/c_o). \quad (17.8)$$

При распространении звука в упругой среде вследствие колебательных движений частиц в последней возникает так называемое звуковое давление *р,*

выражаемое в Па. Сила звука пропорциональна квадрату звукового давления:

$^{c}/^{c}o \sim P^2/Po$-

Исходя из этого, формулу (17.8) можно преобразовать (дБ):

2

L= 10 lg— = 101g-^- = 201g—.(17.9) Co Po Po

Это выражение носит название *уровня звукового давления.*

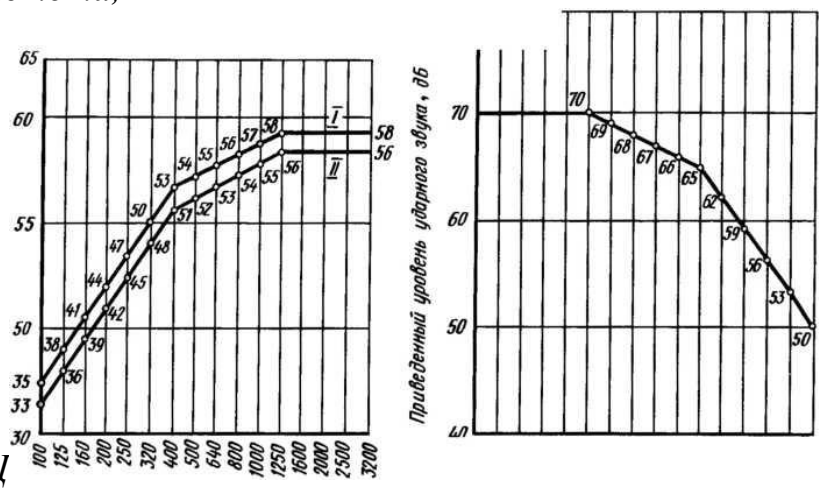
При решении вопросов звукоизоляции различают звуки воздушные и ударные. Воздушный звук (в результате разговоров, игры на музыкальных инструментах и др.) проникает в помещения через неплотности в ограждении; вследствие колебаний ограждения (мембрана); непосредственно через материал ограждения.

Основными средствами борьбы с воздушным звуком являются тщательная заделка неплотностей, особенно в местах примыкания перекрытий и перегородок к стенам; устранение мембранных колебаний конструкций путем увеличения их массивности. Этот путь не всегда экономичен. Более приемлемым решением является применение слоистых конструкций с разной звукопроницаемостью.

Ударный звук (в результате ходьбы, передвижения грузов и др.) проникает в ограждение в виде звуковых волн. Для изоляции от этих звуков необходимо применять упругие прокладки, чередовать в конструкции перекрытия материалы разной плотности и звукопроницаемости, устраивать раздельные конструкции пола и потолка.

Звукоизолирующая способность ограждения, подобно уровню силы звука и уровню звукового давления, выражается в децибелах (дБ) и изменяется в зависимости от высоты звука, т. е. от частоты звуковых колебаний. Поэтому звукоизолирующие свойства ограждающих конструкций определяют опытным путем.На основании опытов, проводимых при частотах в диапазоне от 100 до 3200 Гц, для общепринятых 'конструкций составлены частотные характеристики звукоизолирующей способности. Частотная характеристика — это кривая, построенная в координатной сетке, где по абсциссе отложены частоты (Гц), а по ординатам — звукоизоляционные свойства (дБ).

Степень звукоизолирующей способности конструкции устанавливают путем сопоставления ее частотной характеристики с нормативными частотными характеристиками, разработанными для ограждающих конструкций зданий (рис. 17.2). Для этого накладывают одну из частотных характеристик (вычерченных на кальке) на другую и определяют среднее отклонение в сторону ухудшения звукоизоляции от нормативной, суммируя неблагоприятные отклонения по отдельным частотам с учетом откло-Рис. 17.2. Нормативные кривые звукоизолирующей способности:



а — от воздушного звука или приведенной разности уровней звукового давления, *6* — то же, приведенного уровня ударного звука под перекрытием, / — для сравнения с кривой, полученной в лабораторных условиях, *II* — то же, в натурных условияхнения в крайних ординатах частот в половинном размере (отклонения в сторону улучшения не учитывают). Полученную сумму делят на 15 (по числу вертикальных полос на графиках) и находят среднее отклонение, которое характеризует звукоизолирующие свойства конструкции или ее показатель звукоизоляции.

При этом среднее неблагоприятное отклонение, равное 1/15 суммы всех отклонений, не должно быть больше 2 дБ. При отклонении, меньшем или равном 2 дБ, показатель звукоизоляции рассматриваемой конструкции равен нулю. Если среднее неблагоприятное значение показателя звукоизоляции окажется больше 2 дБ, то нормативную кривую необходимо сместить в сторону неблагоприятных отклонений на целое число децибел, но чтобы среднее неблагоприятное отклонение не превышало 2 дБ. При этом величина смещения нормативной кривой будет означать показатель звукоизоляции рассматриваемой конструкции со знаком минус.

При отсутствии измеренных величин звукоизоляции в лабораторных или натурных условиях показатель звукоизоляции ограждающих конструкций допускается принимать по СНиП И-12—77* «Защита от шума».

При проектировании зданий различного назначения принимают типовые конструкции стен, перегородок, перекрытий и других ограждающих конструкций. При этом необходимо произвести проверку, насколько звукоизолирующие свойства той или иной конструкции соответствуют нормативным показателям, приведенным в СНиПе.

Для приближенной оценки звукоизоляции ограждений от воздушного шума можно пользоваться величиной средней звукоизолирующей способности в диапазоне частот 100 .. 3200 Гц.

Среднюю звукоизолирующую способность ограждения с округлением до 1 дБ можно определить на основании имеющейся частотной характеристики шума по формуле

Rep = (^1+^2+ • • • + R_n)/^{n}> (17.10)

где R_t, R_2, ..., R_n — значения звукоизолирующих способностей в частотных

интервалах шириной 1 или 1/3 октавы, дБ; n — число частот, для которых определены значения R.

Среднее значение звукоизоляции однородных конструкций (дБ) приближенно можно определить в зависимости от поверхностной плотности по формулам:

при $m < 200$ кг

$R_{ср} = 13{,}5 \lg m + 13;$ (17.11)

при $m > 200$ кг

$R_{ср} = 231gm\text{-}9.$ (17.12)

Пример 4. Определить среднюю звукоизолирующую способность от воздушного шума гипсобетонной перегородки толщиной 80 мм.

Решение. Если принять поверхностную плотность перегородки $m = 100$ кг/м^2, по формуле (17.11) средняя звукоизолирующая способность будет

$К_{ср} = 13{,}5 \lg 100 + 13 = 40$ дБ.

Следует иметь в виду, что звукоизолирующая способность дверей и окон значительно ниже звукоизолирующей способности стен и перегородок. .Так, средняя звукоизолирующая способность щитовых и филенчатых дверей колеблется в пределах 16...20 дБ, окон с двойными переплетами — 26...30, а окон со спаренными переплетами — 22... 26 дБ.

Для обеспечения хорошей звукоизоляции большое значение имеет качество строительных работ. Особому контролю подлежат следующие работы:

заделка стыков между панелями, крупноблочными стенами и перегородками и перекрытиями, а также заполнение швов каменной кладки;

заделка неплотностей при устройстве звукоизоляционных диафрагм под перегородками;

укладка упругих прокладок в полах; промазка всех швов между плитами гипсокартонных листов и расшивка трещин при мокрой штукатурке;

проконопатка неплотностей по периметру дверной коробки и промазка щелей между перегородкой и наличниками;

заделка отверстий после прокладки труб или проводов.

Междуэтажные перекрытия необходимо звукоизолировать от воздушного и ударного шума. Упругое основание пола гасит звуковые колебания, возникающие в нем при ходьбе и ударах. Энергия колебаний затрачивается на сжатие упругого основания и, следовательно, передается на несущую часть перекрытия в значительной мере ослабленной. Поэтому необходимо полы устраивать по сплошному упругому основанию или засыпке, по ленточным или отдельным прокладкам. Конструктивные решения полов и перегородок с учетом требований звукоизоляции рассмотрены в соответствующих главах данного учебника.

При проектировании жилых зданий следует предусматривать надежные меры, чтобы шум, проникающий в жилые помещения, не превышал норм (табл. 17.1).

Таблица 17.1. Допустимые нормы звукового давления, проникающего в жилые помещения квартир и общежитии

Помещения	Уровни звукового							
	m	«	o	o	o	o	o	o
Квартиры	5	4	3	2	2	2	2	1
Общежития	5	4	5	9	5	2	0	8

При установлении нормативов исходят не из оптимальных условий, а из тех, при которых вредное воздействие шума незначительно либо почти не проявляется.

Уровень проникающего в жилые помещения звука от работы санитарно-технического и инженерного оборудования, а также от внешних источников не должен превышать значений, приведенных в табл. 17.1, после внесения в них суммы поправок для допустимых уровней звукового давления и уровней звука с учетом его характера, времени воздействия и месторасположения объекта.

Общий уровень звука измеряют специальным прибором — шумомером.

Контрольные вопросы.

1.Какие факторы влияют на акустические качества зданий?

2.За счет каких мероприятий можно добиться снижения уровня шума на территории?

3.Что являются нормируемыми параметрами звукоизоляции ограждающих конструкций?

Рис. 11.4. Детали крупноблочных стен:

Литература:

1. П.П. Сербинович. Гражданские здания массового строительства. М.,2013.

2. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Гражданские здания. Под ред. А.В. Захарова. М.,2014

3. У.Т.Юсупов. Архитектура гражданских зданий. Т.2014

№16-практическое занятие	**Ознакомление с каталогами строительных конструкций. Конструктивное решение фундаментов**

1. Технология проведения практического занятия

Учебных часов – 2 часа	Число студентов: 26
Форма учебного занятия	Практическое занятие
План практического занятия	1. Конструктивное решение фундаментов.

Цель практических занятий: Ознакомить с конструктивным решением фундаментов.

Термины и понятия

Фундамент, фундамент столбчатый, фундамент ленточный, сейсмический район строительства, глубина заложения подошвы фундамента, уровень промерзания грунта,

Приложение 2

Содержание практического занятия №16

Устройство фундаментов

Под несущие стены обычно устраивают ***ленточные*** фундаменты. По способу возведения в сейсмических районах наиболее предпочтительны ***монолитные*** железобетонные фундаменты. По форме поперечного сечения они могут быть ***прямоугольными*** и ***ступенчатыми***. Переход к уширенной подошве ступенчатых ленточных фундаментов осуществляется уступами высотой не менее 30 см при отношении высоты уступа к его ширине в пределах 1,25 – 1,75.

Глубина заложения подошвы фундаментов назначается в зависимости от объемно-планировочного решения здания (наличие подвала, лифта), величины и характера нагрузок на основание, несущей способности основания, глубины промерзания грунта. Фундаменты под несущие стены здания следует закладывать на одном уровне. Глубина заложения подошвы фундамента должна быть не выше ***уровня промерзания грунта*** в районе строительства и не менее 0,7 м от планировочной отметки земли. При необходимости устройства подошвы фундамента в разных уровнях, переход от одной части к другой осуществляется уступами высотой до 60 см и крутизной не более 1:2. Ширина подошвы фундамента прямо пропорциональна величине действующих на фундамент нагрузок и обратно пропорциональна несущей способности основания. Она определяется в результате расчета. Ориентировочно в курсовой работе можно принять ширину подошвы ленточного фундамента для одноэтажных зданий (0,6 –0,8) м, для двухэтажного – (1,0-1,2) м, для трех- и четырехэтажного – (1,4- 1,6) м.

Допускается применение сборных ленточных фундаментов, выполняемых из ***железобетонных плит-подушек*** и ***бетонных стеновых блоков***. При устройстве сборных фундаментов в сейсмических районах необходимо создание под ними монолитной железобетонной плиты толщиной 10 см. По верху сборных фундаментов следует укладывать слой раствора марки 100, толщиной не менее 40 мм, армированный 6 стержнями диаметром 12 мм.

Таблица 1

Железобетонные плиты- подушки для ленточных фундаментов (по серии I.II2-I, вып.I)

		Размеры, мм	Клас	Объе	Вес	Вес

ЭСКИЗ	Марка	b	L	h	a	с бетона	м бетона, м³	стали кг	, т
	Основные плиты								
	Ф20	2000	1180	500	200		0,98	14,8	2,44
	Ф16	1600	2380	300	100		0,99	18,0	2,47
	Ф16-12		1180				0,49	9,3	1,22
	Ф14	1400	2380	300	100		0,85	12,1	2,11
	Ф14-12		1180				0,42	7,0	1,04
	Ф12	1200	2380	300	100		0,70	9,5	1,76
	Ф12-12		1180			В12,5	0,35	5,1	0,87
	Ф10	1000	2380	300	100		0,61	7,7	1,52
	Ф10-12		1180				0,30	4,3	0,75
	Ф8	800	2380	300	0		0,56	6,5	1,40
	Ф8-12		1180				0,27	3,7	0,69
	Ф6	600	2380	300	0		0,42	5,3	1,04
	Ф6-12		1180				0,21	3,0	0,52
	Доборные плиты								
	Ф20-8	2000	780	500	200		0,64	10,0	1,60
	Ф16-8	1600		300	100		0,32	6,8	0,80
	Ф14-8	1400				В12,5	0,27	5,1	0,69
	Ф12-8	1200					0,23	3,8	0,57
	Ф10-8	1000					0,20	3,5	0,50

Рис. 11.4. Детали крупноблочных стен:

Таблица 2

Блоки бетонные для фундаментов, цоколей и стен подвалов

Эскиз	Марка	Размеры,мм			Класс бетона	Объем бетона, м³	Вес стали, кг	Вес блока, кг
		L	b	h				
	ФС3	2380	300	600	В12,5	0,406	1,46	975
	ФС3-8	780				0,128	0,76	305
	ФС4	2380	400			0,543	1,46	1300
	ФС4-8	780				0,172	0,76	415
	ФС5	2380	500			0,679	2,36	1630
	ФС5-8	780				0,215	0,76	520
	ФС6	2380	600			0,815	2,36	1960
	ФС6-8	780				0,258	1,46	620
	ФСН4	1180	400	280		0,127	0,74	305
	ФСН5	1180	500			0,159	0,74	380
	ФСН6	1180	600			0,191	0,74	460

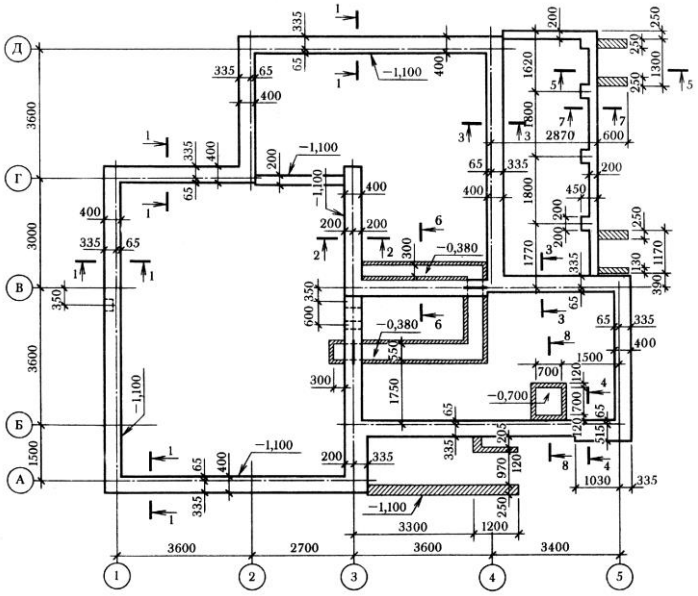
В фундаментах и стенах подвалов из крупных блоков должна быть

обеспечена перевязка кладки в каждом ряду, а также во всех углах и пересечениях на глубину не менее 1/3 высоты блока; фундаментные блоки следует укладывать в виде непрерывной ленты. Для заполнения швов между блоками следует применять раствор не ниже марки 100. Гидроизоляционные слои в зданиях следует выполнять из цементного раствора толщиной не менее 30 мм.

Построение плана фундаментов следует начинать с нанесения разбивочных осей. Фундаментная лента будет повторять контур несущих стен, изображенных на плане здания. ***На планах фундаментов*** следует показать размеры поперечного сечения фундаментов под наружные и внутренние стены здания, отметку подошвы фундаментов. При устройстве сборных фундаментов также указывается разрезка на фундаментные блоки с указанием марок блоков.

а) б)

Рис.1 Устройство ленточных фундаментов: а – сборный; б – монолитный



4 Г 35

Рис.2. Пример плана монолитного ленточного фундамента

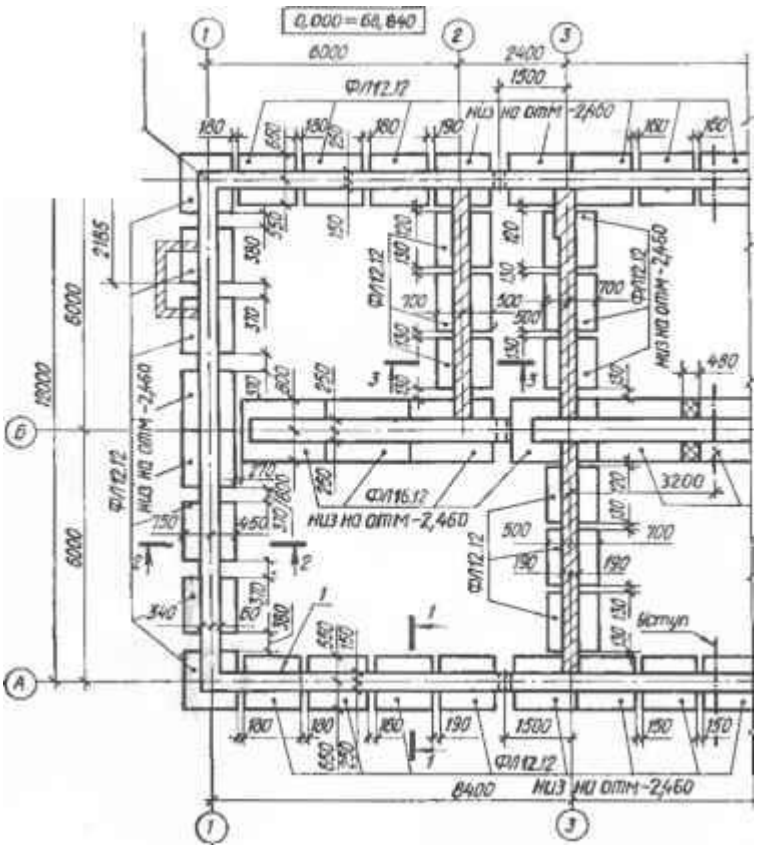


Рис. Фрагмент плана сборного ленточного фундамента

Рис. 11.4. Детали крупноблочных стен

Приложение 3

Демонстрационный материал

Презентационные материалы представлены отдельно.

Приложение 4

Контрольные вопросы

1. Какой тип фундамента применяется для зданий с несущими стенами?
2. Укажите порядок построения плана фундаментов?

Приложение 5

Рекомендуемая литература

1. Шерешевский И.А. Конструирование гражданских зданий
2. Маклакова Т.Г., Нанасова С.М., Шарапенко В.Г., Балакина А.Е. Архитектура/Учебник – М.: Изд-во АСВ, 2004

Лекция №17. Монолитное домостроение объемно-планировочные и конструктивные решения.

План:

1. Монолитные дома
2. Последовательность работ при строительстве монолитных железобетонных зданий
3. Проектирования монолитного домостроения
4. Классификация опалубочных систем

Ключевые слова: монолитный железобетон, монолитный каркас, домостроение, бетоноукладочный комплекс, блочная, разъёмная, неразъёмная

В современном строительстве возведение зданий и сооружений из монолитных железобетонных конструкций составляет более 60% по объёму. Из монолитного бетона возводят большинство зданий, подземные сооружения, опоры мостов, гидротехнические сооружения, резервуары, трубы, подпорные стенки и многое другое.

Здания из монолитного железобетона разделяются на монолитные и сборно-монолитные и выполняются по следующим конструктивным схемам:
монолитные несущие и ограждающие конструкции;
монолитный каркас (колонны и перекрытия), наружные и внутренние стены сборные или каменных материалов;
монолитные наружные и внутренние стены, перекрытия и перегородки сборные;
отдельные части зданий из монолитного железобетона (ядра жёсткости, сплошные плиты перекрытий).

Здания из монолитного железобетона имеет ряд достоинств по отношению к зданиям других конструкций:
высокая архитектурная выразительность фасадов зданий за счёт свободных (от размерных модулей) объёмно-планировочных решений, возможность строительства зданий сложной конфигурации в плане;
исключаются многочисленные стыки сборных элементов (или снижается их количество), что ведёт к уменьшению номенклатуры видов СМР, снижению трудоёмкости, повышению качества строительства;
экономятся основные строительные материалы (металл-арматура, цемент, кирпич, лесоматериалы) за счёт рациональных конструктивных решений;
экономический эффект снижения суммарной трудоёмкости и приведённых трудозатрат (снижение затрат на создание и эксплуатацию произведенной базы, экономия материалов, уменьшение энергозатрат).

Вместе с тем монолитное домостроение имеет особенности, сдерживающее его более широкое применение:

увеличенная трудоёмкость некоторых процессов (опалубочные, арматурные работы, уплотнение бетонной смеси и др.);

необходимость тщательного выполнения технологических регламентов

производства работ и контроля их качества;

относительно сложные технологические процессы, что диктует повышенную требовательность к квалификации работников.

Дальнейшее развитие монолитного строительства базируется на совершенствовании технологий опалубочных, арматурных и бетонных работ: использование инвентарной, быстроразъёмной опалубки модульных опалубочных систем; полимерных, антиадгезионных покрытий, снижающих затраты труда по очистке и смазке щитов опалубки;

более широкое применение эффективных несъёмных опалубок, применение самоподъёмных опалубок;

использование армокаркасов полной готовности, переход от сварных соединений к механическим стыкам;

совершенствование бетоноукладочных комплексов (транспортирование и укладка бетонных смесей) за счёт применения высокопроизводительной механизации; переход на высокоподвижные и литые смеси, исключающие (или снижающие объём) работы по их уплотнению, совершенствование средств укладки и уплотнения бетонных смесей.

Комплексный процесс возведения зданий из монолитного железобетона состоит из заготовительных и построечных работ. Заготовительныеработы включают: изготовление опалубки, арматурных изделий, армоопалубочных блоков, приготовление бетонной смеси. Эти процессы выполняются вне строительной площадки (или за пределами зоны работ), как правило в заводских условиях. Построечные процессы выполняются непосредственно на строительной площадке. К ним относятся:

Рис. 11.4. Детали крупноблочных стен:

установка опалубки и арматуры; транспортирование, распределение и укладка бетонной смеси; выдерживание и уход за бетоном; демонтаж опалубки.

Организация работ должна предусматривать максимальную совместимость работ по времени и поточность на базе комплексной механизации всех работ. Ведущий процесс в монолитном домостроении – укладка и уход за бетоном, поэтому в основе комплексной механизации лежит применение того или иного бетоноукладочного комплекса. Бетоноукладочный комплекс– устанавливаемая в строительной технологической документации цепочка машин и механизмов по которой перемещается бетонная смесь от места изготовления до места укладки в конструкцию.

Методы возведения монолитных зданий основываются на использовании принципиально различных видов опалубок.

Классификация опалубочных систем

Таблица 10.1.

Тип опалубки	Особенности конструкции	Область применения
1. Разборно-переставная	Состоит из щитов, поддерживающих, крепёжных,	Бетонирование разнотипных

1.1.Мелкощи-товая 1.2. Крупно-щитовая 2. Объёмно-переставная, вертикально и горизонтально извлекаемая. 3.Скользящая 4. Несъёмная	установочных и др. элементов. Устанавливается для каждого блока бетонирования, после достижения бетоном распалубочной прочности разбирается и переставляется на другое место. Состоит из отдельных элементов-щитов массой до 70кг (стальная рама)или 40кг (алюминиевые сплавы). Отдельные щиты могут собираться в опалубочные панели или блоки. Инвентарная, с размерными модулями 10…30см (у разных фирм). Соединения быстроразъёмные замковые или балочные. Потолочные элементы укладываются на ригели установленные по стойкам. Состоит из крупноразмерных щитов, конструктивно связанная с поддерживающими элементами. Щиты воспринимают все технологические нагрузки и могут быть оборудованы подмостями, домкратами, подкосами и др. вспомогательными механизмами. Конструкция, набирающаяся из П-образных секций и Г-образных полусекций. Образует П-образный каркас с шарнирно-закреплёнными опалубочными панелями стены перекрытия; ручного, механического или гидравлического устройства для отрыва щитов от затвердевшего бетона и приведения конструкции в	конструкций, в том числе с вертикальными, наклонны-ми и горизонтальными поверхностями любого очертания. Бетонирование крупноразмерных и массивных конструкций, в том числе стен и перекрытий. Необходим монтажный кран. Жилые и общественные здания, протяжённой компоновки с поперечными несущими стенами и монолитными перекрытиями. Высотные компактные в плане здания и сооружения с неизменяемым сечением, толщиной не менее 12см. Выполнение конструкций без распалубки с выполне-нием, в последующем функций гидроизоляции, облицовки, утепления, внешнего армирования и др.

	транспортное положение. Состоит из щитов, закреплённого на дом-кратных рамах рабочего пола, домкратов и других элементов (подвесных подмостей, домкратных стержней и др.). щиты закреплены на домкратных рамах и имеют конусность 5…7мм на каждую сторону. Состоит из плит, объёмных элементов, скорлуп, металлических профилированных элементов и других конструкций, выполняющих при бетонировании роль опалубки и остающих в затвердевшем бетоне.	
Тип опалубки	Особенности конструкции	Область применения
5. Блочная 5.1. Разъёмная 5.2. Неразъёмная 5.3. Переналаживаемая.	Состоит из щитов и поддерживающих элементов, собранных в пространственные блоки. Перед демонтажём поверхности опалубки отделяются и отводятся от бетона. Блок – форма с фиксированным положением формующих поверхностей. Допускает изменение размеров в плане и по высоте.	Бетонирование отдельно стоящих фундаментов, ростверков, а так же внутренней поверхности замкнутых ячеек, в том числе жилых зданий и лифтовых шахт. Бетонирование однотипных конструкций большого объёма. Бетонирование однотипных конструкций небольшого объёма с распалубкой в раннем возрасте (отдельные фундаменты). Разнотипные

Рис. 11.4. Детали крупноблочных стен:

		монолитные конструкции.

При возведении сооружений используются и другие виды опалубки: горизонтально-перемещаемая (катучая и туннельная), пневматическая, разборно-переставная, переставная самоподъемная и их модификации.

Последовательность работ при строительстве монолитных железобетонных зданий.

Комплексный процесс возведения монолитных железобетонных конструкций состоит из технологически связанных и последовательно выполняемых простых процессов:

- установка (монтаж) опалубочной системы;
- арматурные работы и установка закладных деталей;
- укладка и уплотнение бетонной смеси;
- уход за бетоном (увлажнение - летом, утепление – зимой), набор распалубочной прочности;
- распалубливание;
- монтаж сборных конструкций (по проекту).

Каждый простой процесс выполняют специализированные звенья, объединённые в комплексную бригаду. Профессиональный и численно-квалификационный состав звена устанавливается в зависимости от типа опалубочной системы на основании норм, приведённых в ЕНиР (Сб.4) или в соответствии с калькуляцией (расчётом). Работа звеньев внутри бригады организуется поточно-расчленённым методом по графику ритмичного строительного потока. Продолжительность работ каждого звена на захватке принимается равной продолжительности работы ведущего звена, которая, в свою очередь, определяется производительностью бетоноукладочного комплекса. Число рабочих, выполняющих арматурные и опалубочные работы, подбирают так, чтобы обеспечить необходимый фронт работ ведущему процессу (бетонированию).

Для организации поточного производства работ конструкцию разбивают в плане на захватки (карты, блоки бетонирования), а по высоте на ярусы. При подборе пространственных параметров (захваток и ярусов) необходимо соблюдать определённые правила.

<u>При разбивке на захватки:</u>

- горизонтальная разрезка предполагает равновеликость каждого простого процесса по трудоёмкости (с возможным отклонением до 25%);

- за минимальный размер захватки принимать объём работы одного звена на протяжении одной смены;

- размер захватки следует увязать с величиной блока, бетонируемого без перерыва или с устройством рабочих швов;
- количество захваток на объекте должно быть равно или кратно числу потоков.

При разбивке на ярусы:

- одноэтажное здание разбивается на два яруса (1 – фундаменты, 2 – стены); многоэтажное – за ярус принимается этаж (высотой не более 4-х м.) с перекрытиями;
- при разбивке на ярусы учитывать проектную необходимость устройства рабочих и температурных швов.

Размер захваток обычно соответствует длине секции здания или включает целое число бетонируемых элементов (фундаментов, колонн и др.) или определяется по границам участков, намеченных для устройства швов.

При технологическом проектировании бетонных работ необходимо:

- выбрать опалубочную систему и технологию производства работ;

- определить трудоёмкость каждого процесса;
- установить пространственные и временные параметры потока;
- произвести выбор бетоноукладочного комплекса;
- определить и подобрать необходимое оборудование для опалубочных, арматурных и бетонных работ;
- произвести комплектацию бригад и звеньев, определить общее число рабочих (в том числе по квалификации);
- составить календарный график комплексного процесса;
- составить ведомости потребных материально-технических средств.

Рис. 1.14. Детали крупноблочных стен.

Общая продолжительность работ выражается формулой:

$T = \frac{К}{(m+n-1)} + \sum t_б$ где: К – модуль цикличности,

А А - количество рабочих смен (полусмен),

m– количество ярусозахваток (всё здание),

n– количество частных потоков,

t– время для набора прочности.

n– может быть равно: 4, 3 (при использовании арматурно- опалубочных блоков), 2 (несъёмная опалубка).

Проектирования монолитного домостроения.

Технология и организация монолитных железобетонных работ отражается в отдельном разделе проекта производства работ (ППР). В состав должны включаться технологические карты:

- выполнение опалубочных работ(вид опалубочной системы, её комплектация, технология сборки-разборки, организация поточных работ, «привязка» параметров потока к конкретным конструкциям, комплексная механизация процессов, расчёт состава звеньев и бригад, контроль качества работ, охрана труда, материально-технические ресурсы, индивидуальные конструкторские решения, единичные калькуляции ненормированных работ);
- арматурные работы(изготовление арматурных изделий, технология армирования для каждой группы конструкций, организация арматурных работ и др.);
- бетонные работы(выбор бетоноукладочного комплекса, расчёт параметров ведущей и вспомогательных машин, подбор малой механизации, выбор технологии и организация работ по укладке бетонной смеси и уходе за бетоном в процессе твердения, требования к организации работ в зимнее время, расчёт состава бригад и др.).

В составе ППР должен быть календарный график производства комплекса работ по изготовлению железобетонных конструкций здания. На период ведения бетонных работ составляется стройгенплан (СГП). При составлении СГП, помимо выполнения основных требований, необходимо предусмотреть:

- открытые площадки для хранения, сборки-разборки и ремонта опалубки, очистки и смазки щитов;
- приобъектные арматурные мастерские (желательно совмещённые со складом арматуры);
- бетоносмесительный комплекс (завод или узел) со всеми необходимыми сооружениями (склады, ёмкости, конвейеры и др.);
- крытые склады для хранения цемента, утеплителя, столярных изделий, расходных материалов);
- площадки для приёма бетонных смесей в зоне бетонирования;
- определение мест стоянок (расположение) машин и механизмов бетоноукладочного комплекса в процессе возведения всего объекта.

В состав ППР включаются обязательные разделы: по охране трудана строительной площадке (в целом); иохране окружающей средыс обоснованием и перечнем принятых мероприятий

Мелкоштучное домостроение. Панельное домостроение. Щитовая

Упрощенно технология возведения стен из монолитного бетона состоит в следующем — непосредственно на стройплощадке монтируются специальные формы — опалубки, повторяющие контуры будущего конструктивного элемента, например, колонны, стены и т.д., в которые

устанавливается по проекту арматура и заливается конструкционный бетон. После затвердевания бетона получается готовый конструктивный … элемент здания. Опалубочные элементы либо демонтируются (при применении сборно-разборных опалубок) либо становятся частью стены (при использовании несъемной опалубки).

Монолитное домостроение не сразу завоевало широкое признание в нашей стране. Долгие годы предпочтение отдавалось полносборному строительству. Монолит при возведении зданий применялся редко, в основном выполнялись отдельные монолитные участки, для которых невозможно было использовать сборные элементы конструкций.

Первые примеры возведения многоэтажных гражданских и промышленных зданий с монолитными бетонными стенами и перекрытиями в России относятся к 1880-м годам. Затем на протяжении столетия интерес к этой системе периодически возрождался в 1910-х и в конце 1920-х — начале 1930-х годов, затем в 1950-х годах при строительстве знаменитых московских высоток. Качественно новый этап в монолитном домостроении начался с середины 1960-х годов и был связан с индустриализацией методов возведения: созданием новых опалубочных конструкций и способов транспортирования бетонной смеси.

В настоящее время перспективность данной технологии широко признана и в первую очередь для возведения комбинированных конструктивных систем (с монолитным каркасом и наружными стенами из штучных материалов).

К преимуществам монолитного домостроения можно отнести бóльшую возможность создания свободных планировок с большими пролетами и требуемой высотой потолка. Другим преимуществом данной технологии является возможность создания любых криволинейных форм, что также расширяет палитру архитекторов при создании уникальных образов зданий.

Рис. 11.4. Детали крупноблочных стен:

Монолитные и сборно-монолитные здания по жесткости одинаковы, а иногда и превосходят панельные. Поэтому их применение особенно целесообразно в сложных грунтовых условиях и в условиях сейсмики. Нижняя граница этажности монолитных зданий определялась из технико-экономических требований. Применение монолитных конструкций, возводимых в объемно-переставной опалубке, экономически целесообразно для зданий выше 8 этажей в обычных условиях и выше 4 этажей — в сейсмических. Для метода скользящей опалубки нижние границы экономической целесообразности составляют соответственно 15 и 8 этажей.

Возможность возведения монолитных стен и перекрытий меньшей толщины уменьшает нагрузку на фундамент, и соответственно затраты на его возведение. Технология выполнения каркаса здания из монолита позволяет возводить здания разного назначения различной этажности, т.к. такой каркас способен выдерживать большие нагрузки. Стены, выполненные по монолитной технологии, практически не имеют швов, и соответственно не возникает проблем со стыками и с их герметизацией.

При всех достоинствах монолитного домостроения данная технология не лишена и некоторых проблем. Производственный цикл перенесен на

строительную площадку под открытым небом, а это значит, что дождь, снег, ветер, жара и холод создают дополнительные трудности производству монолитных конструктивных элементов. Особые сложности возникают в холодное время года, поэтому возникает необходимость ускорения твердения бетона при отрицательных температурах. Это в свою очередь приводит к удорожанию кв. метров.

Содержащаяся в бетоне вода затворения на начальном этапе твердения в основном находится в свободном виде. При повышении температуры химическая активность воды увеличивается, что приводит к ускорению твердения. При понижении температуры химическая активность воды падает, а при температуре 00С — происходит переход в твердую фазу — лед. Замерзающая вода увеличивается в объеме, что приводит к нарушению структуры бетона, снижению его физико-технических характеристик и, прежде всего, прочности. При этом морозостойкость и водонепроницаемость монолитного изделия может снизиться в несколько раз.

Также следует учитывать некоторую пролонгированность возведения монолитных и сборно-монолитных каркасов зданий вследствие необходимости выдерживания бетона в опалубке до достижения им 70% от проектной прочности.

Проведение строительных работ при отрицательных температурах требует применения одного из методов зимнего бетонирования:

· Применение специальных вяжущих и противоморозных добавок. Это наиболее простой, эффективный и чаще всего применяемый метод твердения бетона при отрицательных температурах. Выбор модификатора противоморозного действия зависит от типа и условий эксплуатации объекта строительства.

· Предварительный разогрев бетонной смеси перед укладкой в опалубку. Бетонная смесь разогревается, укладывается в опалубку, уплотняется, укрывается теплоизоляцией и выдерживается до достижения бетоном требуемой прочности.

· Обогрев нагревательными проводами (метод электропрогрева). Обогрев бетона монолитных конструкций осуществляется посредством нагревательных проводов, закладываемых в бетон. В процессе электропрогрева происходит усушка влаги, что негативно влияет на качество бетона. Применение этого метода целесообразно для прогрева бетона в малоармированных конструкциях.

· Применение ‘теплого’ бетона. Суть этого метода сводится к тому, что инертные компоненты бетона прогревают до расчетной температуры в условиях завода. После твердения и достижения необходимой прочности бетонную смесь перевозят в миксерах автобетоновозов. Чтобы избежать загустения, в бетонную смесь вводятся пластифицирующие добавки, а также добавки, регулирующие сроки схватывания.

· Греющие опалубки. Для прогрева бетона возможно применение современных опалубочных систем, оснащенных нагревателями в виде греющего провода, сеток, лент, и др., в виде греющих элементов,

устанавливаемых в бетон, в виде специальных, наносимых на опалубку греющих покрытий.
Вышеописанные методы электропрогрева приводят к ощутимому удорожанию строительства, так как для поддержания необходимой температуры бетонной смеси требуются значительные затраты энергоресурсов.
Следует также отметить, что для возведения монолитных конструктивных элементов требуется высококвалифицированный персонал, а также необходим жесткий контроль за соблюдением всех технологических режимов. При этом необходимо понимать, что выполнение контроля на стройплощадке гораздо сложнее, чем в заводских условиях при производстве элементов полносборного домостроения.

На архитектурно-планировочное и конструктивное решение монолитных и сборно-монолитных зданий оказывает существенное влияние применяемый метод бетонирования несущих конструкций. В отечественном монолитном домостроении наибольшее распространение получили: — при возведении бескаркасных зданий методы бетонирования в скользящей, объемно-переставной и крупноразмерной щитовой опалубке, — при возведении каркасных — методы подъема перекрытий (МПП) и подъема этажей (МПЭ). Метод скользящей опалубки предусматривает непрерывное бетонирование несущих стен в системе синхронно перемещаемых по вертикали опалубочных щитов, установленных по контуру всех несущих стен здания или секции-захватки. Метод объемно-переставной опалубки основан на цикличном (поэтажном) бетонировании стен и перекрытий с последующим перемещением элементов Г - или П-образной (объемной) опалубки, объединяющей вертикальные и горизонтальные щиты опалубки на отметку верхнего этажа. Метод крупноразмерной щитовой (крупнощитовой) опалубки заключается в цикличном (поэтажном) бетонировании несущих стен в поэтажно устанавливаемых крупных (размером на конструктивно-планировочную ячейку) плоских опалубочных щитах. Метод подъема перекрытий сводится к бетонированию плит междуэтажных перекрытий и покрытия размером на всю площадь здания на нулевой отметке в инвентарной бортовой опалубке с последующим перемещением этих плит по вертикальным несущим конструкциям (колоннам и объемно-пространственным бетонным шахтам – стволам жесткости) и креплением к этим конструкциям на проектных этажных отметках. Различие между методами подъема перекрытий и подъема этажей сводится к месту монтажа вертикальных ограждающих конструкций. При МПП их устанавливают после закрепления перекрытий на проектных отметках. При МПЭ ограждающие конструкции каждого этажа (преимущественно полносборные) монтируют на нулевой отметке и перемещают на проектную отметку вместе с плитой междуэтажного перекрытия.

Рис. 11.4. Детали крупноблочных стен:

Рис….. Колонны, панели и ригели для сборно-монолитного домостроения на домостроительном комбинате. Рис. ….. Узловые сопряжения сборно-монолитных несущих конструкций, подготовленных к омоноличиванию.

Наиболее распространенной из числа сборно-монолитных становится система с вертикальными монолитными элементами жесткости, возводимыми в скользящей опалубке, в сочетании со сборными панельными или каркасно-панельными конструкциями. Эта комбинированная строительная система позволяет повысить прочность несущих конструкций, этажность зданий по сравнению с этажностью полносборного здания из тех же конструктивных элементов.

При возведении зданий из монолитного железобетона используют различные типы сборно-разборных опалубок: скользящие, объемно-переставные и крупнощитовые опалубки, рамные, балочные и туннельные опалубки, несъемные опалубки.

При объемно-переставной опалубке монолитными выполняют стены и перекрытия, а опалубку после твердения бетона передвигают в направлении продольных или поперечных стен.

Иной вид опалубки с движением вверх — скользящая щитовая. В этом случае наиболее эффективен технологический процесс, при котором первоначально выполняют вертикальные элементы здания — наружные и внутренние стены. При строительстве в стенах оставляют отверстия участков для плит перекрытий. При этом перекрытия, плиты балконов и лоджий могут выполняться: монолитными, тогда устанавливают щитовую опалубку с заведением арматуры в опорные пазы; сборными, тогда плиты выполняют специальной формы и заводят в опорные отверстия.

Применение современных опалубочных систем в монолитном домостроении значительно повышает технологичность строительства. Сроки, качество возведения конструкций во многом определяет применяемая опалубка. Опалубочные системы должны отвечать предъявляемым к ним требованиям по конструктивной прочности, надежности и долговечности, иметь высокие механические свойства. В зависимости от назначения опалубки должны соответствовать требованиям по допустимым нагрузкам и прогибам. К опалубочным системам также предъявляются высокие требования по точности изготовления и надежности. Качественные опалубки возможно изготавливать только на современном оборудовании, используя передовые технологии.

Опалубки могут изготавливаться как полностью стальными, так и комбинированными (с элементами из других материалов) рис 100.

Виды опалубок

а — стальная комбинированная опалубка RASTO (THYSSEN HUNNEBECK) с, б — алюминиевая опалубка AluStar (MEVA)

Применяемый материал существенно влияет как на технические характеристики опалубок, так и на их стоимость. Сталь, используемая для изготовления опалубок, применяется оцинкованная или гальванизированная, с порошковым покрытием. Покрытие не только защищает сталь от коррозии, но обеспечивает быструю очистку опалубки в процессе эксплуатации. Сталь, как известно, обладает высокой несущей способностью, хорошей

сопротивляемостью деформациям.
Кроме стали для производства опалубочных систем применяется и алюминий, точнее сплав алюминия и кремния (для повышения прочностных характеристик). Алюминий — легкий, прочный и устойчивый к воздействию агрессивной среды металл. Но он подвержен коррозии, поэтому алюминиевые элементы должны подвергаться специальной антикоррозионной обработке. Алюминиевая опалубка легче стальной в три раза, что существенно уменьшает стоимость и трудоемкость транспортировки и монтажа опалубки (рис. 100б). Но в то же время алюминиевые элементы практически не подлежат восстановлению и легче подвержены деформации, чем стальные. Применение принципа экструзии для производства алюминиевых элементов опалубки позволяет добиться необходимой жесткости конструкции.
Использование древесины для изготовления элементов опалубки обусловлено ее относительно низкой ценой. Преимущественно для изготовления деревянных элементов применяют клееную древесину. Клееные элементы обладают малой деформативностью и высокой прочностью. Но древесина, как известно, обладает и существенным недостатком — гигроскопичностью. Деревянные элементы впитывают воду из бетона, изменяя при этом свои размеры, снижается их грузоподъемность и появляется прогиб. При механических повреждениях деревянные элементы опалубки не всегда поддаются восстановлению, и значит, требуется их частая замена.
Для быстроизнашивающихся, часто заменяемых (так называемых расходных) элементов используют фанеру (в т.ч. ламинированную), клееную древесину и пластмассу.

Рис. 11.4. Детали крупноблочных стен;

Современные опалубочные системы можно классифицировать по различным критериям. По области применения — опалубки для стен, опалубки для перекрытий, опалубки для колонн, опалубки для лифтовых шахт, и др. Необходимо понимать, что это достаточно условное деление, т.к. опалубочные системы для стен могут позволять изготавливать и колонны. Разработаны также и многофункциональные, универсальные опалубки.
По конструктивным особенностям опалубки могут быть рамными (рис. 4а), балочными (рис. 4б). Рамные и балочные опалубки применяют при строительстве различных конструкционных элементов: стен малоэтажных и высотных зданий различной конфигурации, перекрытий, колонн, шахт лифтов, и т.д.
Опалубки для стен
а — рамная (опалубочная система МОДОСТР); б — балочная (DOKA).
Разработаны также опалубочные системы для выполнения специальных задач: опалубка кольцевых стен с изменяемым радиусом; переставная опалубка; туннельная опалубка; односторонняя опалубка, и др. Рассмотрим более подробно некоторые типы опалубочных систем для возведения стен.

Рамные опалубочные системы.(найти рис)
Рамная опалубочная система включает в себя: каркасные щиты, подпорные

элементы и детали крепежа. Могут при необходимости использоваться угловые элементы (внешние и внутренние), а также подмости для бетонирования и леса.

Основой рамных опалубочных систем являются каркасные щиты. Они состоят из несущей металлической рамы (стальной или алюминиевой), ребер жесткости и опалубочной плиты. Рама из замкнутого полого профиля с фасонным гофром предохраняет торцы опалубочной плиты от повреждений и позволяет соединить элементы в любом месте. Металлический каркас не только обеспечивает необходимую жесткость опалубочной конструкции, но и значительно облегчает и ускоряет монтаж модульных элементов.

Опалубочная плита изготавливается обычно из многослойной фанеры. Но у фанеры как древесного материала есть недостатки, о которых шла речь выше. Поэтому деревянные опалубочные плиты чаще, по сравнению с остальными элементами опалубок, нуждаются в ремонте и замене. Ряд фирм, выпускающих опалубочные системы, сегодня занимаются вопросом увеличения количества циклов эксплуатации опалубки и улучшения качества поверхности готового монолитной конструкции.

Одной из таких новых разработок является новый ‘сэндвич’-материал (найти рис), разработанный немецкими специалистами. Его отличают: низкая гигроскопичность, меньший вес по сравнению с фанерой, стойкость к ультрафиолетовому излучению, стойкость к механическим повреждениям, малая прилегаемость к бетону и упрощенная очистка. ‘Сэндвич’-материал состоит из слоя пенопропилена, облицованного с двух сторон алюминиевыми листами и слоями PP-полипропилена. Данный материал применяется для производства опалубочных плит, которые представляет на российском рынке фирма ‘MEBA’. Цена м2 такой плиты в два раза выше, чем фанерного щита, однако она обеспечивает большее количество циклов использования опалубки и улучшенное качество бетона.

Для получения ровной поверхности стены, перекрытия, и т.п. важным моментом является сохранение геометрии опалубки в процессе замоноличивания. Каждая фирма-производитель уделяет огромное внимание разработке оригинальных соединительных деталей (замков, анкерных элементов, накладок, и др.), позволяющих легко осуществлять надежное, прочное, с ровными стыками крепление элементов опалубки. Соединения между элементами опалубки должны выполняться таким образом, чтобы каркас системы мог воспринимать высокие нагрузки на сжатие, растяжение и изгиб. Достоинством крепежных систем опалубки считается возможность сборки вручную с применением простейших инструментов, а также возможность применения минимального количества соединительных элементов для обеспечения требуемой жесткости конструкции. Номенклатура крепежных изделий, предлагаемая ведущими производителями, обширна — в ней разработаны специальные угловые зажимы, накладки и другие элементы, позволяющие соединять опалубочные модули перпендикулярно по отношению друг к другу и под различными углами (различные стационарные и шарнирные угловые элементы).

Балочные опалубочные системы.(Найти рис)
Балочная опалубочная система включает в себя: балки, щиты, элементы крепления, подпорные элементы, ригель, подмости для бетонирования и леса.

Основой балочных опалубочных систем являются балки. Балки представляют собой конструкцию из древесины двутаврового сечения, выдерживающую большую нагрузку. Детали из древесины могут быть цельными или клееными по длине и сечению. Длина балок нормирована. Для обеспечения долговечности на балки крепятся стальные или пластмассовые наконечники, предотвращающие откалывание пояса балки. Балки устанавливаются с определенным шагом и крепятся к щиту опалубки. Соединение балок между собой осуществляется с помощью стальных элементов крепления.
Туннельная опалубка(найти рис)

Основным элементом конструкции является полусекция, которая состоит из одной горизонтальной и одной вертикальной панели. Туннельная опалубка предназначена для одновременного опалубливания стен и перекрытий типовых секций. Монтаж туннельной опалубки осуществляется при помощи крана. Подобного типа опалубка применяется для серийного производства одинаковых секций.
Крупнощитовые(найти)

На строительный объект опалубочные системы доставляются в разобранном виде, что удобно для складирования и транспортировки.
Рис. 11.4. Детали крупноблочных стен:
Монтаж современных опалубочных систем осуществляется как вручную так и при помощи строительного оборудования: кранов, подмостей, лесов. В ряде случаев, например, в центральных частях городов, при реконструкции, где нет возможности для размещения строительной техники, применяют специальные опалубочные системы, монтаж которых полностью производится вручную. В данной ситуации имеет большое значение как вес опалубочных элементов, а значит и применяемый для изготовления опалубки материал, так и размеры элементов опалубки.

Трудоемкость при проведении монтажных работ сказывается на общих сроках возведения конструкции.
На российском рынке опалубочные системы представлены, например, следующими зарубежными фирмами: ‘Aluma Sistems’ (Канада), ‘DOKA’ (Австрия), ‘MEVA’ (Германия), ‘NOE’ (Германия), ‘Outinord’ (Франция), ‘PERI’ (Германия), THYSSEN HUNNEBECK (Германия). Среди отечественных производителей можно назвать: ‘ДВК-Е’, ‘Стройметаллконструкция’, ЦНИИОМТП. Представлена также в РФ система МОДОСТР белорусских специалистов из БелНИИС (представляет фирма ‘Стромтрейдинг’).

Сборно-разборные опалубки различаю в зависимости от способа перестановки опалубки: скользящая опалубка и объемно-переставная опалубка.Выбор очередности выполнения работ определяет выбор вида и

способа перемещения опалубки.

Вопросы для самопроверки

1. Что такое монолитное домостроение?
2. В чем преимущество монолитного домостроения
3. Классификация опалубочных систем

Литература:

1. П.П. Сербинович. Гражданские здания массового строительства. М.,2013.

2. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Гражданские здания. Под ред. А.В. Захарова. М.,2014

3. У.Т.Юсупов. Архитектура гражданских зданий. Т.2014

№17-практическое занятие	**Основные принципы проектирования генеральных планов.**

1. Технология проведения практического занятия

Учебных часов – 2 часа	Число студентов: 23
Форма учебного занятия	Практическое занятие
План практического занятия	1. Разработка генерального плана жилых зданий
Цель практических занятий: Ознакомить с принципами проектирования генеральных планов жилых зданий	

Термины и понятия

Генеральный план, благоустойство территории, расстояния между зданиями

Приложение 2

Содержание практического занятия №17

При проектировании генерального плана жилого здания следует ограничиться проектированием ***жилой группы***, состоящей из нескольких жилых домов. В ряде случаев можно расширить жилую группу включением в нее, например, детского сада или магазина (рис. 1).

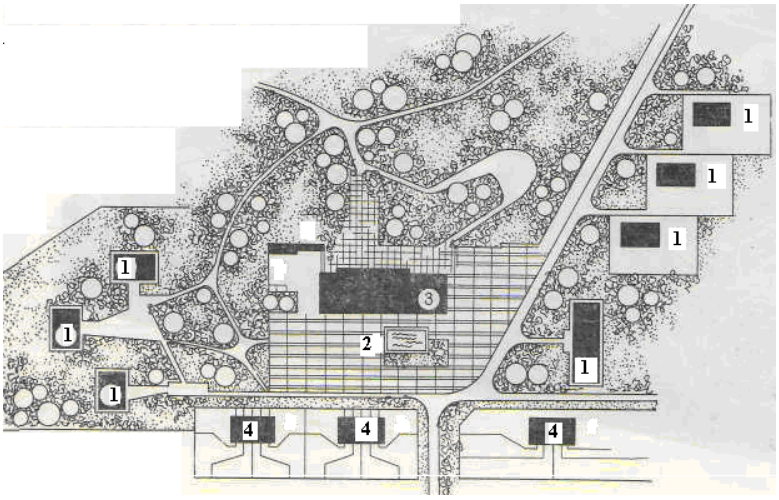


Рис. 1. Планировка жилой группы

1- жилые четырехэтажные дома; 2 – водоем; 3 – административное здание;

4 – блокированные дома

При планировке и застройке жилых массивов следует учитывать санитарно-гигиенические и противопожарные требования к расположению зданий на территории.

Жилые здания следует располагать **с отступом** от красных линий магистральных улиц не менее 6 м, а жилых улиц – не менее 3 м.

Между длинными сторонами жилых зданий высотой 2-4 этажа следует принимать расстояния не менее 20 м (в зонах 1А и 1Б – не менее 30 м), а между длинными сторонами и торцами и между торцами этих же зданий с окнами из жилых комнат – не менее 12 м.

Рис. 11.4. Детали крупноблочных стен:

Вся территория жилой застройки должна быть **благоустроена и озеленена.** К элементам благоустройства дворов относят: ***проезды, тротуары, хозяйственные и детские площадки, стоянки для автомобилей, озеленение, отмостки вокруг зданий.***

Тротуары устраивают шириной 1,25-1,5 м. **Ширина проездов** должна составлять не менее 3,5 м (при двухстороннем движении – 5,5 м).

При устройстве тупиковых проездов длиной не более 150 м возможно совмещение проезда с тротуаром. В конце тупикового проезда с тротуаром и односторонним движением должна быть площадка 10х12 м, а через каждые 100 м – разъездные площадки 6х15 м.

Площадки для разворота машин следует устраивать размером 12х12 м. Радиусы закругления проездов на поворотах принимают не менее 10 м по оси дороги (рис. 2).

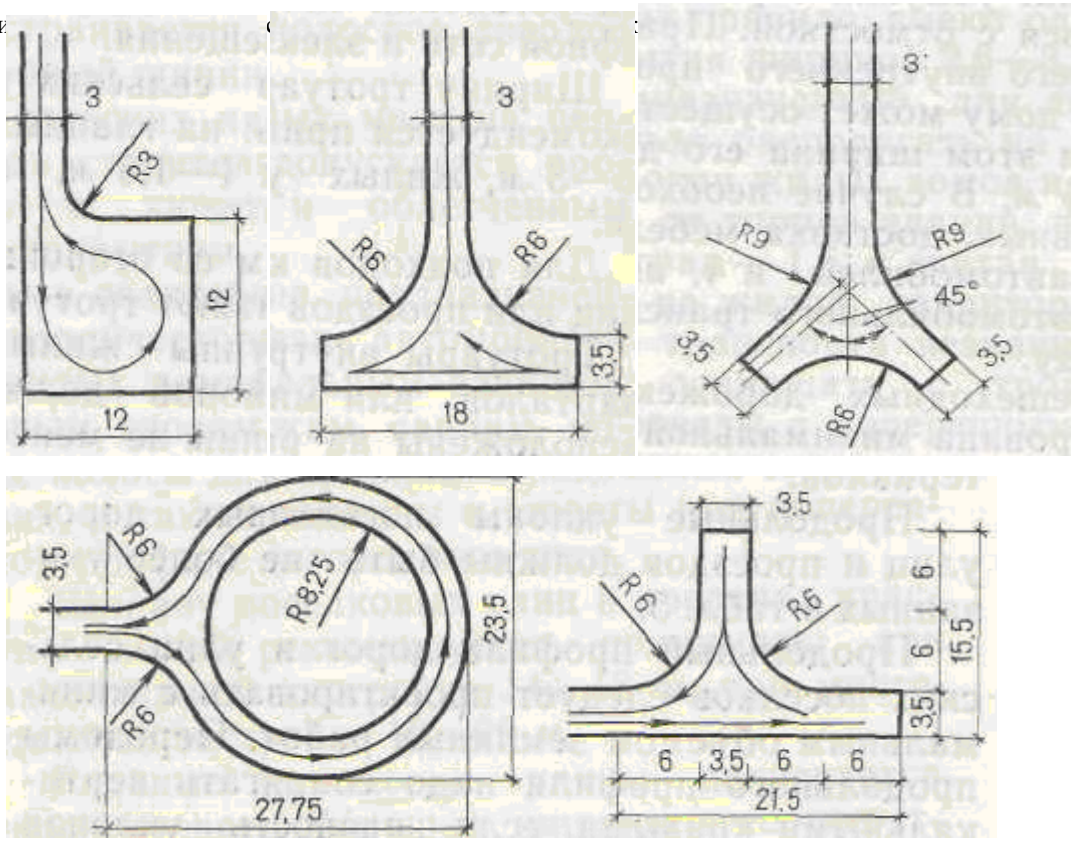


Рис. 2. Схемы площадок для разворота машин и организации поворотов
проездов

Проезды для пожарных машин к жилым и общественным зданиям шириной не менее 5 м или полосы, пригодные для проезда пожарных машин шириной 6 м, должны проходить вдоль одной из сторон жилых зданий при этажности до 8 этажей (для общественных зданий до 4 этажей), с двух сторон при 9 и более этажей, с четырех сторон при односекционных точечных жилых зданиях. Проезды следует размещать на удалении 5 - 8 м от зданий.

Въезды на жилую территорию предусматривают на расстоянии не более 300 м, а при периметральной застройке кварталов через 180 м.

Отмостки вокруг зданий следует устраивать шириной 0,6 - 0,7 м.

Функциональные требования к планировке и застройке жилых районов предусматривают создание возле всех жилых домов озелененных дворов с детскими площадками (100-200 м²), спортивными площадками (150-300 м²), хозяйственными площадками (100-250 м²), площадками для муссоросборников (20-30 м²).

Детские площадки и места отдыха следует располагать в наиболее озелененной части дворов, а ***хозяйственные*** – на удалении не менее 20 м от окон жилых зданий.

Спортивные площадки должны быть удалены от окон не менее чем на 25 м. По периметру площадок следует предусматривать полосу зеленых насаждений. Размеры спортивных площадок составляют:

- для игры в бадминтон – 15м х8 м;
- для игры в баскетбол – 28 м х 16 м;

- для игры в волейбол – 24 м х 15 м;
- для игры в теннис – 36 м х 18 м;
- для игры в футбол – 112 м х 73 м.

Озеленение жилой зоны ориентировочно должно составлять 40-45%. Деревья следует располагать не ближе 5 м от окон жилых домов (предпочтительно 8 - 10 м). Рекомендуется групповая посадка деревьев.

Применяют два приема озеленения территории.

Сущность первого заключается в создании у каждого дома своеобразного микросада. Второй прием предусматривает объединение свободных участков при группе домов в один сравнительно крупный зеленый массив. Второй прием имеет преимущества: создаются более благоприятные микроклиматические условия для детей и взрослых, а также в таком саду легче наладить уход за растениями.

При проектировании насаждений жилой группы необходимо обеспечить ***удобную пешеходную связь со всеми сооружениями и площадками***, размещаемыми на территории

Проектирование генеральных планов блокированных жилых домов

Для усадебной застройки в районах жаркого климата целесообразно использовать блокированные жилые дома с квартирами, имеющими приквартирные участки. Площадь приквартирных участков составляет 600 - 1200 м².

Примерный состав и площадь надворных подсобных помещений представлен в табл. 1.

Рис. 11.4. Детали крупноблочных стен:

Таблица 1

Состав и площадь надворных подсобных помещений

Наименование помещения	Площадь, м²
Летняя кухня	20 - 22
Коровник с телятником	18
Выгульная площадка под навесом	10
Овчарня	10 - 20
Птичник	12
Склад для корма	6 - 7
Хозяйственный навес	15

При проектировании приквартирного участка следует учесть непосредственную связь летнего помещения и кухни с жилым двором, связь двора с улицей, наличие резервной площади для расширения дома. Устройство гаража закрытого типа (площадью 18 м²) целесообразно только в III зоне. В остальных зонах предусматривается крытая стоянка у входа. Ширина крытого прохода при размещении автостоянки должна составлять не менее 3 м.

При размещении на приквартирном участке жилого дома и надворных

построек следует также соблюдать санитарные и противопожарные разрывы (табл. 2).

Таблица 2

Расстояния между жилыми зданиями и надворными постройками

Надворные постройки	**Минимальные расстояния от окон жилых помещений, м**
Летняя кухня-тандырная	5
Гараж или навес для автомашин	7
Надворная неканализованная уборная	12
Помещение для мелкого рогатого скота, птицы	12
Помещение для крупного рогатого скота	15

Приквартирные участки блокированных жилых домов должны иметь выход на две стороны. Со стороны главного фасада здания должен быть предусмотрен подход непосредственно ко входу в квартиру, а с обратной стороны – подход и подъезд к хозяйственному двору с гаражом или навесом для автомашины.

Надворные постройки целесообразно группировать, так как это обеспечивает наиболее рациональное использование земельного участка.

Примеры планировок приквартирных земельных участков представлены на рис.3,4.

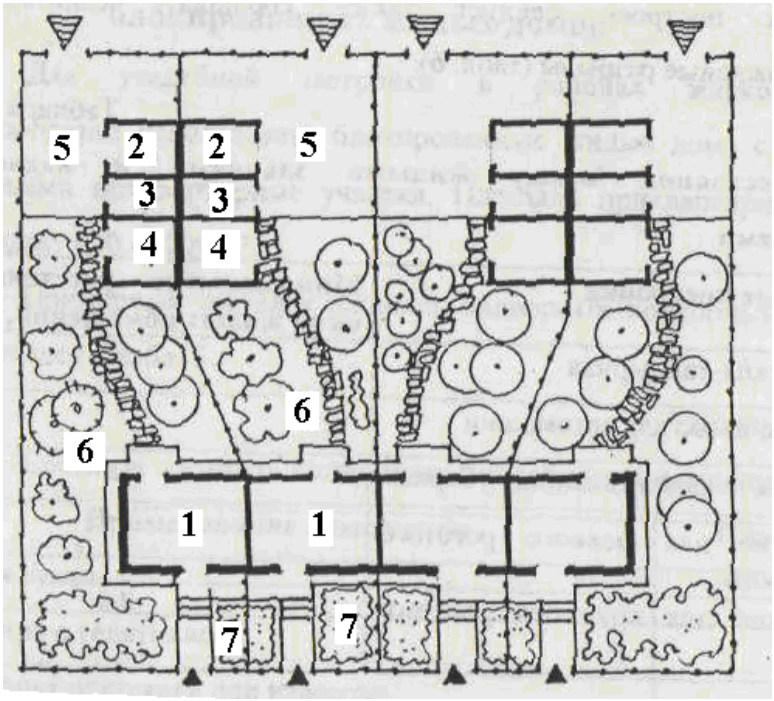


Рис. 3. Планировка земельных участков при блокированном доме
1 – четырехквартирный жилой блокированный дом; 2 – гараж;
3 – кладовая; 4 – птичник; 5 – хоздвор; 6 – сад фруктовый; 7 – цветник

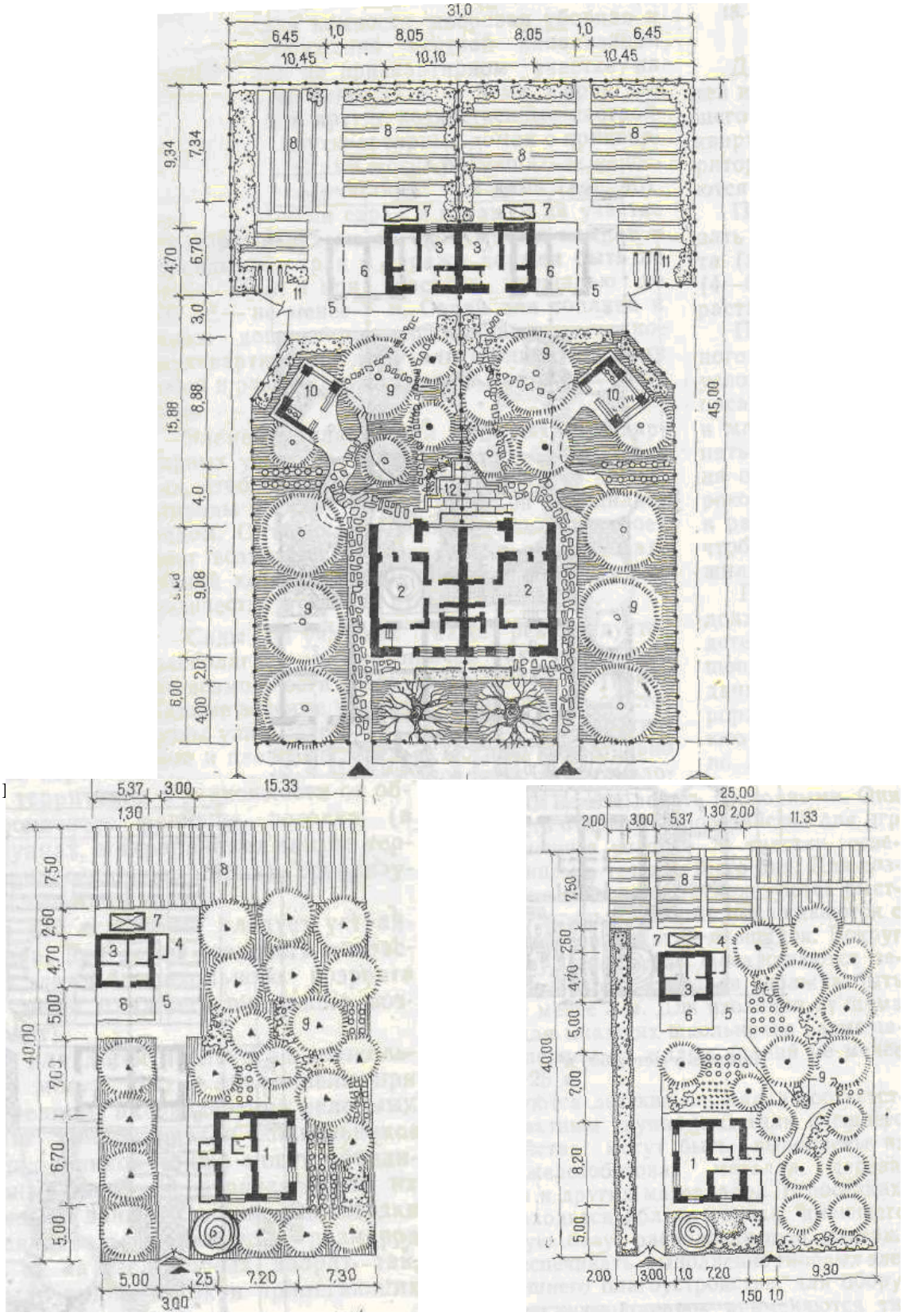


Рис. 4. Планировка земельных участков при блокированных домах

1- одноквартирный жилой дом; 2 – двухквартирный жилой дом;

3- сарай; 4 – уборная; 5 – хозяйственный двор; 6 – выгульная площадка;

7 – компост; 8 – огород; 9 – фруктовый сад; 10 – летняя кухня;

11 – площадка для сушки белья; 12 – трельяж

При разработке генерального плана блокированного жилого дома не следует ограничиваться планировкой только его приквартирных участков. Целесообразно рассмотреть вопрос формирования жилой группы таких домов с соблюдением общих принципов формирования генеральных планов кварталов и микрорайонов. Однако, следует иметь в виду, что каждая квартира блокированного жилого дома имеет приквартирный участок, а, следовательно, при проектировании жилой группы нет необходимости предусматривать общие хозяйственные площадки и гаражи, но спортивные площадки, площадки для отдыха детей и взрослых, сады и зеленные насаждения общего пользования должны быть предусмотрены для каждой группы блокированных зданий. Фрагмент планировки квартала с блокированными жилыми домами представлен на рис. 5.

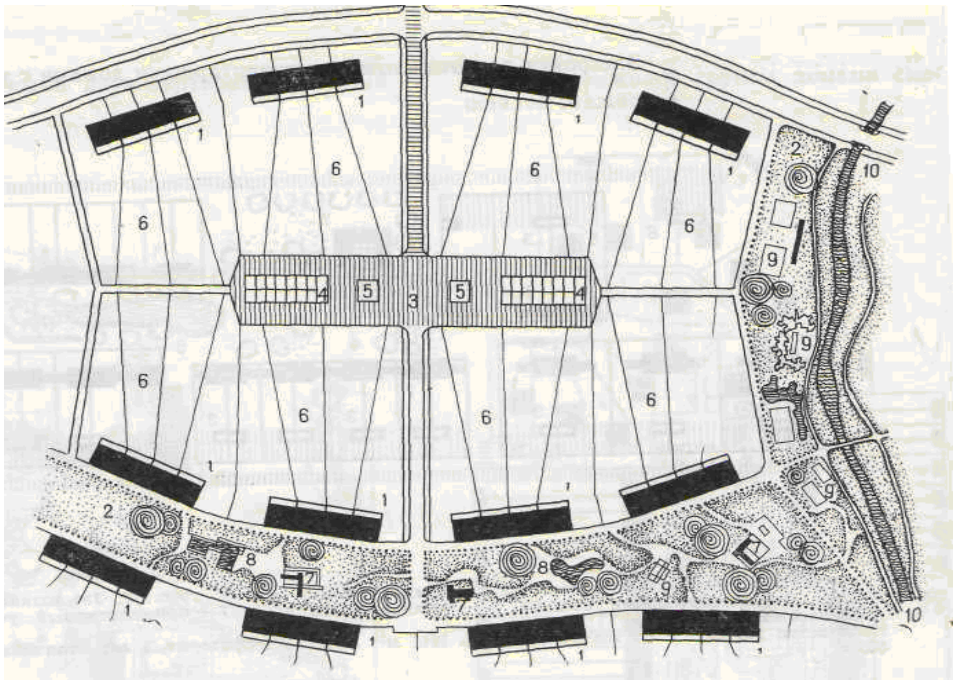


Рис. 5. Планировка группы блокированных домов с общими гаражами
1- блокированный жилой дом; 2 – зеленые насаждения общего пользования; 3 – площадка для гаражей; 4 – гаражи; 5 – склад;
6 - приквартирный земельный участок; 7 – навес; 8 – площадка для отдыха; 9 – спортивная площадка; 10 - канал

Проектирование генеральных планов многоквартирных жилых домов

Генеральный план многоквартирного жилого дома (секционного, галерейного, коридорного) должен представлять собой планировку жилого квартала, застроенного домами такого типа. Прием застройки квартала (периметральная, групповая, строчная, комбинированная застройки)

принимается для учебного проектирования произвольно. Ориентация жилых зданий (особенно проектируемого здания) по сторонам света должна быть оптимальной с санитарно-гигиенической точки зрения (следует избегать ориентации окон жилых комнат на часть горизонта в пределах 200-290º).

Выбрав прием планировки квартала, необходимо, так же по желанию, принять тип проездов (кольцевые или тупиковые), наметить возможные въезды - выезды для автотранспорта. Затем, учитывая противопожарные и санитарные разрывы между зданиями, разместить жилые здания.

Пример планировки группы жилых зданий представлен на рис.6.

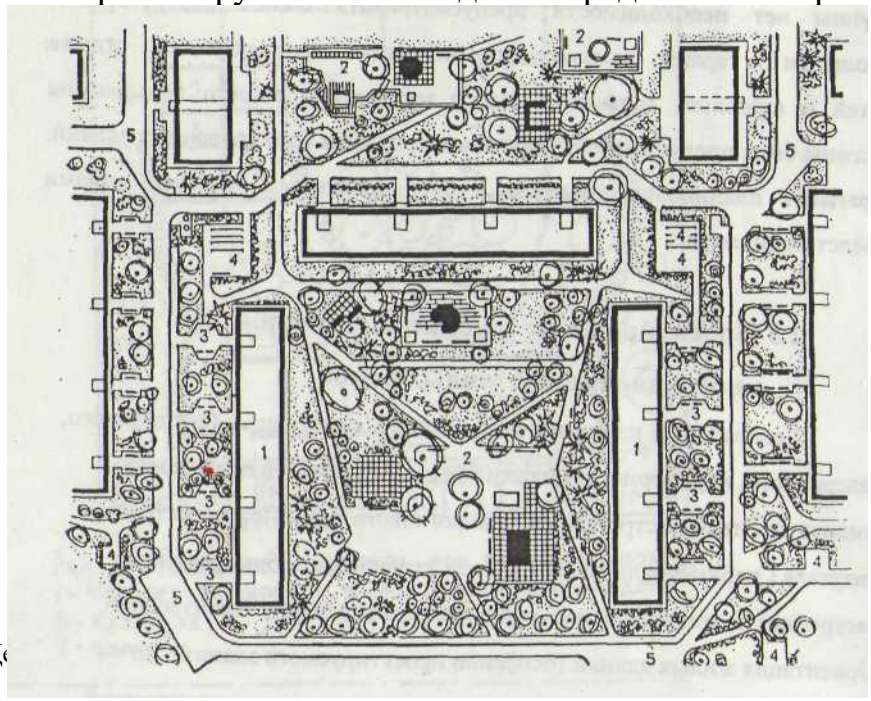


Рис. 11.4. Д

Рис. 6 Пример планировки группы жилых зданий

1- жилые дома; 2 – игровые площадки для детей; 3 – площадки для отдыха взрослых; 4 – хозяйственные площадки; 5 –площадки для разворота машин

Следует обратить внимание на подходы к зданию. Например, если запроектирован трехсекционный дом, то к нему должно быть запроектировано три подхода, то есть отдельно к каждому входу в жилую секцию. Если на первом этаже здания предусмотрены помещения общественного назначения, то они должны иметь входы и эвакуационные выходы, изолированные от жилой части здания.

Необходимо рационально разместить **гаражи и стоянки** для индивидуальных автомобилей. Радиус обслуживания гаражей не должен превышать 800 м. Примерное количество гаражей следует принимать из расчета 180 гаражей на 1000 жителей.

Выезды с участков гаражей на улицы удаляют от перекрестков магистральных улиц не менее чем на 100 м, жилых улиц – 20 м. Размеры участков для гаражей принимают из расчета 30 м² на машино-место**.** Участки гаражей удаляют от жилых и общественных зданий при количестве в них машино-мест до 50 на 15 м, при количестве 51…100 мест – 25 м (от

общественных зданий – 20 м).

Открытые стоянки для временного размещения автомобилей устраивают в микрорайонах, исходя из расчета 25% от количества машин принадлежащих гражданам, проживающим в микрорайоне. Открытые стоянки должны находиться от подъездов жилых домов на расстоянии не более 200 м. Вместимость отдельных площадок не менее 10 машин (рис. 7)

При проектировании генерального плана жилой группы необходимо предусмотреть хозяйственные площадки, площадки для игр и отдыха, автостоянки отдельно у каждого многоквартирного жилого дома. А для группы жилых зданий (внутри квартала), как указывалось в п. 1.1, должен быть запроектирован сад, в котором целесообразно устраивать спортивные площадки, декоративные и плескательные бассейны, площадки для отдыха.

Пример планировки жилого микрорайона представлен на рис.8.

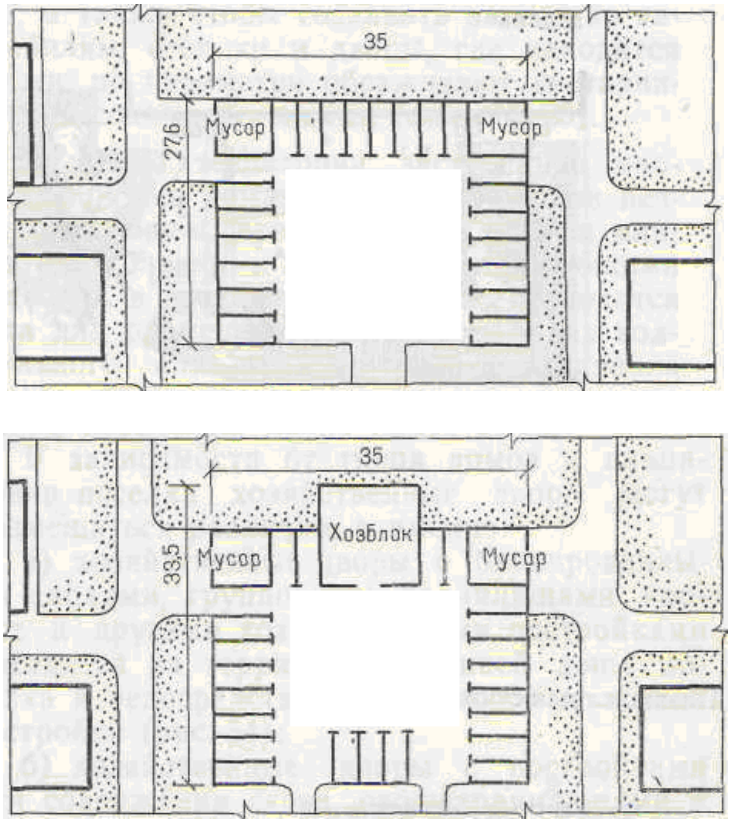


Рис. 7. Примеры решения открытых стоянок для индивидуальных автомобилей

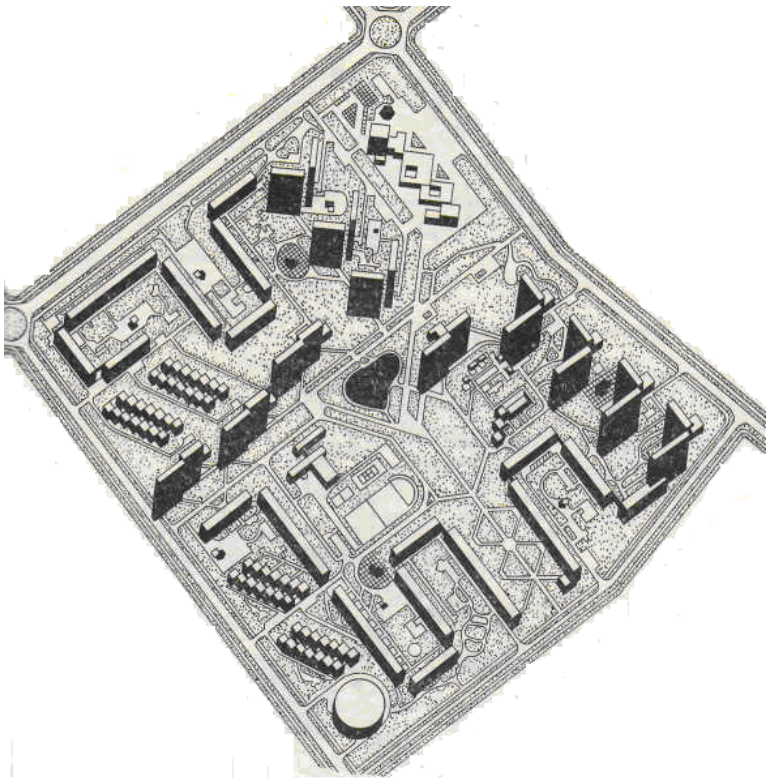


Рис. 8 Никозия (Кипр). Планировка жилого микрорайона

Пример планировки участка жилой группы с садом и детским дошкольным учреждением представлен на рис. 9.

Рис. 11.4. Детали крупноблочных стен:

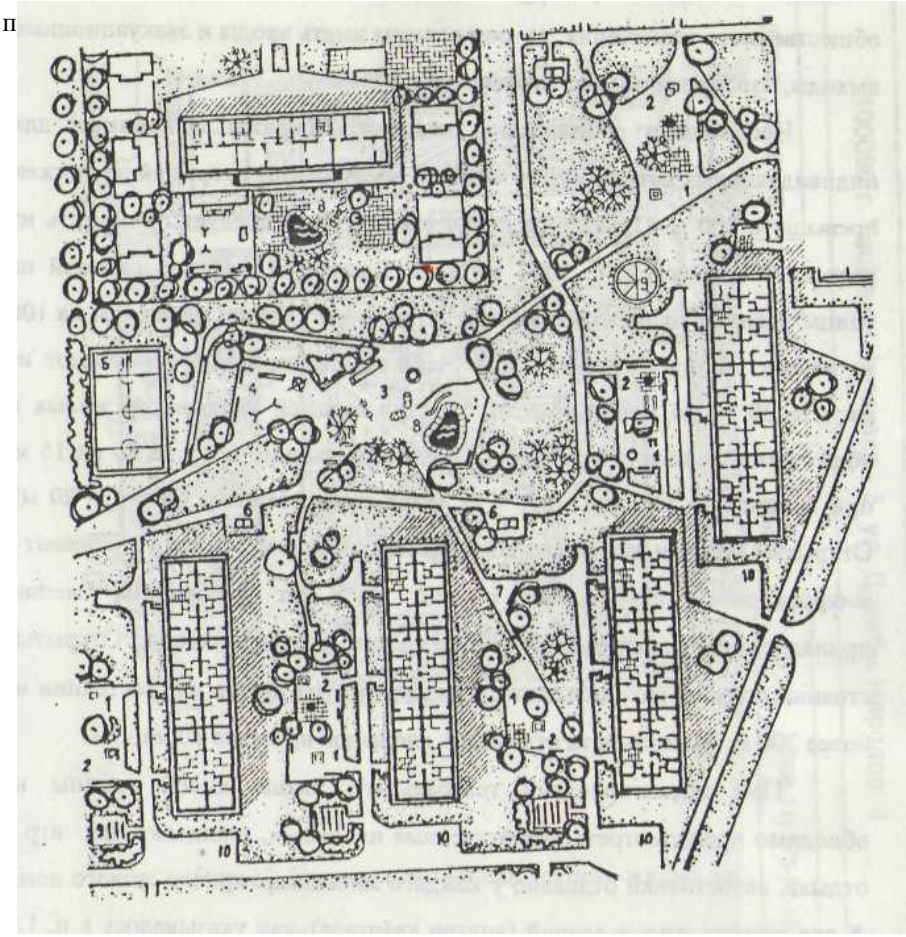


Рис. 9 Планировка участка жилой группы

I – жилые дома; II – детские ясли – сад; 1- площадка для детей до 3-х лет; 2 –площадка для дошкольников; 3 – площадка для младших школьников; 4 – гимнастическая площадка; 5 – баскетбольная площадка; 6 – настольный теннис; 7 – место тихого отдыха; 8 – плескательный бассейн; 9 – место сушки белья;
10 – автостоянки

Приложение 3

Демонстрационный материал

Презентационные материалы представлены отдельно

Приложение 4

Контрольные вопросы

1. Основные принципы проектирования генпланов блокированных зданий?
2. Как размещаются здания на генеральном плане?
3. На каком расстоянии от жилых зданий размещают открытые автостоянки?

Приложение 5

Рекомендуемая литература

1. Щипачева Е.В. Саркисян Т.А. Проектирование генеральных планов гражданских и промышленных зданий/ Учебное пособие - Ташкент, «Fan va texnologiya», 2007 г.

2. ШНҚ 2.07.01-03* Градостроительство. Планирование развития и застройки территорий городских и сельских населенных пунктов

Рис. 11.4. Детали крупноблочных стен:

Лекция №18. Физико – технические особенности наружных ограждающих конструкций.

План:

1. Физико-технические требования к зданиям
2. Повышение эксплуатационной надежности реконструируемых зданий

Ключевые слова: тепловая защита зданий, строительная акустика, светотехника,инсоляция

Физико-технические требования к зданиям сводятся к основным разделам: тепловая защита зданий, строительная акустика и светотехника.

Тепловая защита зданий рассматривает теплотехнические качества ограждающих конструкций, выбор материалов их в зависимости от климатических воздействий, а также санитарно-гигиенические условия проектирования ограждающих конструкций.

Одной из важных задач при проектировании ограждающих конструкций является защита помещений от шума, проверка звукоизолирующей способности перекрытий, стен, перегородок, окон, дверей и выбор конструктивных решений элементов здания.

Основная задача строительной светотехники – определение естественной освещенности помещения, по коэффициенту естественного освещения.

Понятие об инсоляции. Инсоляция – облучение помещения прямыми солнечными лучами. Требования к необходимой инсоляции жилых зданий изложены в [СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01].

Каждое здание (сооружение) состоит из отдельных взаимосвязанных структурных частей (конструктивных элементов). К ним относятся фундаменты, стены, отдельные опоры, перекрытия, крыши (покрытия), лестницы, перегородки, окна, двери и т.д.

Стены служат для ограждения помещения от внешней атмосферной среды (наружные стены) и для разделения между собой отдельных помещений (внутренние стены). К отдельным опорам относят столбы или колонны, воспринимающие нагрузку от перекрытий и по-крытий или поддерживающие наружные стены.

Перекрытия — горизонтальные элементы конструкции, разде-ляющие здание (сооружение) по высоте на этажи (ярусы) и воспри-нимающие нагрузки от собственной массы, массы людей, технологи-ческого оборудования и т. д. Одновременно перекрытия обеспечивают общую пространственную неизменяемость здания. Перекрытия в зда-ниях бывают надподвальные (между подвалом и первым этажом), чердачные (между верхним этажом и чердаком) и междуэтажные (между этажами). Покрытие — это верхнее ограждение здания (соо-ружения) для защиты помещений от внешних климатических факто-ров и воздействий, воспринимающее нагрузку от собственной массы, снеговую; а иногда и ветровую нагрузку. При наличии пространства (проходного или полупроходного) над перекрытием верхнего этажа покрытие называют

чердачным. Верхнюю водонепроницаемую часть покрытия, непосредственно предохраняющую здание от проникания атмосферных осадков, называют кровлей. Лестница — это элемент здания (сооружения), служащий для сообщения между этажами (ярусами). По требованиям противопожарной охраны лестницы обычно размещают в отдельных помещениях — лестничных клетках.

Перегородка — тонкая внутренняя стена, опирающаяся непосред-ственно на перекрытие и служащая для разделения на отдельные помещения внутреннего пространства здания. Окна и фонари верхне-го света предназначены для естественного освещения помещений и их проветривания, а двери — для сообщения между помещениями или выхода из здания.

Основные конструктивные элементы здания:

-основание - толща грунта, воспринимающая непосредственно все нагрузки и воздействия от здания,

-фундаменты – подземная часть вертикальных несущих конструкций здания (стен, колонн), воспринимающая все приходящиеся на здание силовые нагрузки и воздействия и передающая их основанию (фундаменты устанавливают под все вертикальные несущие конструкции (стены, столбы, колонны)),

-стены - разделяют по их положению в здании на наружные и внутренние, а по статической функции – на несущие, самонесущие и ненесущие (навесные). Несущие наружные стены воспринимают и передают на фундамент все вертикальные и горизонтальные нагрузки, самонесущие – только нагрузки от собственной массы, ненесущие – передают нагрузки от собственной массы и ветра поэтажно на внутренние несущие конструкции. Несущие наружные стены совмещают несущие и ограждающие функции, защищая помещения от неблагоприятных воздействий внешней среды – холода, атмосферных осадков, шума. Ненесущие наружные стены имеют только ограждающие функции. Внутренние стены так же могут воспринимать силовые воздействия и защищать ограждаемое помещение от шума.

Рис. 11.4. Детали крупноблочных стен:

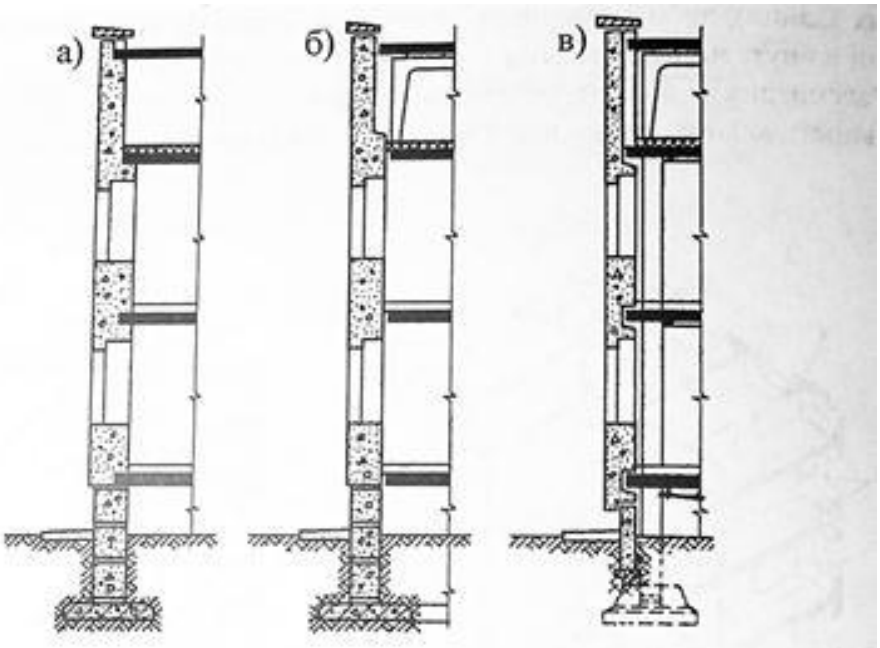


Рис. 3.3. Наружные стены: а – несущие; б – самонесущие; в – ненесущие

-перекрытия - горизонтальные несущие и ограждающие конструкции. Они раз-деляют здания на этажи, воспринимают вертикальные и горизонтальные нагрузки и воз-действия и передают их поэтажно на вертикальные несущие конструкции. Различают междуэтажные, цокольные и чердачные перекрытия. Основная ограждающая функция междуэтажных перекрытий - защита разделяемых помещений от шума, цокольного и чердачного - от охлаждения.
-крыши (покрытия) - верхняя часть здания, предназначенная для защиты от ат-мосферных воздействий, образованная несущими (стропила, кровельные лотковые па-нели с поддерживающими их вертикальными конструкциями - стойками, подкосами, фризовыми панелями) и ограждающими гидроизоляционными (кровельными) элемен-тами. Отвод осадков с крыши может быть предусмотрен наружным или внутренним.
-перегородки - ненесущие вертикальные конструкции. Они разделяют помещения здания, защищают их от шума и опираются на перекрытия.
-каркас – система конструкций, которая состоит из вертикальных (стойки, колонны) и горизонтальных (ригели, диски перекрытий) несущих элементов, при необходимости дополняется специальными связевыми элементами.

Среди конструктивных элементов здания (сооружения) могут быть выделены несущие конструкции, воспринимающие нагрузки и воздействия и обеспечивающие прочность, жесткость и устойчивость зданий и сооружений — это покрытие, перекрытия, стены, отдельные опоры, фундаменты. Совокупность несущих элементов образует про-странственную систему — несущий остов здания. Кроме несущих, существуют ограждающие конструкции — наружные и внутренние стены, перекрытия и полы, перегородки, покрытия, кровли. Ограждающие конструкции здания предназначены для изоляции внутрен-них объемов здания от внешней среды или между собой. Они должны быть стойкими против атмосферных и других внешних воздействий, обладать достаточными тепло- и звукоизоляционными свойствами. Некоторые конструкции, например стены, перекрытия, покрытия зданий, днища емкостей, выполняют одновременно функции несущих и ограждающих.
Назначение конструкций – восприятие силовых и несиловых воздействий на здание.

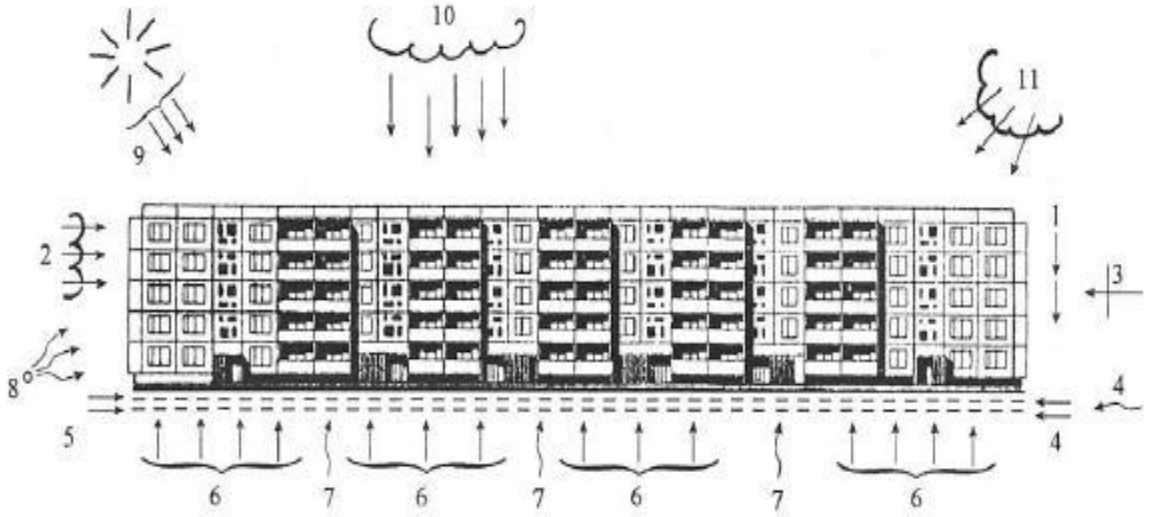


Рис. 3.1. Внешние воздействия на здание: 1 – постоянные и временные вертикальные силовые воздействия; 2 – ветер; 3 – особые силовые воздействия (сейсмические или др.); 4 – вибрации; 5 – боковое давление грунта; 6 – давление грунта (отпор); 7 – грунтовая влага; 8 – шум; 9 – солнечная радиация; 10 – атмосферные осадки; 11 – состояние атмосферы (переменная температура и влажность, наличие химических примесей)

К силовым относят следующие виды нагрузок и воздействий:
-постоянные нагрузки - от собственной массы конструкций здания и давления грунта основания на его подземную часть;
-длительно действующие временные нагрузки - от технологического оборудования, перегородок, длительно хранимых грузов (книгохранилища и т.п.), воздействия неравномерных деформаций грунтов основания и т.п.;
Рис. 11.4. Детали крупноблочных стен:
-кратковременные нагрузки и воздействия - от массы подвижного оборудования, людей, мебели, снега, ветра и т.п.;
-особые воздействия - от сейсмических явлений, просадочности лессового или протаявшего мерзлого грунтового основания здания, воздействия деформаций земной поверхности в районах влияния горных выработок и т.п.
-воздействия, возникающие при чрезвычайных ситуациях - взрывы, пожары и пр.

К несиловым относят воздействия:
-переменных температур наружного воздуха, вызывающих линейные (температурные) деформации - изменения размеров наружные конструкций здания или температурные усилия в них при стесненности проявления температурных деформаций вследствие жесткого закрепления конструкций;
-атмосферной и грунтовой влаги на материал конструкций, приводящие к изменениям физических параметров, а иногда и структуры материалов вследствие их атмосферной коррозии, а также воздействие парообразной влаги воздуха помещений на материал наружных ограждений, при фазовых переходах влаги в их толще;
-солнечной радиации, влияющей на световой и температурный режим помещений и вызывающей изменение физико-технических свойств поверхностных слоев конструкций (старение пластмасс, плавление битумных материалов и т.п.).

В соответствии с характером воспринимаемых воздействий конструкции зданий различают на несущие (воспринимающие силовые воздействия) - фундаменты, несущие стены, каркас, перекрытия и ограждающие – изолирующие пространство здания от неблагоприятных (атмосферные осадки, отрицательные температуры воздуха, шум и пр.) воздействий внешней (или внутренней) среды – наружные стены здания, крыша, перегородки и пр.

В соответствии с назначением здания его конструктивное решение предусматривает четкое разделение его элементов на несущие и ограждающие (большинство промзданий), либо совмещение несущих и ограждающих функций.

Иногда здания рассекают на отдельные отсеки деформационными швами, благодаря чему каждый отсек здания получает возможность независимых деформаций.

Необходимость устройства деформационных швов определяется различными воздействиями: изменчивостью температуры наружного воздуха, просадочностью грунтов основания, разностью осадок фрагментов здания имеющих разную этажность, сейсмичностью территорий и т.д.

Деформационные швы делятся на: температурно-усадочные; осадочные;антисейсмические

Температурно-усадочные швы устраиваются для предотвращения образования в наружных стенах здания трещин и перекосов, вызываемых концентрацией усилий от воздействия переменных температур и усадки материала (каменной кладки, монолитных и сборных бетонных конструкций и др). Температурно-усадочные швы рассекают конструкции только наземной части здания. Расстояние между этими швами назначают в соответствии с климатическими условиями и физико-механическими свойствами стеновых материалов.

Для наружных стен из глиняного кирпича марки М50 и более расстояние между температурно-усадочными швами принимают от 40 до 100 метров. Для наружных стен из бетонных панелей – от 75 до 150 метров. Меньшее расстояние назначают в наиболее суровых климатических условиях, наименьшая ширина шва 20 мм.Швы необходимо защищать от продувания, промерзания, сквозных протечек с помощью металлических компенсаторов, герметизации, утепляющих вкладышей.

Осадочные швы предусматривают в местах резких перепадов высоты здания, а также при значительной неравномерности деформаций основания по длине здания, вызванной особенностями геологического строения основания. Осадочные швы разрезают здание на всю длину: от конька крыши до подошвы фундамента.

Антисейсмические швы расчленяют здание на отсеки элементарной прямоугольной формы (при сложной конфигурации плана) и по длине здания.

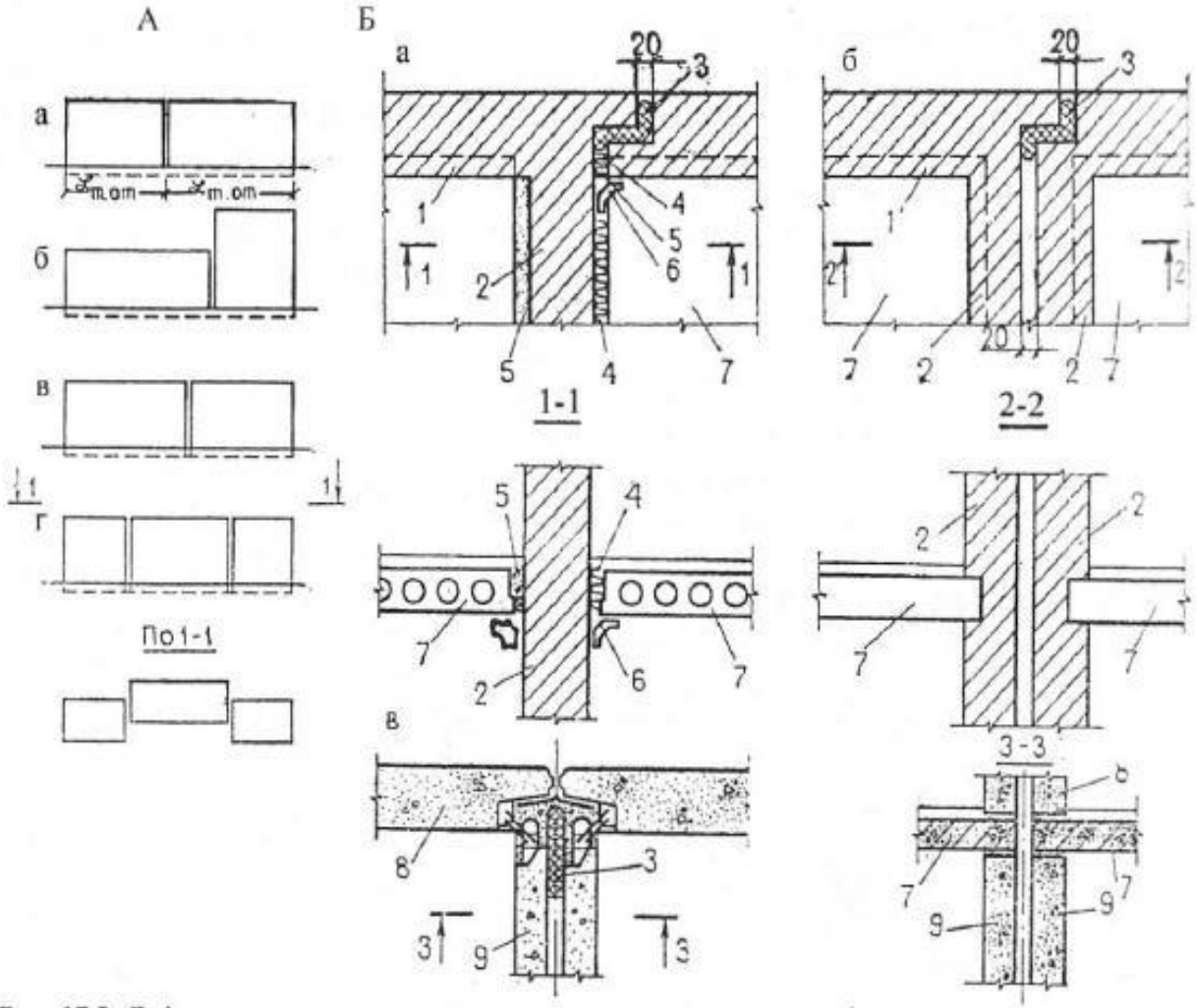


Рис. 17.2. Деформационные швы в зданиях и их наружных стенах: А – схемы швов: а – температурно – усадочного, б – осадочного I типа, в – то же, II типа, г – антисейсмического; Б – детали устройства температурно – усадочных швов в кирпичных и панельных зданиях: а – с продольными несущими стенами (в зоне поперечной диафрагмы жесткости); б – с поперечными стенами при парных стенах; 1 – наружная стена; 2 – внутренняя стена; 3 – утепляющий вкладыш; 4 – конопатка; 5 – раствор; 6 – нащельник; 7 – плита перекрытия; 8 – панель наружной стены; 9 – то же, внутренней

Повышение эксплуатационной надежности реконструируемых зданий

Функция ограждающих конструкций- поддерживать внутри здания заданный температурно-влажностный режим, который влияет на комфортность проживания и зависит от теплотехнических свойств строительного материала, из которого выполнены ограждающие конструкции. Ограждающие конструкции - многофункциональные и многоэлементные системы. Их функции обеспечиваются определ□енными свойствами материалов и конструкций: теплозащита -теплопроводностью и теплоемкостью; водозащита - воздухопроницаемостью,герметичностью узлов и стыков конструкций; звукозащита - звукопоглощением и звуконепроницаемостью; физико-механические свойства - долговечность стенового ограждения. Вместе с тем, ограждающие конструкции выполняют архитектурную функцию, которая связана с приданием поверхности ограждающих конструкций заданной формы и цветовой гаммы.

Изменение во времени свойств материала ограждающих конструкций приводит не только к нарушению тепловлажностного режима помещений, но и повреждению конструкций, снижению их несущей способности и долговечности. Недостаточная теплоизоляция стен способствует увеличению влажности, которая, конденсируясь и распространяясь на несущие конструкции,приводит к изменению их физико-механических свойств.

Наружные стены должны обеспечивать не только защиту от проникновения атмосферной влаги, но и свободную диффузию водяных паров из внутренних помещений в наружную среду.Важнейшее условие нормального режима состоит в том, чтобы атмосферная влага,конденсат и диффузия паров имели возможность испаряться во внешнюю среду.Эффективность защиты от переувлажнения атмосферными осадками имеет свои положительные и отрицательные аспекты. Важно заметить, что для стен с различными видами наружной отделки динамика влагопереноса зависит от многих факторов. Так, защита в виде штукатурного покрытия способствует постоянному накоплению влаги, в то время как для стен без наружной отделки влага быстро отдается наружу. Такое явление особенно ярко проявляется для стеновых ограждений из пористого материала(газосиликата¸ газо- и пенобетона). Устройство покрытий из керамической плитки препятствует попаданию атмосферных осадков, но не обеспечивает миграции влаги из помещений.

Скорость водоотдачи зависит от паропроницаемости материала конструкции и от упругости пара. При нанесении на наружную штукатурку ограждения защитного слоя краски или облицовочной плитки снижается паропроницаемость, что приводит к конденсации воды под изоляционным слоем и разрушению поверхностных слоев при цикличном воздействии отрицательных температур.

Жидкая и газообразная фазы атмосферной влаги воздействуют на ограждающие конструкции под действием капиллярных сил, ветрового напора, градиента давления и проникают во внутренние слои, что приводит к увеличению влажности материала и ухудшению теплотехнических и прочностных свойств.

Эксплуатационные качества несущих и ограждающих конструкций в значительной степени зависят от величины деформаций. Их суммарные параметры являются следствием возрастания вертикальных нагрузок в период возведения и длительных процессов усадки и ползучести в окончательно сформированной системе здания. Вторая составляющая полных деформаций может превышать расчетные значения первой.

Определяющее влияние на эксплуатационные характеристики зданий оказывают температурно-влажностные деформации. При перепадах температур наблюдаются перемещения в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Наиболее опасными для панельных зданий являются деформации, вызванные перепадом температур по сечению стен. Деформированное состояние панели представляется в виде сферы, выгнутой в сторону нагреваемой поверхности. Наличие напряжений растяжения в нагреваемом слое и сжатия в ненагреваемом вызывает деформации и напряжения, которые могут превышать предел прочности материала, что приводит к трещинообразованию. Циклические воздействия постоянно увеличивают число трещин и ширину их раскрытия.

Эксплуатационные показатели зданий значительно ухудшаются в связи с возникновением отказов в результате инфильтрации воздуха под действием градиента давления между наружной и внутренней средами. Основным полем воздухопроницаемости в помещение являются стыки панелей и примыкания оконных и балконных заполнений. Воздухопроницаемость значительно повышается при изменении свойств герметиков в результате их старения и для домов первых массовых серий выше нормативных значений в несколько раз. Это обстоятельство создает дополнительный инфильтрационный тепловой поток, нарушая комфорт помещений.

Важное значение для воздухозащиты помещений имеет правильная технология установки окон и балконных заполнений, т.к. теплопотери через их примыкания достигают до 50 % общих.Увеличение герметичности окон должно повышаться с ростом этажности зданий. Так,для зданий высотой до 17 этажей герметичность должна быть повышена в 2-3 раза по сравнению с пятиэтажными.

Большое влияние на процесс воздухообмена оказывают вентиляционные системы и системы инженерного оборудования (лифтовые шахты, мусоропроводы). Отклонения от проектных решений приводят к интенсивному воздухообмену, что незамедлительно сказывается на температурно-влажностном режиме жилых помещений.

В то же время недостаточный воздухообмен приводит к ряду негативных явлений.

Так, опыт эксплуатации санированных панельных жилых зданий в Германии показал, что около 30 % квартир подвержены образованию грибковой плесени. Основная причина интенсивного роста грибковых колоний состоит в недостаточном воздухообмене при утеплении фасадов панельных домов. Применение герметичных окон и стремление снизить энергозатраты за счёт сокращения вентиляционных потерь существенно повышают влажность воздуха. Другой причиной служат ошибки в проектах, способствующие возникновению мостиков холода, что при повышенных влажности и температуре внутренней поверхности наружной стены являются причиной выпадения конденсата. Достаточно высока вероятность появления конденсата в угловых комнатах, что связано с аэродинамическим эффектом, способствующим более эффективной теплоотдаче и снижению теплоизоляционных свойств материала.

Важным условием комфортного проживания является показатель звукоизоляционных свойств конструкций. Изоляция смежных помещений оценивается звукоизолирующей способностью разделяющих ограждений и интенсивностью передачи звука прямым и косвенным путями. В этом плане большое влияние оказывают архитектурно-планировочные решения, материал разделительных стен и перекрытий, а также конструктивное решение узлов и примыкающих элементов. Звукоизолирующие качества конструкций со временем эксплуатации ухудшаются в результате изменения их физико-механических характеристик: упругости, деформативности, образования и раскрытия трещин.

Особое влияние на виброакустические параметры помещений оказывают структурные шумы и вибрации,которые передаются по каркасу стен и

перекрытий. Основным методом борьбы с ними является создание узлов с демпфилирующими прокладками, обеспечивающими гашение колебаний, разрезных конструктивных систем с виброизоляцией, плавающих полов и т.п.

Наибольшая дискомфортность жилых помещений появляется в результате воздействия воздушных шумов от автомобильного и других видов транспорта. Она определяется интенсивностью движения и удаленностью зданий от базовых магистралей. Снижение этого воздействия осуществляется методами звукоизоляции поверхности стен, устройством 3-слойного или пакетного остекления, снижение воздействия звуковых колебаний достигается путем посадки шумозащитных зел□еных насаждений и возведения специальных отражающих барьеров.

В соответствии с нормами МГСН2.04-97 ''Допустимые уровни шума, вибрации и требования к звукоизоляции в жилых и общественных зданиях'' активизируется борьба с воздушными и ударными шумами методами строительной физики.

При выполнении реконструктивных работ крайне важно учитывать процессы и явления, направленные на повышение технической и эксплуатационной надежности зданий, снижение вредного воздействия окружающей среды, применение энергосберегающих конструкций, эффективных материалов и технологий, существенно оздоровляющих условия комфортного проживания.

Вопросы для самопроверки

1. Что такое физико-технические требования?
2. Что такое инсоляция?
3. Какие воздействия действуют на здания?

Рис.

Литература:

1. П.П. Сербинович. Гражданские здания массового строительства. М.,2013.

2. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Гражданские здания. Под ред. А.В. Захарова. М.,2014

3. У.Т.Юсупов. Архитектура гражданских зданий. Т.2014

№18-практическое занятие	**Оформление пояснительных записок и чертежей**

1. Технология проведения практического занятия

Учебных часов – 1 час	Число студентов: 23
Форма учебного занятия	Практическое занятие
План практического занятия	1. Оформление пояснительных записок к курсовой работе. 2. Оформление чертежей

Цель практических занятий: Ознакомить с правилами оформления пояснительных записок и чертежей	

Термины и понятия

Генеральный план, объемно-планировочное решение здания, стена, фундамент, покрытие, крыша, кровля, фасад, лестница, перегородка, гидроизоляция, глубина заложения подошвы фундамента, строительная физика, специальные мероприятия, санитарные узлы, вентканалы, участок приквартирный.

Приложение 2

Содержание практического занятия №18

Правила оформления пояснительной записки

Во ***«Введении»*** указываются Постановления правительства в области жилищного строительства и важность этой отрасли в развитии страны.

«Исходные данные по проектированию» представляются в табличной форме согласно п.3.

В разделе ***«Генеральный план»*** приводятся следующие данные:

- месторасположение проектируемого здания в окружающей застройке;
- описание участка (форма, размеры, площадь);
- размещение проектируемого здания по отношению к уличной сети и сторон горизонта;
- размещение остальных элементов планировки и застройки;
- организация подъездов и подходов к зданию;
- места автостоянок;
- озеленение и благоустройство;
- ТЭП по генплану.

В разделе ***«Объемно-планировочное решение здания»*** приводится описание типа дома и его особенностей.

Для секционных домов следует указать: число секций, принятые типы секций (рядовые, торцевые, с симметричным и асимметричным решением), решение встроенных лестничных клеток и их расположение в объеме секции, число квартир, объединенных этажной площадкой лестницы, число и типы квартир в каждой секции и в доме в целом.

Для галерейных домов указывают: количество и типы квартир в доме, объединяемых на каждом этаже галереей, их размещение в объеме дома, решение и основные размеры галереи, тип и число лестниц, ширина маршей, компоновка лестниц в объеме дома (совместно с галереей, в торцах дома и т.д.), принципиальное решение ограждающих конструкций дома.

Для блокированных домов следует указать: число и тип квартир, расположенных поэтажно, и квартир, решенных в двух уровнях; размещение этих квартир в объеме дома (с рядовым, ступенчатым или другим расположением блоков), размещение приквартирных участков, организация входов в квартиры, размещение и решение лестниц.

Указывается ***объемно-планировочная структура дома*** – конфигурация и габаритные размеры здания в плане и по высоте, этажность и размеры высот

этажей.

Кроме того следует описать:

- принятую объемно-планировочную структуру всех типов квартир (состав и фактические площади их помещений, расположение помещений в одном или двух уровнях, решение входного узла, размещение общей комнаты и кухни в плане квартиры, их связь с передней, размещение спален, их связь с общей комнатой и санузлом, наличие и размещение летних помещений, их решение и связь с жилыми комнатами, наличие и размещение кладовой, шкафов, антресолей);
- выполнение нормативных санитарно-гигиенических требований в заданном климатическом районе по освещенности, ориентации, проветриванию, вентиляции, инсоляции и солнцезащите;
- выполнение нормативных противопожарных требований по огнестойкости и безопасной эвакуации людей;
- санитарно-техническое оборудование квартир – принятые системы отопления, вентиляции, канализации, водоснабжения.

Приводятся ***сведения об архитектурно-композиционном решении фасада***, выполненного в составе проекта – общий прием композиции (композиция симметричная или асимметричная), использование средств гармонизации при размещении и решении элементов фасада (метрическое или ритмическое размещение проемов, групп летних помещений, использование цвета, солнцезащитных устройств).

Далее излагаются ***данные по наружной отделке фасада и по отделке основных групп помещений квартир*** с учетом их назначения.

В разделе ***«Конструктивное решение здания»*** дается характеристика конструктивной системы и конструктивной схемы здания, назначение и характеристика деформационных швов (антисейсмические швы предусматриваются в том случае, когда здание имеет сложную форму в плане, причем размер выступающей части должен быть ≥ 6 м, или перепад высот ≥ 5 м), размеры шагов несущих и самонесущих стен, указывается привязка конструктивных элементов к разбивочным осям. Далее последовательно приводятся данные о конструктивных элементах здания.

Рис. 11.4. Детали крупноблочных стен:

Фундаменты: тип и материал фундаментов, принятая глубина заложения, размеры поперечного сечения, характер гидроизоляции.

Стены: типы и характеристика наружных и внутренних стен; конструкция, материал и толщина стен, принятые на основе теплотехнических расчетов, характеристика конструктивных элементов стен (цоколя, поля стены, проемов, перемычек, карниза или парапета).

Перекрытия: типы и характеристика междуэтажных и чердачных перекрытий; характеристика конструктивных и ограждающих конструктивных элементов перекрытий, серий и марок сборных элементов перекрытий.

Полы: типы полов, принятые в зависимости от назначения помещений, с указанием состава полов .

Покрытия: тип покрытия – скатная или плоская, чердачная или совмещенная крыша; состав покрытия с указанием: серий и марок типовых конструктивных элементов или сечений и шагов деревянных элементов, материалов и толщин слоев, устройство кровли .

Перегородки: типы и характеристики перегородок, толщины. Приводится графическое изображение узлов опирания перегородок на перекрытия и примыкания ее к стенам).

Лестницы: типы лестниц и их ограждающих конструкций, конструктивное решение лестниц .

Окна и двери: типы и марки оконных и дверных блоков .

Завершает данный раздел записки ***спецификация сборных элементов***. Спецификация представляется в табличной форме.

Таблица

Спецификация сборных изделий

№№ пп	Наименование конструкции, серия, марка	Схема и размеры	Масса, кг
1	3	3	4

В разделе ***«Строительная физика»*** производится расчет наружной стены на теплопередачу по зимним условиям эксплуатации.

В разделе ***«Специальные мероприятия»*** следует охарактеризовать разработанные в проекте мероприятия по обеспечению сейсмостойкости здания, противопожарные мероприятия, меры по предотвращению перегрева помещений в жаркое время года.

В разделе ***«Основные ТЭП»*** приводятся основные технико-экономические показатели по зданию .

В завершении пояснительной записки приводится список использованной нормативной и технической литературы.

Оформление чертежей

При оформлении чертежей должны соблюдаться следующие требования ЕСКД.

1. Формат листа по ГОСТ 2.301 – А1.
2. Все надписи и размеры должны выполняться стандартным шрифтом с наклоном или без наклона (ГОСТ 2.304).
3. Для ограничения линий на их пересечениях с выносными линиями, линиями контура или осевыми линиями применяются засечки в виде линии под углом 45° к размерным линиям.
4. Названия изображений («план», «фасад» и т.п.) располагаются над изображениями с минимальными разрывами.
5. Разрезам и видам присваивается общая последовательная нумерация (например, «Разрез 1-1», «Вид 2-2», Вид 3-3»).
6. В названиях планов здания указывается отметка чистого пола соответствующего этажа («План на отметке 0.000», «План на отметке 3.300»), в названиях фасадов – крайние оси, между которыми расположен фасад (например, «Фасад 1-12», «Фасад А-Г»).
7. Типовые изделия (элементы конструкций) обозначаются марками, присвоенными соответствующими стандартами, чертежами типовых изделий или каталогами. На монтажных планах марки наносятся на полках линий выносок.

8. Номера узлов при их изображениях наносят в двойных кружках (диаметр большего 15 мм), размещаемых над узлами или справа от них.

9. Ссылку на узел наносят в кружке диаметром 10 мм с чертой посередине. В верхней части кружка указывается номер узла, а в нижней – номер листа, где изображен узел.

10. Масштаб на чертежах не проставляется, он указывается в угловом штампе.

11. Разбивочные оси наносятся штрих-пунктирными линиями с длинными штрихами и обозначаются арабскими цифрами или прописными буквами русского алфавита, за исключением букв З, Й, О, П, Х, Ч, Щ, Ы,Ъ, Ь.

Цифрами маркируются оси по сторонам здания с большим количеством разбивочных осей. Маркировка осей принимается слева направо и снизу вверх и располагается по нижней и левой сторонам плана здания.

Чертежи планов жилого здания

Планы здания размещаются под изображением фасада. Фасадная линия плана обращена к нижнему краю бумаги.

План первого этажа располагается ***внизу***, а ***над ним - второй***. Этажи больших симметричных планов ***могут быть совмещены*** (левая половина плана до оси симметрии – план первого этажа, а правая – второго).

Вычерчивание планов начинается ***с нанесения осей разбивочной сетки***, затем, учитывая правила привязки, наносятся несущие стены. Толщина наружных стен определяется теплотехническим расчетом и принимается с учетом размеров кирпича или мелких блоков. Затем наносятся перегородки.

Кроме планировочного решения, должны быть показаны***: встроенное оборудование кухонь и санитарных узлов, вентиляционные каналы, направление открывания дверей, маркировка разбивочных осей***. На плане первого этажа показываются площадки или крыльца, летние помещения (если предусмотрены). На планах второго этажа – балконы, лоджии, козырьки над входами и др. Также на планах показывается ***разбивка, ширина и направление лестничных маршей***, линия и обозначение разрезов.

Рис. 11.4. Детали крупноблочных стен.

На планах следует указать ***наименование отдельных помещений квартир и их площади.*** Наименование помещений даются в центре помещения, а их площадь указывается в правом нижнем углу и подчеркивается. Кроме того, в центре прихожей обычно указывается большой цифрой количество комнат в квартире, а рядом в виде дроби жилая площадь квартиры (в числителе) и общая площадь квартиры (в знаменателе).

Размеры на проекциях планов проставляются в мм ***в виде наружных разбивочных цепей***: ***первая*** (на расстоянии 20 мм от внешнего контура здания) – размеры проемов и простенков; ***вторая*** – размеры в разбивочных осях, ***третья –*** общие габаритные размеры. Расстояния между разбивочными линиями принимаются равными 8-10 мм. Внутри плана даются цепочки размеров помещений с указанием толщины стен и перегородок.

ТЭП по зданию размещаются над штампом чертежа.

Чертежи разрезов

1

Разрез чертится по нанесенной на планах линии в направлении стрелок. Построение разреза начинается с нанесения разбивочных осей и уровней отметок перекрытий. На нем изображаются конструкции всех элементов здания,

попадающие в разрез, включая подземные части. Кроме того, на чертеже показываются конструктивные элементы, находящиеся в непосредственной близости за плоскостью разреза.

Лестницы, карнизы, цоколь, балконы и т.п. тщательно прорабатываются как по форме, так и в конструктивном отношении.

Все многослойные конструкции (полы, перекрытия, покрытия) на проекциях разреза поясняются надписями в виде выносок с полочками (материал, толщина слоя, класс бетона, марка раствора, средняя плотность).

На разрезах выносятся разбивочные оси с размерами между ними. Внутри разреза проставляются отметки чистого пола и потолка, показываются отметки подошвы фундаментов, отметки лестничных площадок, карнизов, низа и верха оконных и дверных проемов, уровень земли. На разрезе обозначаются конструктивные узлы, разрабатываемые в проекте.

Чертеж фасада

На проекции фасада кроме всех элементов наружного объема и кровли здания вычерчиваются заполнения проемов, козырьки над входами, наружные лестницы, все пристроенные к объему здания полуоткрытые помещения и другие элементы, а также цветочницы и солнцезащитные устройства. На чертежи фасадов наносят разбивочные оси, проходящие в характерных местах фасада: крайние, у перепадов высот, у деформационных швов. Слева или справа от изображения фасада проставляются отметки высот: уровня земли, цоколя, низа и верха проемов, карниза, конька крыши, верха парапета. Видимые контуры на чертежах фасадов выполняют сплошной основной линией, линию земли – утолщенной линией, уходящей за пределы фасада. Чертеж фасада здания отмывается.

Чертежи монтажных планов

Монтажные планы вычерчиваются ***отдельно*** (индивидуальные дома) или ***на одной общей проекции здания*** (если здание имеет небольшие размеры, то используют две проекции здания). При наличии чердачных крыш они выполняются в следующем составе: планы фундаментов, междуэтажного и чердачного перекрытий, стропил – каждый в объеме четвертой части общей проекции здания. Монтажные планы при совмещенных покрытиях – в составе планов фундаментов, перекрытия и покрытия – каждый в объеме третьей части проекции.

На этих чертежах должна быть дана маркировка разбивочных осей и указано расстояние между осями.

На планах фундаментов следует показать размеры поперечного сечения фундаментов под наружные и внутренние стены здания, отметку подошвы фундаментов. При устройстве сборных фундаментов также указывается разрезка на фундаментные блоки с указанием марок блоков.

На планах перекрытий должны быть показаны все несущие и самонесущие стены, в которых указаны запроектированные вентканалы. Произведена раскладка основных несущих элементов- плит или балок с указанием шага (для балок), марки, размера поперечного сечения (для деревянных элементов). На планах междуэтажных перекрытий дополнительно показываются заделки консольных плит балконов, козырьков над входами.

При разработке плана стропильных конструкций в первую очередь

наносятся несущие и самонесущие стены с карнизами, вентшахты и дымовые трубы. Затем вычерчиваются стропильные ноги с кобылками, прогоны, мауэрлат и т.п. Наносятся расстояния между стропилами, их привязка к разбивочным осям, проставляются сечения деревянных элементов.

Кроме того, разрабатывается ***план кровли***. На плане кровли наносятся контуры всех скатов (линии коньков, ендов, свесов), показываются разбивочные оси и местоположение водосточных труб и воронок. Показывается стрелками направление водоудаления и величина уклона.

Детали

Необходимо разработать не менее 2-х деталей, отражающих конструктивное решение здания. Детально дается поперечное сечение наружной несущей стены с указанием типа кладки, опирания несущих элементов покрытия, с детальной проработкой карнизов (или парапетов) и перемычек над проемами. Помимо поперечного сечения стены, дается (по указанию руководителя проектирования) еще один рабочий чертеж узла с указанием отдельных элементов, всех размеров, с привязкой к разбивочным осям.

Чертеж генерального плана

Выполняется на основе утвержденного эскиза. Чертеж генплана отмывается. Рядом показывается «роза ветров» и приводятся основные ТЭП по генплану

Приложение 3

Демонстрационный материал

Презентационные материалы представлены отдельно.

Рис. 11.4. Детали крупноблочных стен:

Приложение 4

Контрольные вопросы

1. Какие чертежи выполняются в составе курсовой работы?
2. Что должно быть обозначено на монтажных планах?
3. Как оформляются планы здания?

Приложение 5

Рекомендуемая литература

1. Щипачева Е.В.,Саркисян Т.А. Проектирование малоэтажных жилых зданий с несущими стенами/ Уч. пособие – Т., 2006

ГЛОССАРИЙ

Антропометрические параметры - система измерений человеческого тела и его частей.

Балкон - ограждённая площадка, выступающая из плоскости стены фасада, расположенная на консольном выносе.

Блокированный дом - здание квартирного типа, состоящее из 2х квартир и более, каждая из которых обеспечена выходом на земельный участок и отдельными инженерными системами.

Блок обслуживания - группа помещений культурно-бытового и

хозяйственного назначения, дополняющая жилище (квартиры, жилые ячейки).

Веранда – остекленное летнее помещение, пристроенное к основному объему здания;

Генеральный план населенного пункта - градостроительный документ, определяющий комплексные условия формирования среды жизнедеятельности, основные направления территориального развития населенных пунктов;

Городская и поселковая черта - установленная градостроительной документацией внешняя граница земель населенного пункта, отделяющая их от других категорий земельного фонда;

Градостроительство - теория и практика планировки и застройки населенных пунктов, межселенных территорий, обеспечивающая комплекс социально-экономических, строительно-технических, архитектурно-художественных и санитарно-гигиенических решений;

Градостроительная документация - утвержденная в установленном порядке документация о градостроительном планировании развития территорий, населенных пунктов и об их застройке;

Градостроительный регламент - совокупность установленных правилами застройки населенных пунктов и территорий параметров и видов использования земельных участков и иных объектов недвижимости населенных пунктов и межселенных территорий при осуществлении градостроительной деятельности;

Градостроительная деятельность - деятельность государственных органов, юридических и физических лиц в области градостроительного планирования развития территорий, населенных пунктов, определения видов использования земельных участков, производства строительных материалов и изделий, проектирования, строительства и реконструкции зданий, сооружений и других объектов с учетом интересов граждан, общественных и 512

Дверной просвет - фактическая ширина дверного проема при открытом на 90° дверном полотне (или полностью открытой раздвижной двери).

Дома-интернаты - специализированное жилище, где обеспечиваются условия проживания, медицинского и культурно-бытового обслуживания одиноких престарелых и инвалидов.

Здание - строительная система, состоящая из несущих, ограждающих или совмещенных конструкций, образующих замкнутый объем, предназначенный для проживания или пребывания людей в зависимости от функционального назначения и для выполнения различного вида производственных процессов;

Зонирование - деление территории по функциональному назначению при градостроительном планировании развития территории с определением видов градостроительного использования и ограничений на их использование;

Жилая ячейка общежития - первичный элемент общежития, в котором жилые комнаты объединены с вспомогательными помещениями; жилая ячейка включает: одну, две или три комнаты, переднюю, санузел, кухню.

Жилая группа - планировочный элемент общежития или интерната, объединяющий несколько жилых ячеек и помещения обслуживающего назначения.

Жилое здание галерейного типа - здание, в котором квартиры или комнаты общежития имеют выходы через общую галерею не менее, чем на две

лестницы.

Жилое здание коридорного типа - здание, в котором квартиры (или комнаты общежития) имеют выходы через общий коридор не менее чем на две лестницы.

Жилая секция (или блок-секция) - отсек здания, отделенный глухими стенами, в котором квартиры имеют выход на одну лестничную клетку непосредственно или через коридор, длина которого не должна превышать 12 м; общая площадь квартир на этаже секции должна быть не более 500 м^2.

Жилой двор - открытое пространство, примыкающее к дому и активно используемое для бытовых и хозяйственных целей.

Красная линия - устанавливаемые градостроительной документацией границы, отделяющие территории кварталов, микрорайонов и других элементов планировочной структуры от улиц, проездов и площадей населенных пунктов;

Маломобильные группы населения - лица старшей возрастной группы - 60 лет и старше, инвалиды трудоспособного возраста 16-60 лет, дети-инвалиды до 16 лет, дети до 8-10 лет, пешеходы с детскими колясками, временно нетрудоспособные.

Лестнично-лифтовый узел - помещение, предназначенное для размещения вертикальных коммуникаций - лестничной клетки и лифтов.

Лестницы и лестничные клетки - предназначены для вертикальных связей и эвакуации проживающих; лестницы подразделяются на следующие типы: 1 - внутренние, размещаемые в лестничных клетках; 2 - внутренние открытые; 3 - наружные открытые; обычные лестничные клетки: Л1 - с остекленными или открытыми проемами в наружных стенах на каждом этаже; Л2 - с естественным освещением через остекленные или открытые проемы в покрытии;

Рис. 11.4. Детали крупноблочных стен:

Незадымляемые лестничные клетки:

Н1 - с входом в лестничную клетку с этажа через наружную воздушную зону по открытым незадымляемым переходам; **Н2** - с подпором воздуха в лестничную клетку при пожаре; **Н3** - с входом в лестничную клетку с этажа через тамбур-шлюз с подпором воздуха при пожаре;

Лифтовый холл - помещение перед входом в лифт (лифты).

Летнее помещение - открытое (полуоткрытое) или остеклённое неотапливаемое помещение для отдыха и хозяйственно-бытового использования в теплый период года; различаются следующие типы летних помещений: веранды, лоджии, террасы, балконы, традиционные айваны и крытые дворики, в том числе:

Лоджия - летнее помещение в объеме здания, огражденное с трех сторон стенами, открытое или остекленное с наружной стороны;

Многоквартирный дом - дом с числом квартир две и более, в котором предусмотрены общие внеквартирные помещения и инженерные системы.

Межселенные территории - территории за пределами границ населенных пунктов между двумя и более населенными пунктами;

Общая площадь квартиры - суммарная площадь жилых и подсобных помещений квартиры, определяемая согласно обязательному приложению 2.

Общежитие - специализированное жилище для временного проживания

одиночек - учащихся, студентов, аспирантов-магистрантов, рабочих и служащих; в общежитиях предусматриваются жилые ячейки и дополняющие их общественно-обслуживающие помещения; допускается создание общежитий квартирного типа для малосемейных.

Пандус - наклонная плоскость для вертикального сообщения как внутри, так и вне здания.

Планировочная отметка земли - уровень земли на границе отмостки.

Погреб - заглубленное в землю хозяйственное сооружение для хранения продуктов; может располагаться под жилым домом или отдельно.

пожарные лестницы:П1 - вертикальные; **П2** - маршевые с уклоном не более 1:6.

Повторяемость сейсмического воздействия - интервал в годах между землетрясениями рассматриваемой интенсивности

Приквартирный участок - земельный участок, примыкающий к дому (квартире) с непосредственным выходом на него.

Производственные объекты - здания и сооружения для размещения промышленного производства, обеспечивающие необходимые условия для труда людей и эксплуатации технологического оборудования. Производственные здания по назначению разделяют на многие виды соответственно отраслям производства**Расчетная интенсивность землетрясения** - максимально возможная интенсивность землетрясения на площадке строительства, по которой выполняется проверка ненаступления предельного состояния здания (сооружения) по несущей способности (ПС-1).

Расчетное сейсмическое воздействие - воздействие, соответствующее расчетной интенсивности землетрясения.

Расчетный срок эксплуатации - продолжительность эксплуатации объекта, устанавливаемая в зависимости от степени его капитальности и долговечности.

Ремонтопригодность - приспособленность элементов (узлов) или конструкций к периодическим осмотрам, профилактическим восстановительным ремонтам.

Световой карман - помещение с естественным освещением, примыкающее к коридору и служащее для его освещения; световым карманом может являться лестничная клетка, отделенная от коридора остеклённой дверью шириной не менее 1,2 м, при этом за ширину светового кармана принимается ширина проёма в лестничную клетку.

Световой фонарь - остеклённая конструкция покрытия для освещения помещения лестничной клетки или крытого внутреннего дворика-атриума.

Сейсмостойкость - способность здания (сооружения) обеспечивать безопасность людей и ценного оборудования в течениё расчетного срока службы при землетрясениях максимально возможной для данного района интенсивности и нормальную эксплуатацию при более слабых землетрясениях. Расчетная проверка сейсмостойкости осуществляется сопоставлением соответствующих силовых или деформационных параметров.

Сейсмичность района - максимально возможная интенсивность землетрясения, определяемая по Списку населенных пунктов Республики Узбекистан, расположенных в сейсмических районах,

Сейсмичность площадки строительства - максимально возможная интенсивность землетрясения на данной площадке, обусловленная ее инженерно-геологическим строением.

Система расселения - определяемые градостроительной документацией основные направления регулируемого размещения населения на соответствующей территории путем развития существующих и создания новых населенных пунктов;

Сооружение - объемная, плоскостная или линейная строительная система, состоящая из несущих, ограждающих или совмещенных конструкций, предназначенная для выполнения производственных процессов различного вида, хранения материалов, изделий, оборудования, для временного пребывания людей, перемещения людей, грузов и другое;

Тамбур - проходное пространство между дверями, служащее для защиты от проникновения холодного воздуха, дыма, запахов; устраивается при входе в здание, помещение, лестничную клетку.

Тактильный - рельефный, ощущаемый

Терраса - пристроенная к зданию открытая или крытая площадка-дворик для отдыха, в том числе расположенная на крыше нижележащего этажа;

Холодная кладовая - кладовая, размещаемая в неотапливаемом объёме дома.

Чердак - пространство между поверхностью покрытия (крыши), наружными стенами и перекрытием верхнего этажа.

Шахта для проветривания - полое вертикальное пространство на всю высоту здания с горизонтальным сечением не менее 1/30 общей площади обслуживаемой квартиры.

Рис. 11.4. Детали крупноблочных стен:

Функциональные зоны - пространство между какими-либо границами, характеризующееся определенными признаками, связанными с какой-либо деятельностью, например, зона у телефона-автомата, зона у стола, зона у кафетерийной стойки и т.д.

Эркер - выходящая из плоскости фасада часть помещения, частично или полностью остеклённая, применяемая для улучшения освещения и инсоляции.

Этаж мансардный (мансарда) -жилой этаж, размещаемый в чердачном пространстве.

Этаж надземный - этаж при отметке пола помещений не ниже планировочной отметки земли.

Этаж подвальный - этаж при отметке пола помещений ниже планировочной отметки земли более чем на половину высоты помещения.

Этаж технический - этаж для размещения инженерного оборудования и прокладки коммуникаций; может быть расположен в нижней (техническое подполье), верхней (технический чердак) или средней части здания.

Этаж цокольный - этаж при отметке пола помещений ниже планировочной отметки земли на высоту не более половины высоты помещений и если верх перекрытия этажа выше отметки земли не менее чем на 2 м.

Эргонометрические параметры - параметры человека в условиях движения, какой-либо деятельности.

Экспериментальные объекты - объекты применяемые в практике после экспериментально - теоретических исследований новые конструктивные,

планировочные и имея решения в строительстве, с целью предварительной проверки эффективности в условиях строительного производства или эксплуатации предлагаемых для внедрения в массовое строительство достижений науки и техники и изменений действующих норм стандартов.