

ФЕРГАНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА "СТРОИТЕЛЬСТВО ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ "

ТЕКСТ ЛЕКЦИЙ

по дисциплине "**АРХИТЕКТУРА**" для бакалавров направлений

5340200 "Строительство зданий и сооружений»

(Часть)

Фергана – 2018 г.

ФЕРГАНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА "СТРОИТЕЛЬСТВО ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ "

ТЕКСТ ЛЕКЦИЙ

по дисциплине "**АРХИТЕКТУРА**" для бакалавров направлений

5340200 "Строительство зданий и сооружений»

(Часть)

УТВЕРЖДЕНО:
методическим советом ФерПИ
протокол № от _____ 2018 г

Фергана – 2018 г.

Тексты лекций (1часть) по дисциплине Архитектура предназначены для подготовки студентов по направлению 5580200 «Строительство зданий и сооружений» и имеют целью обеспечить системность приобретения знаний применительно к зданиям и их элементам. Тексты лекций составлены в полном соответствии с типовой (№ БД 5340400-3.11.2018й 26.05) и рабочей () программами.

Тексты лекций рассмотрены на заседании кафедры протокол № _____ от _____ 2018 года.

Тексты лекций одобрены методической комиссией Строительного факультета и рекомендованы к изданию, протокол № _____ от _____ 2018 года.

Составители:

доц.Гончарова Н.И.

Рецензенты:

доц. кафедры «БИЖ

Набиев М.Н.

зам.директора НПЖ фирмы “ДАВР-АТ”

Тиманов Р.

№	СОДЕРЖАНИЕ	СТР.
	ТЕМА 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ.	
1.	Введение. Содержание архитектуры, её определение и задачи. Развитие архитектуры и строительства.	6
2.	Понятия о зданиях и сооружениях. Классификация зданий и сооружений по различным признакам. Требования, предъявляемые к зданиям.	11
3.	Индустриализация строительства. Целевые программы для возведения дешевого жилья.	18
	ТЕМА 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ.	
4.	Объемно-планировочные решения жилых зданий. Квартира и ее состав. Учет при проектировании зданий функциональных, демографических, санитарно-гигиенических требований.	33
5.	Процесс проектирования и технико-экономические показатели. Архитектурно-композиционные решения.	45
6.	Основные элементы жилых зданий. Конструктивные решения и виды жилых зданий	54
	ТЕМА 4. КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ЗДАНИЙ.	
7.	Основания и фундаменты. Понятие об основаниях и предъявляемые к ним требования.	61
8.	Конструктивные решения фундаментов. Проектирование подземной части.	65
9.	Наружные стены и их конструктивные элементы. Виды стен и предъявляемые к ним требования.	75
10.	Перегородки. Требования, предъявляемые к ним требования.	85
11.	Междуэтажные перекрытия, покрытия и полы. Междуэтажные перекрытия на деревянных и железобетонных балках.	90
12.	Конструктивные решения подвальных и чердачных перекрытий и требования, предъявляемые к ним. Полы и их конструктивные решения.	99
13.	Покрытия крыш и требования к ним. Конструктивные элементы покрытия крыш. Основные требования, предъявляемые к крышам.	106
14.	Лестницы и лифты. Виды лестниц и лифтов и их основные элементы.	114
15.	Балконы, лоджии и эркеры. Отдельные опоры.	121
16.	Окна и двери. Окна и основные требования к ним. Двери, их задачи и основные требования к ним.	126
17.	Здания из сборных блоков. Конструктивные схемы зданий из сборных блоков и виды.	138
18.	Основные технические требования к каркасным и бескаркасным зданиям. Обеспечение устойчивости и пространственной жесткости зданий.	143

ТЕМА 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ.

ЛЕКЦИЯ 1.1. (2 ЧАСА) ВВЕДЕНИЕ. СОДЕРЖАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ, ЕЁ ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ЗАДАЧИ. РАЗВИТИЕ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА.

План:

1. Введение.
2. Сущность архитектуры, ее определение и задачи.
3. Развитие архитектуры и строительства

Ключевые слова: архитектура, сущность архитектуры, задачи архитектуры, роль архитектуры, исторические этапы развития

Цель лекции: изучить основные понятия о сущности и задачах архитектуры и ознакомиться с историческим наследием Узбекистана.

В профессиональной подготовке специалистов в области строительства особенно важно знание и решение вопросов архитектурно-строительного проектирования зданий и сооружений.

Архитектура или зодчество – система материальных структур (здания и их комплексы), формирующих пространственную среду, искусственно создаваемую для осуществления различных процессов человеческой деятельности: быта, труда, культуры). Кроме того, *под архитектурой понимают также совокупность определенных художественно-композиционных качеств, присущих тому или иному зданию и оказывающих эмоциональное воздействие на людей.* В круг требований, предъявляемых к архитектуре, наряду с удобством и красотой входят требования технической целесообразности и экономичности зданий.

Для понимания исторического развития архитектуры необходимо знать зависимость архитектуры различных эпох от характера производственных отношений, от общественных потребностей данного времени. Архитектор Бертран Рассел дал точное определение значимости архитектуры для общества: «Уровень культуры общества определяется его отношением к архитектуре».

Развитие архитектуры зависит также в большой степени от климата страны, быта населяющего ее народа, местных строительных ресурсов, местных традиций художественного творчества, от выработанных опытом строительных приемов и конструкций и т.п.

Исторические этапы развития архитектуры в республике Узбекистан неотделимы от исторических этапов развития архитектуры Центральной Азии (бывшее обозначение Средняя Азия). Первые

ВНИМАНИЕ!

«Польза, прочность и красота» - важнейший принцип органического единства материальной и художественной сторон архитектуры (см. трактат древнеримского архитектора Витрувия «Десять книг об архитектуре»).

исторические сведения о Центральной Азии относятся к VI веку до нашей эры. Письменные источники сообщают имена древнейших племен – согдийцев, хорезмийцев, бактрийцев, занимавшихся земледелием и уже в ту далекую эпоху создавшие многочисленные оросительные сооружения. Найденные при раскопках на территории Центральной Азии памятники материальной культуры и искусства свидетельствуют о существовании там в древний период архитектуры, скульптуры, живописи и различных видов прикладного искусства, которые стояли на высоком для того времени уровне художественного мастерства. Интересны украшенные рельефами сосуды из драгоценных металлов, созданные мастерами древнебактрийского царства, разнообразны: скульптура и мелкая пластика из глины, красочные настенные росписи. Своеобразные по стилю, сложившемуся на основе самобытных местных традиций, памятники древнего искусства Центральной Азии вместе с тем говорят об оживленных культурных связях с крупнейшими цивилизациями того времени: греческой, римской, иранской, и индийской и китайской.

Начало средневековья, образование и развитие феодальных общественных отношений в Центральной Азии, как и в других странах Востока совпало с распространением ислама после вторжения арабов VIII в.н.э. Войдя в состав арабского халифата, Центральная Азия довольно скоро начала играть видную роль в истории мусульманского Востока. В IX в. Бухара стала столицей фактически самостоятельного государства, в котором воцарилась согдийская династия Саманидов. IX-X вв – яркая страница средневековой истории Центральной Азии.

В культуре и искусстве саманидской эпохи еще очень сильны были до мусульманские традиции. Это нашло яркое отражение и в архитектуре. Орнаментально-декоративный стиль мусульманского средневековья, позднее приобретает господствующее значение в искусстве Центральной Азии.

В XI-XII веках в Центральной Азии наблюдается рост городов, многие из которых становятся крупными торгово-ремесленными центрами. Перед архитектурой выдвигаются новые задачи, которые она решает соответственно специфическим требованиям центрально-азиатского градостроительства феодальной эпохи. С XI в. в монументальном зодчестве Центральной Азии получает распространение прямоугольный портал с глубокой стрельчатой нишей (пештак), который наряду с куполами, является почти обязательным в архитектуре каждой крупной постройки и всегда эффектно выделяется среди невысоких и простых по фасаду жилых зданий.

Последние десятилетия XIV в. и XV столетия являются особенно значительными в истории Центральной Азии. Знаменитый завоеватель Тимур, вышедший из среды среднеазиатских эмиров, сделал своей столицей Самарканд. Из Мавераннахра войска Тимура совершали победоносные походы в различные страны, доходили на западе до Малой Азии, на востоке – до Индии. Из завоеванных стран в Самарканд привозились выдающиеся художники и мастера-ремесленники. Величественные постройки времен

Тимура до сих пор свидетельствуют о грандиозных строительных работах в Самарканде.

Своей вершины средневековая культура Центральной Азии достигла в XV в. Правитель Улугбек, внук Тимура не только покровительствовал науке, литературе и искусству, но и сам был знаменитым ученым. В том же столетии жил и творил великий поэт и мыслитель А.Навои. Гуманистические идеи нашли свое отражение в искусстве и архитектуре того времени.

В XVI в. на месте государства Тимуридов создавалось узбекское ханство Шейбанидов со столицей в Бухаре.

В XVI, а затем в XVII веке, при следующей узбекской династии – Аштарханидах, в Бухаре, Самарканде воздвигалось много выдающихся построек. В архитектуре и искусстве того времени находили новое воплощение традиции тимуридской эпохи. Замечательное мастерство среднеазиатских зодчих продолжало жить и в последующее время, несмотря на упадок экономической и общественной жизни в XVIII-XIX вв. в период распада Центральной Азии на три отдельных ханства: Бухарское, Хивинское и Кокандское. Источником этого мастерства явилось народное творчество.

К памятникам раннего средневекового зодчества следует отнести: мавзолей Исмаила Саманида в Бухаре (конец IX – начало X в.); мавзолей султана Санжара, Древний Мерв (XII в.); минарет Калян в Бухаре (1127 г), минарет в Вабкенте (1196 г). Среди крупных общественных зданий выделяются медресе и карван-сарай, сходны по планировке в виде застроенного по периметру двора (караван-сарай в Рабат-и-Малик – XI в).

Из памятников архитектуры конца XIV – начала XV века необходимо отметить мавзолей Гур-Замира в Самарканде (начало XV в.); мемориальный ансамбль Шах-и-Зинда в Самарканде; мечеть Биби-ханым (1399-1404 гг); комплекс Регистан; медресе Улугбека (1417-1420); медресе Шир Дор (1636 г); медресе Тилля-Кари (1646-1660).

Социально-экономический кризис, охвативший всю Центральную Азию в XVIII веке прервал на много лет всякую архитектурную деятельность. Перелом наступил лишь на исходе столетия. В XIX веке в среднеазиатских ханствах нарастают темпы строительства, особое внимание уделяется застройке Бухары, Хивы, Коканда, а также Ташкента, Самарканда, Андижана, ряда малых городов и селений. Лучшие образцы дворцовой архитектуры этого периода – Таш-хаули; Рафанек, Нурулла-бай в Хиве; Урда Ходоярхана в Коканде; Ситараи Махи Хоса в Бухаре.

Начиная с 1924 года столетия в архитектуре Узбекистана произошли коренные преобразования. Отмечен рост строительства промышленных предприятий, электростанций, оросительных каналов, жилищ, общественных и бытовых зданий. Создана узбекская архитектурная школа, создававшая свои традиции, отражающие местную специфику.

Значительный подъем в архитектуре Узбекистана отмечен в 70-80-е годы. Современные принципы градостроительства – строительство жилых образований крупными массивами, комплексно со всеми видами

обслуживания населения, повышение этажности и др. реализованы при строительстве города Навои. Значительные успехи достигнуты в реконструкции и развитии исторически сложившихся городов – Самарканда, Бухары, города-заповедника – Хивы, Ташкента.

Сегодня независимый Узбекистан на пороге XXI века требует от архитекторов напряжения всех творческих сил и устремлений с целью повышения уровня архитектуры, качества строительства, достижения своеобразия наших городов и сел. Продолжают оставаться актуальными как в теории, так и на практике такие общие творческие проблемы современного зодчества, как формирование архитектурного образа, национального своеобразия, проблемы взаимосвязи памятников архитектуры в современной застройке при реконструкции исторических городов, а также синтез архитектуры и искусства.

На основании вышесказанного, следует заметить, что наряду с требованиями функциональной целесообразности и художественной выразительности архитектура зданий должна также удовлетворять требованиям прочности, долговечности и экономики.

Кроме соответствующего функциональному процессу рационального размещения помещений, удобство всех зданий обеспечивается правильным расположением лестниц, лифтов, размещением оборудования и инженерных устройств (отопление, вентиляция, освещение и т.д.).

Техническое совершенство зданий является емким понятием, включающим строительную технику (строительные материалы, конструкции, машины, технологию возведения зданий, их оборудование) и различной отрасли науки (Методы расчета конструкций, исследования свойств материалов и т.д.).

Строительная техника, опирающаяся на современные достижения науки и техники играет зачастую решающую роль в развитии архитектуры.

Цель архитектуры – удовлетворение всесторонних потребностей человека как материальных, так и духовных, а строительная техника – средство достижения этой цели.

Вопросы экономичности в архитектуре неоднозначны. Здесь далеко не всегда можно сказать, дешево значит экономично. В понятие экономичности архитектуры следует включать затраты на сооружение объекта, его эксплуатацию, время окупаемости строительства. При этом сокращение затрат осуществляется рациональными объемно-планировочными решениями зданий, облегчением конструкций, усовершенствованием строительной индустрии и методов строительства. при этом в архитектуре, включающей в себе огромные материальные ценности, экономично учитывать то, что перспективно, содержит в себе потенциал развития.

В процессе проектирования все многочисленные требования, предъявляемые к архитектуре, необходимо тщательно учитывать, гармонически сочетать для создания единого целого, что достигается посредством архитектурной композиции, т.е. такого сочетания частей и форм

зданий (или комплексов зданий) и соотношением их между собой, которое служит целям создания реалистического архитектурного сооружения, удовлетворяющего как функциональным, так и инженерно-техническим и художественным требованиям. В узком смысле под архитектурной композицией понимают весь творческий процесс проектирования архитектурного сооружения. В процессе проектирования здания можно различать несколько стадий композиций:

- 1) архитектурно-функциональную, т.е. такое сочетание объемно-планировочных элементов здания, которое в наилучшей степени удовлетворяло бы утилитарному назначению здания;
- 2) архитектурно-художественную, которая имеет цель придать нужную архитектурную выразительность внешнему виду здания и его внутренним помещениям;
- 3) архитектурно-конструктивную, цель которой в подборе строительных материалов и конструкций, конструктивных схем, несущих и ограждающих конструкций.

В современной архитектуре происходит перестройка традиционных методов проектирования. На основе использования результатов ряда научных дисциплин (демографии, социологии, антропологии, климатологии, строительной физики, механики и др), их системного анализа и обобщения формируются основы научной методики проектирования зданий и сооружений.

Развитие строительной техники привело к профессиональной дифференциации архитектурной специальности. До середины XIX века решение всех художественных и конструктивных задач находилась в компетенции архитектора строителя. В функции инженера вошло решение всех технических задач, и в том числе реализация архитектурного замысла в процессе возведения здания.

В условиях дифференциации специальностей и индустриализации строительства создание полноценных архитектурных произведений достигается при творческом содружестве и взаимопонимании специалистов. Воспитанию такого понимания способствует соответствующая подготовка специалистов, когда архитектор широко осведомлен о проблематике строительства, а инженер знает проблематику архитектуры и архитектурно-строительного проектирования.

Тексты лекций по дисциплине Архитектура предназначены для подготовки студентов по направлению 5580200 «Строительство зданий и сооружений» и имеет целью обеспечить системность приобретения знаний применительно к зданиям и их элементам. Данные о традиционных методах и конструкциях приводятся при рассмотрении конструктивных решений зданий и их взаимосвязи с архитектурной формой.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. Что понимается под термином «зодчество»?
2. Каким требованиям должна удовлетворять архитектура?
3. От каких факторов зависит развитие архитектуры?
4. Какой след оставила средневековая архитектура в современном зодчестве Узбекистана?
5. Какой архитектурный элемент характерен для монументального зодчества средневековой азиатской архитектуры?
6. Какие памятники архитектуры известны в Ферганской долине?
7. За счет чего достигается техническое совершенство зданий?
8. Что понимают под термином строительная техника?
9. Какова цель архитектуры?
10. Перечислите основные задачи современной архитектуры Узбекистана?

ЛЕКЦИЯ 2. ПОНЯТИЯ О ЗДАНИЯХ И СООРУЖЕНИЯХ. КЛАССИФИКАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ПО РАЗЛИЧНЫМ ПРИЗНАКАМ. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ЗДАНИЯМ.

План:

1. Понятия о зданиях и сооружениях
2. Классификация зданий и сооружений.
3. Требования, предъявляемые к зданиям и сооружениям

Ключевые слова:

Назначение зданий, жилые, общественные, промышленные здания, общие требования, специфические требования

Цель лекции - ознакомиться с основными сведениями о зданиях и сооружениях, их классификацией и требованиями, предъявляемыми к ним.

Здания формируют материальную среду жизнедеятельности в соответствии с материально-техническими и экономическими возможностями общества и его потребностями. В соответствии с этим проектируются и строятся здания различного назначения.

Все проектируемые, строящиеся и реконструируемые объекты подразделяются на *здания* и *сооружения*.

Наземные постройки, имеющие помещения для работы, отдыха, учебы и т.д. называются **зданиями**. Постройки технического назначения, такие как мосты, плотины, заводские трубы, газопроводы и др. относятся к **сооружениям**.

Классификация зданий и сооружений:

По назначению здания делятся на две основные группы: и *промышленные*. В соответствии с основным функциональным процессом здания делятся на различные типы, представленные на рис. 2.1.

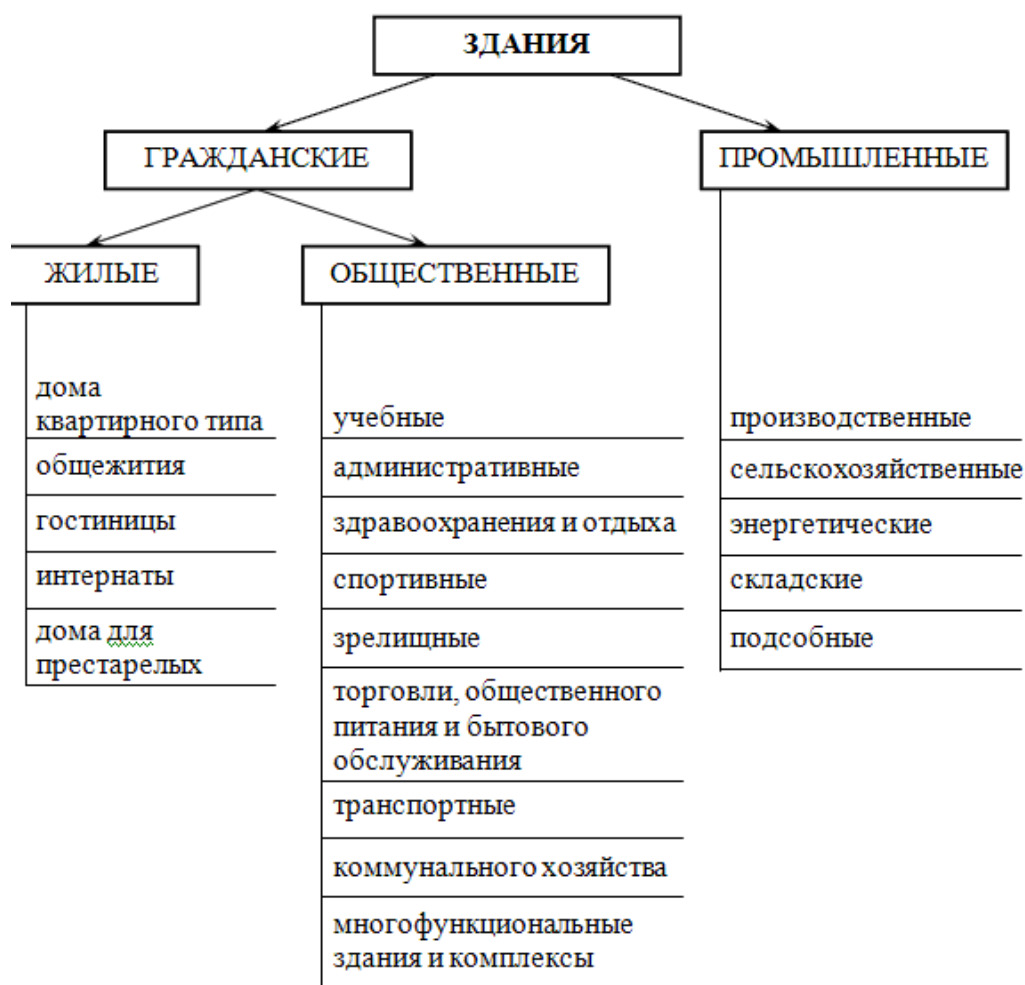


Рис. 2.1. Классификация зданий по назначению

Необходимые качества здания достигаются техническими средствами, применение которых регламентируется общегосударственными Строительными нормами и правилами (СНиП). В этой регламентации используются различные виды классификаций:

По этажности:

- *малоэтажные* – высотой до двух этажей включительно;
- *средней этажности* – 3 ÷ 5 этажей;
- *повышенной этажности* – 6 ÷ 9 этажей;
- *многоэтажные* – 10 ÷ 25 этажей;
- *высотные* – 26 этажей и выше.

При этом различают следующие виды этажей:

- *надземный этаж* – этаж при отметке пола помещений не ниже планировочной отметки земли;
- *подвальный этаж* – этаж при отметке пола помещений ниже планировочной отметки земли более чем на половину высоты помещений;
- *цокольный этаж* – этаж при отметке пола помещений ниже планировочной отметки земли не более половины высоты помещений;

- **технический этаж** – этаж для размещения инженерного оборудования и прокладки коммуникаций. Может быть расположен в нижней (техническое подполье), верхней (технический чердак) или средней части здания;
- **мансарда (мансардный этаж)** – жилые помещения, расположенные в объеме чердака.

При определении этажности здания в число этажей включаются все надземные этажи, технический этаж, мансардный этаж, а также цокольный этаж, если верх его перекрытия находится выше средней планировочной отметки земли не менее чем на 2 м.

Здания классифицируют также **по основному материалу стен:**

- **каменные** (из кирпича и натурального камня);
- **бетонные** (из искусственного камня, бетонных и легкобетонных блоков);
- **железобетонные;**
- **металлические;**
- **деревянные.**

По способу возведения здания различают здания:

- **из мелкогазмерных элементов** (мелкогазмерные элементы – это конструктивные элементы зданий, перемещаемые на строительной площадке вручную или с помощью средств малой механизации);
- **из крупногазмерных элементов** (для монтажа этих элементов применяют мощные подъемные механизмы, краны)
- **монолитные** (предварительно приготовленная бетонная смесь укладывается в форму (опалубку) непосредственно на строительной площадке, где и происходит ее твердение).

Здания классифицируют **по долговечности**, которая определяется сроком сохранения эксплуатационных качеств основных конструктивных элементов (фундаментов, стен, перекрытий и покрытий и т.п.). Материалы этих конструкций должны иметь достаточную прочность на длительные силовые статические и динамические воздействия, морозо-, влаго-, био- и термостойкость, стойкость против коррозии и различных агрессивных воздействий. Практических инженерных методов расчета долговечности зданий пока не создано, поэтому в строительных нормах и правилах здания по долговечности условно разделяются на три степени:

- **I степень**– срок службы более 100 лет;
- **II степень**– срок службы от 50 до 100 лет;
- **III степень**– срок службы менее 20 лет.

К III степени относятся, например, здания с деревянными наружными стенами. Однако на срок службы здания, независимо от материалов влияют условия, в которых и оно находится качество содержания.

В зависимости от назначения, значимости и долговечности здания подразделяются на четыре класса **по капитальности:**

- **здания I класса**, удовлетворяющие повышенным требованиям – ключевые здания в городской застройке, рассчитанные на срок службы более 70 лет (театры, музеи, Дворцы культуры, вокзалы и т.д.). Сюда же относят

уникальные здания государственного значения, рассчитанные на срок службы более 100 лет;

- **здания II класса**, удовлетворяющие средним требованиям – здания массового строительства, составляющие основу городской застройки и рассчитанные на срок службы не менее 50 лет (многоэтажные жилые дома, гостиницы, административные здания и т.д.);

- **здания III класса**, удовлетворяющие средним и пониженным требованиям – облегченные здания пониженной капитальности со сроком службы 25-50 лет.

- **здания IV класса** – с минимальными требованиями.

Крупные общественные здания и жилые комплексы относятся к I классу (нет ограничения в этажности). Большинство гражданских зданий относится главным образом ко II классу, небольшие жилые дома до 5 этажей – к III классу.

В соответствии с классом сооружения выбираются и строительные материалы. Для более высоких классов используют наиболее долговечные, надежные и огнестойкие материалы и конструкции, обеспечивающие бесперебойную долговременную эксплуатацию без частых ремонтов.

Требования, предъявляемые к зданиям, сооружениям и их конструктивным элементам, можно свести к пяти основным группам — функциональные, технические, архитектурно-художественные, экономические, природоохранные.

Функциональные (технологические) требования заключаются в том, что любое здание должно прежде всего соответствовать своему назначению, т. е. обладать необходимыми эксплуатационными качествами, создавая наилучшие условия для быта и труда людей, для протекания в нем производственного процесса. Эксплуатационные качества зданий, обеспечивающие их нормальную эксплуатацию, определяются составом помещений, их объемами и площадями, качеством внутренней и наружной отделки, наличием и уровнем инженерного оборудования помещений.

Технические требования заключаются в том, что здания должны быть прочными, жесткими, устойчивыми, долговечными, надежно защищать людей и оборудование от вредных атмосферных воздействий, удовлетворять противопожарным требованиям (вопросы прочности, жесткости, устойчивости зданий и сооружений под воздействием различных постоянных и временных нагрузок рассматриваются ниже в третьем разделе).

Долговечность здания, т. е. способность сохранять во времени заданные качества при установленном режиме эксплуатации без разрушения и деформаций, во многом определяется долговечностью материалов и конструкций — их морозо-, влаго-, био- и коррозионной стойкостью, стойкостью против высокой температуры и т. п. В случае необходимости можно добиться повышения долговечности материалов и конструкций за счет соответствующих конструктивных решений, например в случае элементов, выполненных из недостаточно стойких материалов — путем их

специальной защиты. В количественном отношении долговечность конструкций определяется сроком их службы без потери требуемых эксплуатационных качеств.

Для наружных ограждающих конструкций жилых зданий установлены следующие степени долговечности: I степень - со сроком службы не менее 100 лет; II степень - со сроком службы не менее 50 лет; III степень - со сроком службы не менее 20 лет.

Важным техническим требованием, оказывающим большое влияние на объемно-планировочное и конструктивное решение здания, является **пожарная безопасность**, которая включает сумму мероприятий, уменьшающих возможность возникновения пожара и обеспечивающих безопасность людей.

Строительные материалы и конструкции по степени возгораемости делятся на три группы: ■ негоряемые — под воздействием огня или высокой температуры не воспламеняются, не тлеют и не обугливаются; ■ трудногоряемые — под воздействием огня или высокой температуры с трудом воспламеняются, тлеют или обугливаются, но после удаления источника огня или высокой температуры горение и тление прекращаются; ■ горяемые — под воздействием огня или высокой температуры воспламеняются или тлеют и продолжают гореть или тлеть после удаления источника огня.

Конструкции характеризуются также пределом огнестойкости, т.е. сопротивлением действию огня (в ч.) до потери прочности или устойчивости, до образования сквозных трещин или до повышения температуры на поверхности конструкции со стороны, противоположной действию огня, более чем на 200 °С.

По огнестойкости здания разделяют на пять степеней (табл.2.1.), причем I степень огнестойкости соответствует наибольшей огнестойкости, V степень — наименьшей. К I, II и III степеням огнестойкости относят каменные здания. В зданиях I и II степеней огнестойкости стены, опоры, перекрытия и перегородки — негоряемые, в зданиях III степени огнестойкости стены и опоры — негоряемые, а перекрытия и перегородки — трудногоряемые (например, деревянные отштукатуренные). К IV степени огнестойкости относят деревянные отштукатуренные, к V — деревянные нештукатуренные здания. Этажность зданий IV и V степеней огнестойкости, исходя из противопожарных требований, должна быть не более двух этажей.

Архитектурно-художественные требования к зданиям заключается в том, что здание должно эстетично выглядеть по своему внешнему виду, благоприятно воздействовать на психологическое состояние и сознание людей. Оно должно быть органически связано с окружающей застройкой. Внешний вид здания определяется прежде всего его назначением, конструктивной схемой, а также градостроительными условиями. Качество архитектурной композиции в значительной мере зависит от того, насколько

четко выделено главное композиционное ядро, а остальные элементы композиции связаны с главным композиционным ядром в одно целое. Архитектурный облик здания должен быть созвучным современной эпохе, удовлетворять эстетическим вкусам людей.

Табл.2.1.

Степень огнестойкости	Конструктивные характеристики
I	Здания с несущими и ограждающими конструкциями из естественных или искусственных каменных материалов, бетона или железобетона с применением листовых и плитных негорючих материалов.
II	То же. В покрытиях зданий допускается применять незащищенные стальные конструкции
III	Здания с несущими и ограждающими конструкциями из естественных или искусственных каменных материалов, бетона или железобетона. Для перекрытий допускается использование деревянных конструкций, защищенных штукатуркой или трудногорючими листовыми, а также плитными материалами. К элементам покрытий не предъявляются требования по пределам огнестойкости и пределам распространения огня, при этом элементы чердачного покрытия из древесины подвергаются огнезащитной обработке
IIIa	Здания преимущественно с каркасной конструктивной схемой. Элементы каркаса - из стальных незащищенных конструкций. Ограждающие конструкции - из стальных профилированных листов или других негорючих листовых материалов с трудногорючим утеплителем
IIIб	Здания преимущественно одноэтажные с каркасной конструктивной схемой. Элементы каркаса - из цельной или клееной древесины, подвергнутой огнезащитной обработке, обеспечивающей требуемый предел распространения огня. Ограждающие конструкции - из панелей или поэлементной сборки, выполненные с применением древесины или материалов на ее основе. Древесина и другие горючие материалы ограждающих конструкций должны быть подвергнуты огнезащитной обработке или защищены от воздействия огня и высоких температур таким образом, чтобы обеспечить требуемый предел распространения огня.
IV	Здания с несущими и ограждающими конструкциями из цельной или клееной древесины и других горючих или трудногорючих материалов, защищенных от воздействия огня и высоких температур штукатуркой или другими листовыми или плитными материалами. К элементам покрытий не предъявляются требования по пределам огнестойкости и пределам распространения огня, при этом элементы чердачного покрытия из древесины подвергаются огнезащитной обработке
IVa	Здания преимущественно одноэтажные с каркасной конструктивной схемой. Элементы каркаса - из стальных незащищенных конструкций. Ограждающие конструкции - из стальных профилированных листов или других негорючих материалов с горючим утеплителем
V	Здания, к несущим и ограждающим конструкциям которых не предъявляются требования по пределам огнестойкости и пределам распространения огня

Экономические требования — это экономическая целесообразность, предусматривающая при минимальной затрате труда, средств и времени на постройку получения максимума полезной площади. Требование экономичности должно распространяться не только на единовременные затраты (при строительстве), но и на эксплуатационные расходы в течение срока использования здания.

Природоохранные требования заключаются в том, что проектируемые и реконструируемые предприятия должны отвечать санитарно-гигиеническим условиям жизни и труда человека в промышленных районах, не вызывать загрязнения воздушного и водного бассейнов, по возможности сохранять природный ландшафт.

Для этого необходимо: ■ максимально сохранять естественный рельеф, почвенный покров и зеленые насаждения; ■ предельно сокращать выбросы вредных веществ в атмосферу, а также промышленные стоки в естественные водоемы; ■ отводить поверхностные воды со скоростями, исключающими возможность эрозии почвы или используя специальные сооружения; ■ предотвращать при вертикальной планировке территорий возникновение оползневых и просадочных процессов, нарушение режима грунтовых вод и заболачивание территории; ■ проектировать минимальный объем земляных работ с учетом использования на площадке вытесняемых грунтов; ■ предусматривать централизованный сбор и удаление промышленных отходов, не допуская их выброс в естественные системы без полного обезвреживания; ■ предусматривать строительство и ввод в эксплуатацию очистных сооружений водопроводов и канализаций с максимальным использованием оборотных систем; ■ предотвращать затопление, заболачивание и эрозию почв до ввода в эксплуатацию обводнительных систем; ■ объединять однородные выбросы, удаляя их через возможно меньшее количество высоких труб; ■ исключить возможность неорганизованных выбросов вредных веществ в атмосферу, особенно из низкорасположенных источников.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Что понимают под зданием? и для каких целей оно предназначено?
2. Какие основные типы зданий по назначению?
3. Для каких целей предназначаются жилые и общественные здания?
4. Чем промышленные здания отличаются от общественных?
5. К какому типу зданий относят сельскохозяйственные здания?
6. Назовите общие требования, предъявляемые ко всем зданиям?
7. Определите технические требования к зданиям?
8. Что подразумевают под функциональными требованиями?
9. Что такое прочность конструкции?
10. Как определяется оценка долговечности зданий?

ЛЕКЦИЯ 3. ИНДУСТРИАЛИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА. ЦЕЛЕВЫЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ВОЗВЕДЕНИЯ ДЕШЕВОГО ЖИЛЬЯ.

План:

1. Понятие об индустриализации строительства. Типизация, унификация в строительстве. Стандартизация.
2. Единая модульная система. Привязка конструктивных элементов к разбивочным осям.
3. **Международные подходы в обеспечении доступным жильем.**
4. **Жилищная политика в Узбекистане.**
5. **Меры и механизмы создания системы доступного и социально-ориентированного жилья в условиях Узбекистана**

Ключевые слова:

индустриализация, типизация, унификация, стандартизация, единая модульная система, укрупненные и дробные модули, привязка конструктивных элементов, жилищная политика в Узбекистане, меры и механизмы создания доступного жилья.

Цель лекции - ознакомиться с основными сведениями об индустриализации строительства, обеспечении доступным жильем в международной практике, жилищной политикой в Узбекистане

Технический прогресс в строительстве неразрывно связан с его индустриализацией.

Под *индустриализацией* строительства обычно понимают организацию строительного производства с применением комплексной механизации процесса возведения зданий и сооружений, прогрессивных методов строительства с широким использованием сборных конструкций заводского изготовления.

Индустриализация строительства и развитие заводского домостроения невозможны без типизации и стандартизации строительных элементов и деталей, которая в свою очередь связана с необходимостью стандартизации основных объёмно-планировочных размеров (параметров) зданий, к которым относятся шаг, пролёт и высота этажа.

Под *типизацией* понимают техническое направление в строительстве, позволяющее многократно осуществлять строительство предприятий, зданий и сооружений, изготовление строительных конструкций и деталей на основе специально разработанных проектов, с учетом прогрессивных технологических и экономических показателей.

Унификацию понимают как установление целесообразной однотипности объёмно-планировочных и конструктивных решений зданий и сооружений, конструкций, деталей, оборудования с целью сокращения числа типоразмеров и достижения взаимозаменяемости деталей. **Стандартизация** — это завершающий этап унификации и типизации строительных конструкций и деталей. Стандартизация – регламентация требований, предъявляемых к выпускаемым элементам и деталям, их

свойствам, параметрам, качеству и другим характеристикам. Типовые конструкции, прошедшие проверку в эксплуатации и получившие широкое распространение, утверждаются в качестве *стандартов* (образцов). Размеры, форма и качество таких конструкций устанавливаются стандартами.

Основу системы стандартизации составляют главы СНиП, состоящие из четырех частей, каждая из которых делится на соответствующие главы. К настоящему времени имеется перечень всех СНиП действительных на территории РУз, указаны их новые обозначения и внесенные изменения.

Для унификации планировочных (элементов) параметров гражданских зданий разработаны специальные альбомы нормалей планировочных элементов. Исходным здесь служит человек и место, необходимое ему для различных процессов труда и отдыха.

Номенклатура индустриальных строительных изделий, выпускаемых заводами сборного железобетона, домостроительными и деревообделочными комбинатами и другими предприятиями, содержится в соответствующих каталогах.

Базой для стандартизации и унификации в проектировании и строительстве служит *единая модульная система* (ЕМС).

Модульная система представляет собой совокупность правил взаимосвязки размеров всех параметров здания (шаг, пролёт высота этажа) с размерами конструктивных элементов и строительных изделий выпускаемых промышленностью. Эта система основана на принципе кратности всех этих размеров определённой единице измерения, называемой *модулем*.

Величина основного модуля принята 100 мм и обозначается буквой М.

Для проектирования применяются производные модули - укрупненные модули 6000, 3000, 1500, 6006, 300, 200 мм, обозначаемые соответственно 60М, 30М, 15М, 12М, 6М, 3М и 2М: дробные модули 50, 20, 10, 5, 2, 1, обозначаемые 1/2М, 1/5М, 1/10М, 1/20М, 1/50М, 1/100М.

Укрупненные модули применяются для назначения размеров основных параметров здания и соответствующих им строительных элементов (настилы и панели перекрытий балки, ригели, стеновые панели и т.п).

Дробные модули применяются для назначения относительно малых размеров конструктивных элементов (сечения колони, балок, перемычек) и ширины швов и зазоров между элементами.

Укрупненные модули наиболее характерны для многоэтажного строительства. В частности, для многоэтажных гражданских зданий сетка колонн принимается на основе укрупненного модуля 20М (200 мм) с размерами 2800...6800 мм, а высота этажей на основе укрупненного модуля 3М (300 мм), т. е. 2700, 3300 и 3600 мм. Унифицированные нагрузки на перекрытия принимаются кратными 500 Па.

В многоэтажных промышленных зданиях предусмотрена унифицированная сетка колонн 6000x6000; 6000x12000; 12000x12000 мм при высоте этажа, кратной укрупненному модулю 12М (1200 мм). Для

одноэтажных промышленных зданий заданы унифицированные пролеты, которые приняты кратными укрупненному модулю 60М, т. е. кратными 6000 мм, а именно: 12 000, 18 000, 24 000, 30 000 мм и более при шаге колонн 6000, 12 000 или 18 000 мм. Укрупненный модуль, равный 6М (600 мм), принят для высоты от уровня пола до низа стропильной конструкции (3000...9600 мм и более).

Взаимное расположение объёмно-планировочных элементов здания в пространстве устанавливают с помощью трехмерной пространственной системы *модульных плоскостей*, расстояния между которыми принимают кратными основному или производному модулю.

Линии пересечения модульных плоскостей принимают за *модульные разбивочные оси*. Оси маркируют арабскими цифрами и прописными буквами русского алфавита. Цифрами маркируют оси вдоль стороны плана с большим числом разбивочных осей.

Порядок маркировки: снизу вверх и слева направо по левой и нижней сторонам плана. На чертежах разрезов, кроме расстояний между разбивочными осями выносят отметки - расстояния в метрах от горизонтальной плоскости, уровень которой условно принят нулевым. Чаще всего за нулевой уровень принимается отметка чистого пола первого этажа.

Проектное расстояние между модульными разбивочными осями здания или условный размер конструктивного его элемента, включающий соответствующие части швов и зазоров, называют *номинальным модульным размером*.

Конструктивным размером называют проектный размер конструктивных элементов, строительных изделий и оборудования, отличающийся от номинального на величину нормированного зазора или шва (в 5, 10, 15, 20 мм).

Натурным размером является фактический размер конструктивного элемента, строительного изделия или элемента оборудования с учетом допуска. Величины допусков устанавливаются, исходя из предельных размеров конструкций и предельных положений элементов конструкций в узлах сопряжения.

Процесс определения расположения конструктивного элемента, детали или встроенного оборудования в плане или разрезе здания по отношению к модульной разбивочной оси называют *привязкой*. Иначе привязка выражает расстояние от модульной разбивочной оси до грани или оси элемента.

Для зданий разных конструктивных систем в целях сокращения числа типов сборных изделий приняты различные правила привязки.

В крупнопанельных зданиях разбивочные оси внутренних несущих стен совпадают с их геометрической осью, оси наружных стен из бетонных однослойных и двухслойных панелей размещают на расстоянии 80 мм, трехслойных 110, а из панелей из не бетонных материалов – 50 мм от внутренней грани стены.

При проектировании зданий с несущими стенами из кирпича и мелких блоков руководствуются следующими правилами привязки:

а) в наружных несущих стенах внутреннюю грань следует размещать на расстоянии от модульной разбивочной оси, равном половине номинальной толщины внутренней стены $b/2$ или кратным M или $M/2$ (рис. 1.4.2); допускается также совмещать внутреннюю грань стены с модульной разбивочной осью если при этом не увеличивается количество типоразмеров плит перекрытий (рис.3.1, б);

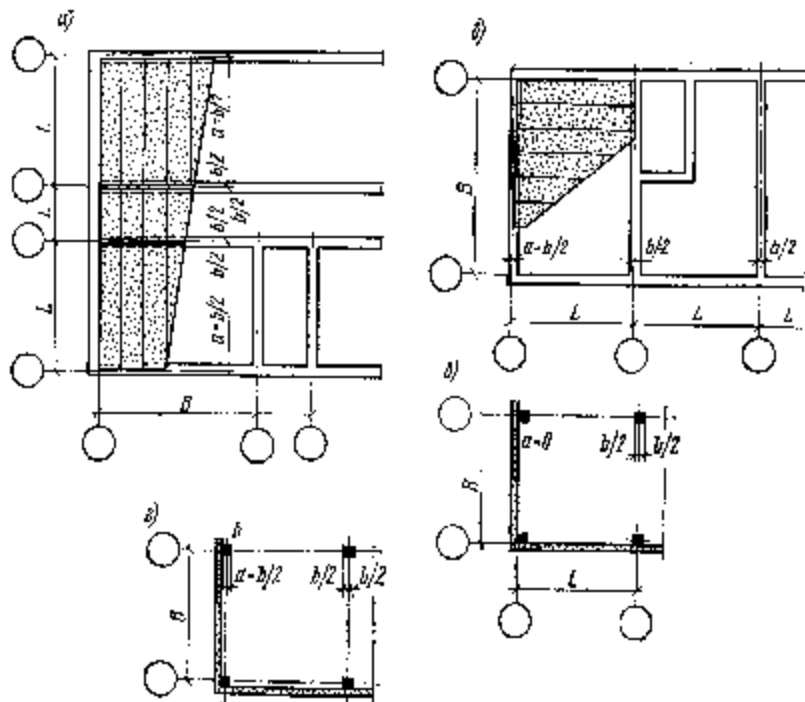


Рис.3. 1. Примеры привязки стен к модульным разбивочным осям в плане здания: а - здание с продольными несущими стенами (привязка $b/2$), б – то же, с поперечными (привязка наружных продольных стен нулевая), в - крайний пролёт каркасного здания (привязка нулевая), г – то же, привязка $b/2$; L – пролёт, В – шаг.

б) во внутренних стенах геометрическую ось совмещают с модульной разбивочной осью; отступить от этого правила допускается при привязке стен лестничных клеток, 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.3.1, 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 (нулевая привязка), если ригель перекрывает все сечение колонн или когда это целесообразно по условиям раскладки элементов перекрытий или покрытий (рис. 3.1., в).

Если же ригели опираются на консоли колонн, а панели перекрытий - на консоли ригелей, то внутреннюю грань колонны размещают от модульной разбивочной оси на расстоянии, равном половине толщины внутренней колонны (рис. 3.1., г).

Весь процесс индустриализации и типизации строительства в Узбекистане и странах СНГ можно разделить на два основных периода: **период поиска конструктивных решений панельных домов**, в основном пятиэтажных; **второй период (после 1960 г.)**, связанный с переходом на многоэтажное крупнопанельное строительство, ставшее важным этапом в развитии индустриализации домостроения. Однако в процессе решения данной задачи возникли противоречия между широкой номенклатурой заводских изделий, которые вынуждены были осваивать предприятия строительной индустрии, чтобы обеспечить строительство различных зданий и сооружений, и однообразием архитектурно-планировочных решений зданий. Чтобы разрешить это противоречие, нужно было перейти от типовых зданий (как объектов типизации) к типовым индустриальным изделиям, из которых на основе унификации объемно-планировочных решений и конструктивных параметров создавать разнообразные здания. Так было положено начало принципиально новой системе индустриального домостроения — по **Единому каталогу унифицированных изделий**, ставшему основой проектирования и строительства жилых домов и общественных зданий на ближайшие годы.

Сущность Единого каталога состоит в создании научно обоснованного набора унифицированных строительных изделий, из которых можно собирать как жилые дома с различными объемно-планировочными решениями, так и общественные здания, различные по этажности, назначению и внешнему облику.

В Едином каталоге существовавший ранее принцип «от проекта — к изделиям» заменен противоположным: «от изделий — к проекту». Это открывает широкие возможности строительства зданий различной конфигурации, необходимых по градостроительным условиям. Так, с помощью вставок блокированные дома могут получить криволинейное очертание («дом-волна», «дом-подкова»). Изогнутый контур домов вносит своеобразие в застройку, создает интересные ракурсы и перспективы, дает возможность сохранять зеленые насаждения. Большая протяженность сблокированных домов (500 м и более) укрупняет жилую застройку, образует обширные дворовые пространства для отдыха и спорта, значительно (на 10...15%) повышает экономическую эффективность застройки, сокращает расходы на отопление зданий. Из элементов Единого каталога возводятся здания нового типа — 22...25-этажные дома, скомпонованные из угловых секций в разнообразных сочетаниях.

Международные подходы в обеспечении доступным жильем.

В глобальном масштабе возрастает роль жилищного строительства и обеспеченности населения мира доступом к адекватному жилью. Во многих странах мира, в том числе в европейских странах, наблюдается разрыв между доходами населения и стоимостью покупки жилья, особенно в случае домохозяйств с низким уровнем доходов, что усложняет им получение достойного по стоимости жилья. Согласно оценке, 3 миллиона европейцев

являются бездомными, а более 15 млн. имеют неудовлетворительные жилищные условия.

В Организации Объединённых Наций принят ряд документов международного уровня, в числе которых конвенции, хартии, резолюции, направленные на обеспечение достойных условий для всех категорий населения в благоустроенном жилье. К 2030 году поставлены амбициозные целевые задачи ООН направленные на «обеспечение всех крышей над головой». Проблемы социально уязвимых слоёв населения являются также неотъемлемой частью программных элементов Комитета по населённым пунктам ЕЭК ООН. Также создан Европейский координационный комитет по социальному жилью (ЕККСЖ). Общая концепция предоставления жилья в европейских странах основана на функции жилищной политики государств «оказание содействия и достижение возможностей», основанной на экономической эффективности и социальной действенности в рыночных условиях.

«Право на жилье» населения стран прописано и трактуется в различных странах мира по-разному. Такие права прописаны в конституциях Финляндии, Польши, Португалии, Испании и др. При этом они имеют различное содержание для органов государственной власти по обеспечению всеобщего права на жилье и осуществлению соответствующих мер, либо только провозглашать право каждого на жилье. Например, в конституции Испании прописано: «Все граждане Испании имеют право на достойное и адекватное жилье. Государственные власти обеспечивают необходимые условия и устанавливают соответствующие нормы для действенного осуществления данного права».

Концепция социального жилья с трудом поддаётся точному определению, поскольку его содержание является различным в зависимости от страны. К настоящему времени наиболее полноценное определение «социальное жилье» дано в Европейском координационном комитете по социальному жилью (ЕККСЖ), которое использует следующее определение социального жилья: «Несмотря на большое разнообразие форм социального жилья в государствах членах ЕККСЖ, основополагающая роль социального жилья заключается в оказании помощи домохозяйствам в решении проблем получения доступа к достойному жилью на рынке в целях проживания в адекватной социальной и городской обстановке. Общей чертой социального жилья в государствах-членах является наличие правил распределения жилья среди нуждающихся домохозяйств. Определение этих правил распределения жилья относится к компетенции государств-членов и их государственных органов. Они направлены на преодоление проблем, связанных с системой распределения имеющегося жилья среди нуждающихся через способно функционирующий рынок, которые могут быть обусловлены структурным дефицитом достойного и доступного жилья».

В странах с переходной экономикой, в том числе СНГ, не существует единого определения понятия «социального жилья». Во

многих таких странах считается, что государственной поддержкой должны пользоваться домохозяйства с низким уровнем доходов и неимущие домохозяйства в целом. В настоящее время многие страны включили определение «социального арендного жилья» в своё законодательство.

Приватизация государственного жилищного фонда, дерегулирование, децентрализация, либерализация и переход к рыночной экономике в странах СНГ, а также широкая приватизация строительной отрасли, организаций по управлению жилищным фондом привели к ограниченности возможностей государств по стимулированию массового строительства жилья. В итоге сократились возможности социально уязвимых слоев населения доступа к недорогому и достойному жилью. В настоящее время в большинстве стран СНГ строительство доступных и социальных арендных квартир характеризуется весьма низкими темпами и объёмами или же вообще приостановлено из-за скудности государственных средств, выделяемых на эти цели. В целом в странах СНГ, учитывая существенное сокращение объёмов государственного жилищного фонда, государственное и некоммерческое жилье играет в настоящее время незначительную роль и не позволяет развивать программы доступа к социальному жилью из государственных жилищных фондов.

Зарубежная практика предоставления социального жилья.

Почти во всех развитых странах действует государственное законодательство, определяющее основные условия функционирования сектора социального жилья. Обычно ответственность за обеспечение доступного жилья для семей, находящихся в неблагоприятном социальном положении, несут центральные и местные органы власти.

Центральные и местные органы власти и управления непосредственно участвуют в процессе строительства и эксплуатации арендного жилья (государственного жилого фонда), осуществляют сотрудничество с независимыми социальными домовладельцами, с частными инвесторами по вопросам распределения социального жилья и установления квартирной платы.

Социальное жильё, как правило, предназначается для домохозяйств с низкими или средними доходами, при этом во многих случаях применяется подход на основе целевого распределения жилья. В этом секторе квартплата рассчитывается на уровне, который обычно ниже цен на рынке вследствие выделения средств из государственного бюджета на цели строительства и иногда на покрытие эксплуатационных расходов. Во многих случаях жильё также оказывается более доступным при использовании системы жилищных пособий или пособий на квартплату. Некоторые страны регулируют арендную плату и поддерживают ее ниже рыночного уровня, с тем чтобы съёмщики могли извлечь выгоду из более низких капитальных затрат.

Важным вопросом является справедливое распределение жилья среди наиболее нуждающихся групп населения, которое обычно производится с использованием критериев отбора, установленных центральными или местными органами власти, которые могут опираться на величину доходов и/или систему прямой или косвенной балльной оценки, учитывающей различные факторы, влияющие на жилищные потребности. Критерии, позволяющие семьям получать право на социальное жилье, и распределительная политика подробно регламентируются на национальном или региональном уровне. Основным механизмом, используемым для распределения социального жилья, определяется на централизованной основе и применяется местными органами власти или отдельными независимыми поставщиками социального жилья. Некоторые страны ежегодно пересматривают законы, в которых конкретно определяется предельный доход семьи, имеющей право на получение социального жилья. В законах определяются целевые группы социально нуждающихся домохозяйств или определяющих жилищные ситуации, в которых семья имеет право на социальное жилье. При этом право собственности на жилье остается в государственной, муниципальной собственности или некоммерческих организациях.

Государственная поддержка социального арендного жилья может оказываться в форме ссуд, предоставляемых правительством, процентных субсидий, грантов, гарантий или освобождения от налогов и т.д.

Вопросы финансирования социального жилья обычно основаны на двух подходах:

- финансирование капиталовложений, которое может принимать форму безвозмездной ссуды, ссуды частного сектора, реинвестирование полученной участником прибыли или снижение капитальных затрат (например, снижение стоимости земельного участка благодаря применению рычагов градостроительного контроля);

- финансирование доходов владельца или домохозяйства, которое может принимать различные формы, в том числе предоставление прямых субсидий съёмщикам социального жилья для выплаты арендной платы или прямых субсидий. Либо это может быть предоставление налоговых льгот владельцам социального жилья для оплаты фактических расходов без учёта дохода от аренды (особенно в тех случаях, когда арендная плата контролируется в законодательном порядке).

Необходимо отметить, что жилищные пособия более адресные, поскольку они напрямую связаны с доходом и другими характеристиками домохозяйства. Кроме того, они являются более гибкими, поскольку могут корректироваться в сторону повышения или понижения в зависимости от динамики дохода или размеров семьи, что в итоге содействует смягчению негативных последствий экономических кризисов для домашних хозяйств. В то же время они сложны в управлении, поскольку требуют точной и

своевременной информации о структуре доходов и составе домохозяйств. По мере роста дохода домохозяйств сумма пособия снижается и на определённом этапе сходит на нет.

Используется также механизм резервирования или квотирования нового социального жилья для отобранных ими кандидатов через государственные или частные организации. Например, в Дании закон определяет, что 25% свободного или нового социального жилья резервируется за местными органами власти, в Италии и Англии эта доля составляет 15% и 50% соответственно, а во Франции 30% резервируется за государством и 20% – за муниципалитетами.

Объём жилищного фонда и число арендного жилья могут возрастать в результате строительства все большего числа частного или социального арендного жилья или в результате его приобретения (выкупа) государством или его агентами из существующего жилищного фонда. Частный сектор является важным источником финансирования строительства нового социального жилья, которое может быть осуществлено через рынки капитала, механизмы двухстороннего кредитования или предоставления капитала отдельным домохозяйствам (долг). В странах ЕС прослеживается тенденция сокращения финансирования строительства жилья в пользу жилищных пособий, в то же время правительства этих стран призывают домовладельцев расширять финансирование собственных средств, направляемых в новое строительство.

Обычно роль центрального правительства заключается в выработке общенациональной стратегии и определении в программах потребностей, связанных с ее реализацией. Нехватка средств для финансирования стратегий социального жилья является одной из наиболее серьёзных проблем на пути создания устойчивой системы социального жилья. Согласно статистике, государственные расходы на реализацию жилищной политики в странах Европы составляют всего лишь 0,1-0,3% ВВП в таких странах, как Италия и Греция, и 1,2-1,4% ВВП в Финляндии, Дании и Австрии. Эти показатели включает в себя налоговые льготы и вычеты процентов на частные инвестиции, а также прямую поддержку социального жилья.

В странах СНГ заслуживает внимание опыт Белоруссии, Казахстана, России в реализации политики в жилищной сфере, направленной на обеспечение населения доступным жильем. В частности, строительство социального арендного жилья, представление такого жилья социально уязвимым слоям населения в долгосрочную аренду с правом выкупа и т.д. Предусмотрены максимально низкие проценты за ипотечные кредиты, позволяющие снизить стоимость его приобретения для населения, сокращение суммы внесения первоначального взноса и т.д. Планируется дополнительное увеличение государственного финансирования строительства арендного жилья и стимулирование частных инвестиций в жилищный сектор. Используются механизмы максимального привлечения

внебюджетных источников, включая собственные средства граждан, средства предприятий-нанимателей, профсоюзных организаций, формирования фондов коллективного инвестирования.

Жилищная политика в Узбекистане

В Узбекистане произошли существенные изменения в жилищной сфере за годы независимости страны. Так, если до независимости общая площадь жилищного фонда составляла 258,4 млн квадратных метров, то по итогам 2013 года уже составила более 457,1 млн кв. м (прирост в 1,76 раза). Количество квартир составляло 4,28 млн единиц, в настоящее время уже 5,71 млн. ед. – прирост более чем в 1,33 раза. Такие существенные показатели жилищного строительства были достигнуты в условиях сложных экономических реформ. В то же время наблюдался высокий демографический прирост населения с увеличением населения на более 9,5 млн чел., что требовало еще более высокой потребности в новом жилье. К 1991 году средняя обеспеченность жилищной площадью составляла не более 12,4 м², а по итогам 2013 года – более 15,2 м² на 1 чел. Несмотря на существенный прирост, обеспеченность жильем отстаёт от общемировых тенденций, в особенности связанных с высокой долей молодёжи в структуре населения Узбекистана как основного потребителя нового жилья.

Улучшилось фактическое состояние жилищного фонда и коммунального обслуживания населения, активно обустриваются города и села. Коренным образом изменились технологии строительства жилья, используются современные строительные материалы, стены в основном из жжённого кирпича, стеновых панелей, кровля домов из многослойных износостойких кровельных материалов и т.д. ***Масштабное строительство жилья показывает стабильную динамику роста, так, например, ежегодно вводится новое жилье объёмом более 10 млн кв. м в основном в частном секторе и в сельской местности. В долгосрочных планах правительства увеличение жилищной площади до 20 м² на 1 жителя страны, что позволит иметь удобное и комфортное жизненное пространство для жизни людей. В настоящее время идет комплексная реконструкция городов, особенно старгородской части, по новым генеральным планам, с учетом специфики и культурных особенностей каждого города, с сохранением национального колорита.***

В Узбекистане имеется положительный опыт строительства типового жилья в сельской местности по современным архитектурно-планировочным решениям, которое может классифицироваться как социальное жилье, в связи с тем, что оно субсидируется государством на льготных условиях. Реализуемая в Республики Узбекистан программа строительства жилья в сельской местности показала ряд позитивных эффектов, направленных на обеспечение сельского населения жильем, сближение уровня жизни сельского к городскому, стимулировала рост производства строительных материалов и создало новые рабочие места. ***В настоящее время Узбекистан***

на 1-м месте среди стран СНГ по вводу нового жилья в сельской местности и составляет около 495 м² на 1000 чел.

Разработаны и реализуются конкретные меры по поддержке в приобретении жилья отдельными социально-уязвимыми слоями населения (молодые семьи, инвалиды, многодетные семьи и др.). Вместе с тем с учётом демографического прироста и структуры населения, темпов урбанизации в Узбекистане, высокого роста цен на жилье как на первичном, так и вторичном рынке жилья, имеются проблемы с доступом к адекватному жилью в городах, особенно у молодежи, многодетных семей и других социально-уязвимых слоев населения. Существует большая потребность в строительстве нового жилья для молодых семей, в том числе для семей, не имеющих возможности приобретения в краткосрочный период социального арендного жилья, особенно в городской местности. Это требует значительного расширения масштабов строительства жилья, в том числе социального жилья.

Экспертами в строительной отрасли отмечается, что за счет эффекта масштаба строительства и реализации государственной политики в жилищной сфере можно добиться двухкратного снижения себестоимости строительства жилья, чем в настоящее время, за счет крупнопанельного многоэтажного жилья. В настоящее время строительная отрасль республики практически полностью обеспечивает внутренние потребности в строительных материалах и имеет существенный потенциал по экспорту. В этих условиях массовое строительство жилья может стать локомотивом прироста ВВП страны, стимулом для развития смежных отраслей экономики, роста занятости и в конечном итоге фактором улучшения благосостояния населения.

Изучение и адаптация международного опыта, принципов строительства и создания фондов социального жилья могут быть полезны в формировании в Республике Узбекистан системы по обеспечению нуждающихся и социально-уязвимых слоёв населения в доступном жилье.

Меры и механизмы создания системы доступного и социально-ориентированного жилья в условиях Узбекистана.

1. В Узбекистане назрела актуальность разработки комплексной концепции и стратегии в области жилищной политики, рассчитанной на 10-15 лет, с определением различных механизмов и источников финансирования массового строительства жилья, в том числе с учетом потребностей социально-уязвимых слоёв населения;

2. Дальнейшее совершенствование законодательства в жилищной сфере, ориентированное на функционирование социального жилья. Правовые рамки в сфере социального жилья должны включать в себя меры по финансированию, охватывающие субсидии, налоговые льготы, займы, программы для специальных целевых групп;

3. Целесообразно привлечение иностранных и отечественных инвестиций в создании современных домостроительных комбинатов/предприятий в каждом крупном городе областного значения с комплексом производства блочных изделий удобных для монтажа и ускоренного строительства нового жилья по низкой себестоимости. При этом ввоз технологического оборудования и строительных материалов, не производимых в стране (черных металлов, древесины), целесообразно освободить от таможенных платежей;

4. Программы строительства и реконструкции жилья должны предусматривать максимальное использование отечественных строительных материалов в постройке жилья, создании предприятий полного цикла, льгот при создании новых рабочих мест и оказании строительных услуг;

5. Правительство может оказывать техническую и налоговую поддержку застройщикам нового жилья с обеспечением приоритета доступности жилья для социально-уязвимых слоев населения. Необходимо разработать комплекс государственных мер и механизмов по снижению себестоимости нового и арендного жилья, для того чтобы стоимость жилья соответствовала покупательской способности и располагаемому доходу средней семьи;

6. Изучить вопросы создания национальной структуры «Национальный жилищный совет» с возложением конкретных обязанностей по мониторингу ценообразования при строительстве социального арендного жилья, поиска механизмов привлечения инвестиций в жилищный сектор, совершенствования правил и процедур учета граждан, нуждающихся в получении социального арендного жилья, внесения предложений по планировочным решениям с учётом национальных традиций и контролю качества социального жилья, выработки предложений по совершенствованию системы жилищного строительства;

7. Учитывая ограниченность государственных средств и бюджета, возведение социального жилья должно вестись в первую очередь частным сектором с привлечением частных инвестиций в жилищный сектор. При этом должны быть задействованы организационные, финансовые и налоговые льготы и стимулы, направленные на обеспечение населения социальным жильём;

8. Для обеспечения эффекта масштаба и экономии представляется целесообразным стимулирование создания жилищных компаний полного цикла, начиная с планирования, строительства, эксплуатационно-технического обслуживания жилищного фонда и заканчивая сдачей в наем и продажей квартир (строительно-эксплуатационных трестов). В этом плане можно рассмотреть создание финансово-промышленных групп в жилищной сфере;

9. С учетом положительного зарубежного опыта необходимо внедрение новых банковских механизмов по стимулированию инвестиций частного капитала в жилищный сектор страны, таких как сберегательные схемы,

облигации, секьюритизация ценных бумаг и облигаций, механизмов обеспечения государственных гарантий на долгосрочные инвестиции и т.д.;

10. Рассмотреть возможность формирования государственного фонда социального жилья за счет строительства нового жилья или выкупа жилья из существующего жилищного фонда для государственных нужд. При этом управление, эксплуатация и распределение (на правах аренды) государственного социального жилья среди социально-уязвимых слоев населения должны осуществляться местными органами власти или махаллинскими комитетами;

11. Для автоматизации учёта нуждающихся в жилье целесообразно создание единого электронного государственного реестра. При этом списки нуждающихся семей могут вестись по рекомендациям махаллей для последующего представления местным органам власти. Электронная форма единого реестра позволит оперативно вносить в неё изменения, связанные с составом семьи, уровнем доходов, наличием в собственности членов семьи жилых помещений и другими учетными характеристиками. Открытый доступ к единому электронному реестру позволит гражданам республики отслеживать движение своей очереди в режиме реального времени;

12. Другим эффективным механизмом распределения и контроля могла бы быть передача в управление махаллинским комитетам государственного социального жилья на правах сдачи в аренду на льготных условиях (оплаты только коммунальных услуг) для особо нуждающихся и социально-уязвимым семьям. При улучшении материального положения таких семей должны быть предусмотрены механизмы и возможности передачи занимаемого ими социального жилья другим нуждающимся на определённый срок;

13. Актуально создание механизма целевого накопления средств на жилье, формируемых гражданами на этапе накопления гражданином взносов, этапа после получения жилья и возврата полученного кредита. При этом гражданин заключает договор, в котором оговорены общая сумма соглашения (включая сумму взносов вкладчика, проценты по взносам, заемные средства) и срок действия договора (включая срок погашения займа). Государство должно обеспечивать защиту накапливаемых средств от инфляционных процессов, а после накопления 25-50% от стоимости строительства жилья гражданину может быть выделен кредит на недостающую сумму под пониженную процентную ставку;

14. Важной организационной и стимулирующей со стороны государства мерой в лице государственного комитета по архитектуре и строительству Республики Узбекистан могли бы быть предварительная подготовка строительной документации, отведение земельного участка, согласование разрешительных процедур и документов, т.е. готового пакета документов для начала строительства, и объявление последующего тендера на строительство коммерческими структурами и застройщиками конкретного жилого дома. При этом возможен механизм государственного резервирования квот на

определённое количество жилья для социально-уязвимых слоев населения, нуждающихся в жилье;

15. Представляется целесообразным выделение земельных участков (не включённых в севооборот) для строительства индивидуальных жилых домов для нуждающихся социально-уязвимых и многодетных домохозяйств. Такая мера позволила бы многим домохозяйствам существенно улучшить свои жилищные условия. При этом сами домохозяйства могли бы за свой счет осуществлять застройку выделенных участков по утверждённым типовым планам;

16. Целесообразно усилить адресность льгот и преференций для социально-уязвимых слоёв населения при выделении жилья в возводимых домах по типовым проектам в сельской местности. В этом плане необходимо дальнейшее стимулирование их поддержки путём увеличения предоставления сроков ипотечного кредита с 15 до 20 лет, значительно снизить долю обязательного первоначального взноса до 10% или их отменить под залог местных органов власти;

17. Необходимо предусмотреть, что наряду с жильем высоких потребительских качеств и быстровозводимым жильем стандартных потребительских качеств должны быть разработаны проекты максимально дешевых быстровозводимых домов с минимальными, но достаточными для проживания потребительскими качествами (жилье базовых потребительских качеств).

В целом целесообразно создать специальную межведомственную рабочую группу из числа специалистов и ученых для разработки комплексной программы Республики Узбекистан в жилищной сфере, направленной на существенное расширение жилищного строительства с упором на формирование и функционирование социального жилья для социально-уязвимых слоев населения. Массовое строительство жилья может быть беспроигрышной стратегией, существенно стимулирующей реальный сектор экономики, создания новых рабочих мест, улучшения факторов макроэкономической стабильности и динамичного развития экономики страны.

Уже сегодня в Узбекистане дан старт программе строительства недорогого жилья.

Президент республики Узбекистан Шавкат Мирзиёев подписал постановление о дополнительных мерах по совершенствованию механизмов реализации программ по строительству доступных жилых домов по обновленным типовым проектам в сельской местности и доступных многоквартирных домов в городах на 2018 год.

Документ принят в целях эффективной реализации программ по строительству доступных жилых домов по обновленным типовым проектам в сельской местности и многоквартирных домов в городах на 2018 год, удовлетворения потребности населения в комфортабельном жилье, а также

дальнейшего повышения уровня благосостояния граждан и улучшения их жилищных условий.

Согласно документу в период с 1 июля 2018 года по 1 января 2020 года предоставляются ипотечные кредиты сроком на 20 лет с 3-летним льготным периодом и процентной ставкой в размере 7 процентов годовых в течение первых 5 лет и в размере ставки рефинансирования Центрального банка Республики Узбекистан в последующем периоде:

застройщикам под строительство доступных жилых домов по обновленным типовым проектам в сельской местности, предусматривает первоначальный взнос в размере:

10 процентов – для двух-, трех-, четырех-, пятиэтажных многоквартирных (2- и 3-комнатных) и одноэтажных 2-, 3-комнатных доступных жилых домов, размещаемых на земельных участках размером 0,02 га;

25 процентов – для двухэтажных 4-комнатных сблокированных доступных жилых домов, размещаемых на земельных участках размером 0,04 га, и одноэтажных 3-, 4- и 5-комнатных доступных жилых домов, размещаемых на земельных участках размером 0,06 га;

-молодым семьям, жителям ветхих жилых домов и другим категориям граждан, нуждающимся в улучшении жилищных условий, для приобретения квартир в доступных многоквартирных домах в городах с первоначальным взносом в среднем в размере 15 процентов с внедрением в практику дифференцированного размера первоначального взноса.

Министерству финансов Республики Узбекистан поручено открыть по заявкам участвующих коммерческих банков кредитные линии в национальной валюте сроком на 20 лет под строительство доступных жилых домов для семей, нуждающихся в улучшении жилищных условий, включая 5-летний льготный период, по ставке 3 процента годовых в течение первых 5 лет и в размере ставки рефинансирования Центрального банка Республики Узбекистан в последующем периоде за вычетом маржи участвующих коммерческих банков в размере 4 процентов годовых, с целевым направлением средств кредитной линии на строительство жилых домов в рамках Программы по строительству доступных жилых домов по обновленным типовым проектам в сельской местности.



Рис.3.1.Застройка городской и сельской среды доступным жильем.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. Что понимается под индустриализацией строительства?
2. Как осуществляется процесс унификации?
3. Каковы основные задачи типового проектирования?
4. Для чего необходима модульная система в проектировании и строительстве?
5. Чему равен основной модуль?
6. Назовите предпочтительный ряд величин укрупненных модулей?
7. Что понимают под модульными разбивочными осями?
8. Что понимают под термином привязка?
9. С какой целью выполняют проект привязки?
10. С какой целью определяются технико-экономические показатели?

ТЕМА 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ.

ЛЕКЦИЯ 4. ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ. КВАРТИРА И ЕЕ СОСТАВ. УЧЕТ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЗДАНИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ, ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ, САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ.

План:

1. Объемно-планировочные решения жилых зданий
2. Квартира и ее состав.
3. Проектирование жилых зданий с учетом функциональных, демографических, санитарно-гигиенических требований

Ключевые слова:

Объемно-планировочные решения жилых зданий, квартира, состав, функциональные, демографические, санитарно-гигиенические требования

Цель лекции - изучить: виды объемно-планировочных решений жилых зданий, состав квартиры, особенности проектирования жилых зданий

Все известные типы зданий являются материально-организованными средами для осуществления людьми самих разнообразных процессов труда (*технологический процесс*), быта и отдыха (*функциональный процесс*), вследствие чего помещения здания должны наиболее полно отвечать тем процессам, на которые данное помещение рассчитано. В основу **планировочного решения** здания, таким образом, должно быть положено осуществление функционального процесса. При составлении проекта плана здания необходимо прежде всего установить состав отдельных помещений,

их форму и размеры в зависимости от характера размещения людей и оборудования.

Помещения в здании *по назначению* подразделяют на: главные помещения, предназначенные для основных функций здания (например, жилые комнаты в жилых зданиях и т. п.); подсобные помещения, предназначенные для вспомогательных функций (кухни, санузлы, прихожая и т. п.); коммуникационные помещения – вертикальные (лестницы, лифты) и горизонтальные (коридоры, галереи, всевозможные проходы). Порядок размещения помещений устанавливают с учетом последовательности функциональных процессов, протекающих в здании и обуславливающих ту или иную схему передвижения в нем людей. Связь между помещениями должна обеспечивать кратчайшие пути сообщения внутри здания и возможность легкой ориентировки в нем.

Объемно-планировочным решением здания называется объединение главных и подсобных помещений избранных размеров и формы в единую композицию в соответствии с функцией (назначением). ***Главной ячейкой жилого дома является квартира.***

К основным типам жилых домов, в соответствии с данными СНиП 2.08.01-94 «Жилые здания» и ШНК 2.08.01-05. «Жилые здания» относятся: квартирные дома для постоянного проживания семей различного состава; общежития для длительного проживания определенных контингентов населения (преимущественно молодежи) и связи с обучением или производственной деятельностью (студенты, рабочие, молодые специалисты); гостиницы для кратковременного проживания; дома для престарелых – специализированные дома для постоянного проживания лиц старше 60 лет и инвалидов, нуждающихся в систематической помощи. Различаются два типа таких домов: дома общего типа для лиц способных себя обслужить, и дома для лиц, нуждающихся в постоянном медицинском уходе.

В соответствии с назначением здания (функциональные показатели) изменяются состав и размеры помещений его главной ячейки – квартиры, гостиничного номера и т.п. каждая ячейка содержит основные (жилые) комнаты и подсобные помещения, встроенную мебель и оборудование. Подсобные помещения квартир наиболее велики по площадям и составу (кухня, передняя, ванная, уборная). Подсобные помещения общежитий и гостиниц значительно меньше. Санузлы здесь, как правило совмещенные, кухни отсутствуют или замещаются (в общежитиях) кухней-нишей. Однако в общежитиях и гостиницах появляются обслуживающие помещения общего пользования: помещения для занятий и отдыха, общие кухни, пищеблоки, спортзалы, кружковые комнаты и др.

По характеру застройки квартирные дома подразделяют на здания городского и усадебного типа. При этом квартирные дома городского типа проектируют, как правило, многоэтажными, а усадебного типа – малоэтажными с индивидуальными приусадебными участками для каждой квартиры.

Дома усадебного типа - небольшой этажности (1-2 этажа) чаще применяют в сельском и поселковом строительстве. Хотя дома этого типа в настоящее время получили распространение и в городской застройке. На рисунке 4.1.1 показан 4-х квартирный двухэтажный дом с трехкомнатными квартирами.

Широкое распространение в последние годы получает строительство **блокированных жилых домов**, представляющих собой соединение в ряд нескольких квартир с изолированными входами (см. рис.4.1.2).

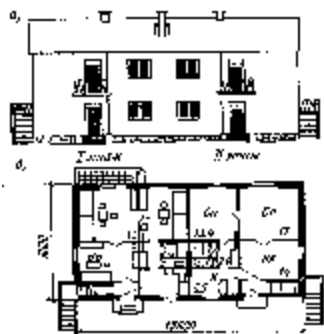


Рис. 4.1.1. Четырехквартирный двухэтажный дом с трехкомнатными квартирами: а – фасад, б – планы этажей.

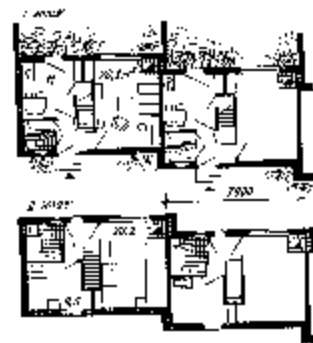


Рис.4.1.2. План четырехкомнатной квартиры в двух уровнях в блокированном доме

По планировочному решению квартирные дома бывают в одном и двух уровнях. Планировочные схемы квартир в двух уровнях весьма разнообразны. Обычно деление квартиры производится на тихую и шумную части – внизу общая комната, кухня, столовая; наверху – спальни и санузел. На рисунке 4.1.2 приведен план четырехкомнатной квартиры в двух уровнях в блокированном доме.

В зависимости от планировочной схемы **квартирные дома** могут быть **секционного, коридорного и галерейного типов**.

Секционные жилые дома могут быть многосекционные и односекционные, башенные. Секционные жилые дома komponуют из жилых секций, представляющих собой группу квартир с повторяющейся на всех этажах внутренней планировкой, обслуживаемых одной лестничной клеткой. По числу квартир в одном этаже секции обычно проектируют двух-, трех- и четырех квартирные. Секции могут быть рядовые и торцовые. Крайние секции, имеющие три наружные стены расположенных в торцовых частях дома, называют торцовыми, а средние секции с двумя наружными стенами – рядовыми (рис. 4.2.).

Квартирные дома коридорного типа имеют выход в общий коридор, а из него на лестничную клетку (рис.4.4).

В домах **галерейного типа** квартиры имеют обычно выход на застекленные галереи, ведущие к лестницам (рис. 4.5).

Наиболее распространенным планировочным решением многоквартирных зданий являются *секционные дома*. Такие дома обычно бывают образованы из нескольких (реже одной) жилых секций. *Жилая секция* представляет собой фрагмент дома, состоящий из группы квартир (с повторяющимися, как правило, поэтажными планами), объединенных общим вертикальным объёмно-пространственным коммуникационным стволом (см. рис.4.2).

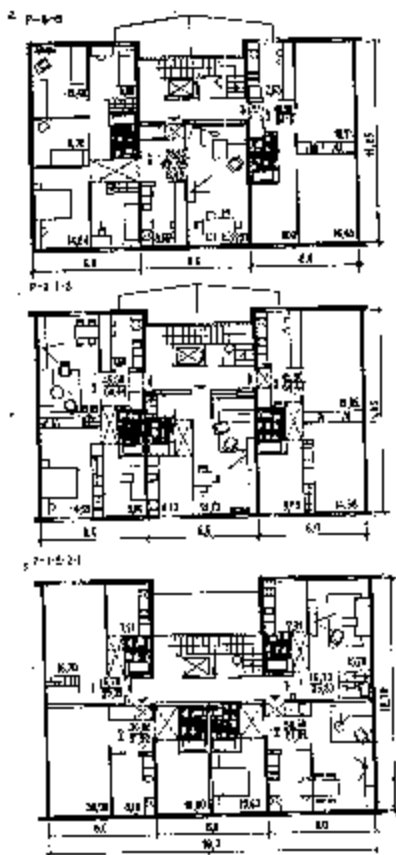


Рис.4.2. Планы рядовых секций: а – двух, б – трех, в – четырехквартирный.

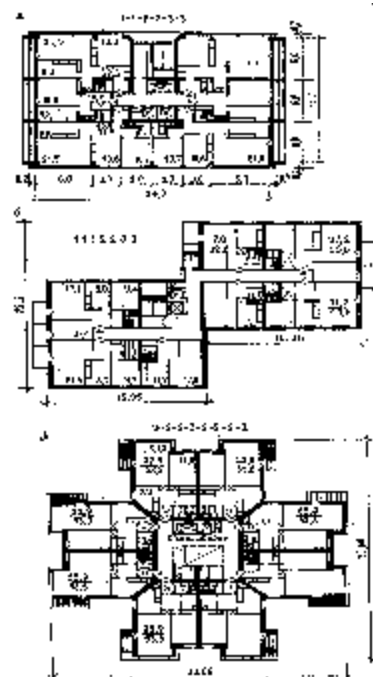


Рис.4.3. Планировочные схемы односекционных домов: а – прямоугольная, б – парноблочная, в – крестовая.

Планировочное решение и число секций в здании определяют внешний вид жилого дома. В наиболее распространенных видах многосекционных домов преобладает протяженность. В облике односекционных – вертикальная ордината, в связи с чем, односекционный дом именуют как «башенный» дом.

Планировка секции весьма различна и зависит от числа квартир приходящихся на лестничную клетку. По этому признаку секции бывают двухквартирные, трех квартирные, четырех квартирные, шести квартирные и многоквартирные. Двухквартирная секция широко применяется в современном строительстве, что объясняется возможностью обеспечения всех

квартир двусторонней ориентацией. Такая секция позволяет обеспечить сквозное проветривание и хорошие условия инсоляции каждой квартиры при любой ориентации зданий. Иначе её называют **секцией неограниченной ориентации**. Жилой дом из таких секций обладает большой градостроительной маневренностью.

Секции, в которых жилые комнаты ориентированы на одну сторону, а вспомогательные помещения (кухни, санузлы) на другую сторону, являются **секциями с частично ограниченной ориентации**.

На рисунках 4.2, 4.3 приведены планы рядовых секций. В двух квартирных секциях – секциях неограниченной ориентации экономически целесообразно предусматривать многокомнатные квартиры: при этом относительная стоимость вертикальных коммуникаций убывает. Основная область применения двухквартирных секций – строительство в южных районах Узбекистана.

Трехквартирные рядовые секции обеспечивают двустороннюю ориентацию и сквозное проветривание только двух квартир, третья – односторонне ориентированная – получает сквозное проветривание только через лестничную клетку.

Четырехквартирные рядовые секции могут быть скомпонованы по тому же принципу, что и трехквартирные, – с двумя малыми односторонне ориентированными квартирами и двумя двусторонними либо с четырьмя односторонне ориентированными квартирами.

Торцевые секции отличаются от рядовых увеличенной протяженностью наружных стен. Планировочная структура торца секции обычно базируется на использовании дополнительного естественного освещения помещений.

Угловые секции отличаются неравномерностью светового фронта, так как протяженность наружной стены с внешней стороны угла развёрнута, а с внутренней сокращена. Вследствие этого во внутренней зоне угла часть полезной площади здания лишается естественного освещения.

Высотные башенные – односекционные или «точечные» дома обогащают общий силуэт застройки. В односекционных домах все квартиры обслуживаются одним вертикальным коммуникационным узлом (лестничная клетка и лифт). Возможность улучшения гигиенических качеств квартир обеспечивается большим удельным периметром наружных стен на единицу

ЗАПОМНИТЬ!

Секции по положению в плане дома могут быть рядовые, торцевые, угловые. Буквы РТУ являются начальными буквами слов, определяющих расположение секции в плане, цифры – число жилых комнат в квартирах, составляющих секции, а общее количество цифровых показателей – число квартир в секции на 1 этаж.

ВНИМАНИЕ!

Расстояния от входов в наиболее удаленные квартиры до лестниц строго ограничиваются требованиями противопожарной безопасности. В целях предотвращения так называемых «световых карманов» длина коридоров, освещаемых с двух торцов, должна составлять не более 40 м, с одного 20 м.

площади в односекционных домах по сравнению с многосекционными. Увеличение наружного периметра позволяет предусмотреть угловое или сквозное проветривание большинства квартир, способствует улучшению их инсоляции и естественной освещенности. В тоже время увеличение наружного периметра является удорожающим фактором.

Использование высотных башенных домов в качестве архитектурных доминант застройки повышает требования к выразительности их объемной формы. Поэтому наряду с простой прямоугольной формы в плане для односекционных домов часто используется более сложные формы – круговые, эллиптические, параболические, тавровые, трехлучевые, крестовые, веерные и т.п.

На рисунке 4.3 приведены планировочные схемы односекционных домов. Наряду с решением эстетических задач усложнение формы плана и объема односекционных домов целесообразно в функциональном и экономическом отношении, развернутая форма плана позволяет разместить на этаже большее количество квартир и повысить эффективность использования лифтов.

Коридорные дома - один из типов многоквартирных домов сочетающих вертикальные и горизонтальные коммуникационные помещения. При этом коридоры, как показано на рисунке 4.4 соединяют квартиры с лестницами и лифтами и позволяют увеличить число квартир, обслуживаемых одним лестнично-лифтовым узлом. Однако, это увеличение не беспредельно, так как сопряжено с удалением жилых помещений от вертикальных путей эвакуации.

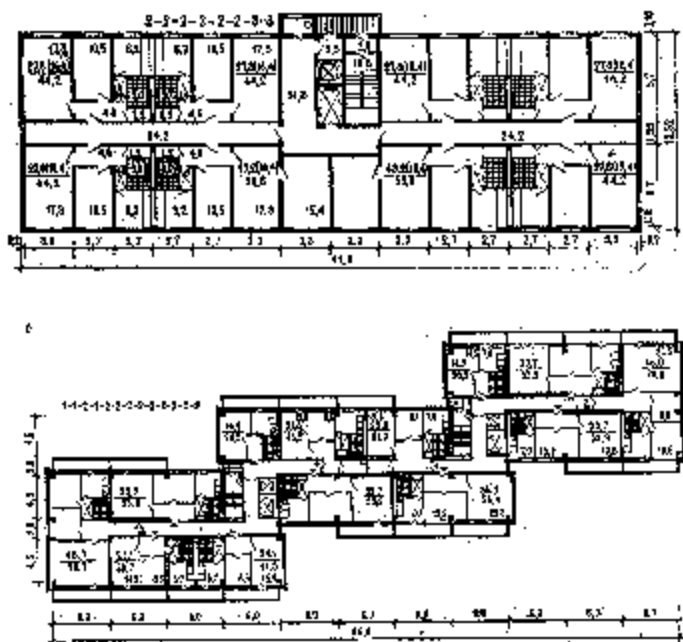


Рис.4.4. Планы типовых этажей жилого дома коридорного типа : а – прямоугольного, б – трехблочного.

Для улучшения освещения и проветривания коридоров, а также обогащения объёмной формы не редко прибегают к взаимным сдвигам частей дома (см. рис.4.4). К основным недостаткам коридорной планировки относят снижение изоляции квартир и ограничения в ориентации здания, которые могут быть преодолены, если здание проектируется с многокомнатными (3-4 комнатными) квартирами с функциональным зонированием помещений по вертикали. При этом квартиры в уровне спален получают двустороннюю ориентацию, квартира в целом – сквозное проветривание, а спальня помещения - изоляцию от шума в коридорах.

Галерейные дома - многоквартирные жилые дома, которые сочетают вертикальные (закрытые или открытые) коммуникационные помещения с открытыми горизонтальными - *галереями*. Вертикальные коммуникации размещают внутри габарита здания (встроенные лестницы) или пристроенными к открытой галереи. В целях изоляции жилых комнат от галерей планировка квартир в таких дома следующая: к галереям примыкают подсобные помещения квартир, а жилые комнаты ориентируют на противоположную сторону. Планировочные схемы многоэтажного галерейного дома показаны на рисунке 4.5. Галерейная система используется в домах с мало-, и многокомнатными квартирами.

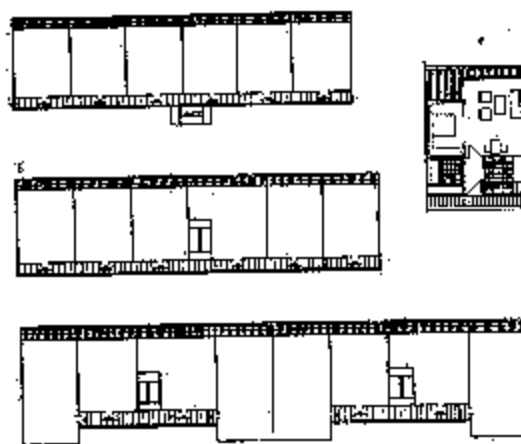


Рис. 4.5. Многоэтажный галерейный дом. Общий вид и планировочные схемы: а – с открытой лестницей, б – с закрытой лестницей, в – галерейно-секционная, г – пример планировки квартиры галерейного дома.

При необходимости размещения в доме квартир различной величины применяется галерейно-секционная планировочная схема: на укороченную галерею выходят малые квартиры, а к ее торцам примыкают многокомнатные.

Каждая **квартира** (кроме однокомнатной) имеет функциональные зоны: входной распределительный узел (передняя); хозяйственный узел (кухня, кухня-столовая); сан гигиенический (туалет, ванна); зона отдыха (спальня); общественно-рабочая зона (общая комната); вспомогательная зона (коридоры, кладовые).

Квартиры бывают однокомнатные, двух, трех, четырех, пяти и шести комнатные.

ЗАПОМНИТЬ!

Квартиры (блок-квартиры) следует проектировать, исходя из условий заселения их одной или двумя-, тремя родственными семьями. Типы односемейных квартир по количеству комнат и размером общей площади (без площади летнего помещения), следует принимать по таблице 1.

Типы квартир	Средний состав семьи, чел	Минимальные общие площади квартир без учета летних помещений, м ²
1 комнатная	2	36
2 комнатная	3	48
3 комнатная	4	64
4 комнатная	5	80
5 комнатная	6	96
6 комнатная	7,8	114

Примечания! 1. Данные таблицы 2 распространяются для проектирования жилых зданий на все виды строительства в

На рис.4.6. приведен план трехкомнатной квартиры, на рис.4.7. -

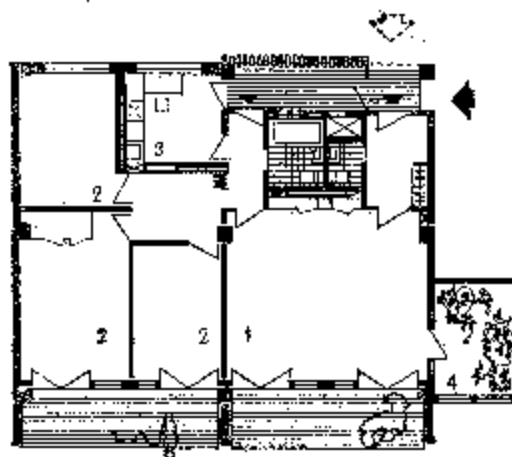
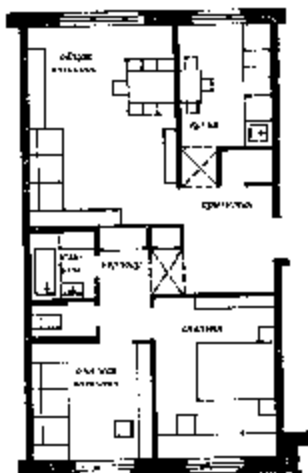


Рис.4.6. План трехкомнатной квартиры. Рис.4.7. План квартиры для строительства в условиях сухого жаркого климата: 1- общая комната, 2-спальня, 3-кухня, 4-«зеленая комната».

Обязательным элементом южного жилища в многоэтажных домах являются открытые помещения квартир – балконы, лоджии или «зеленые комнаты» площадью до 20% от общей площади квартиры, а при малоэтажных домах – затененные озелененные дворики.

В жарком сухом климате Узбекистана сквозное проветривание квартир в ночное время является необходимой мерой борьбы с перегревом, в связи с чем квартиры обязательно получают двустороннюю ориентацию (рис.4.7).

Жилые комнаты составляют группу жилых помещений, остальные помещения называют подсобными. В сумме жилая и подсобная площади составляют полезную или общую площадь квартиры.

Планировку жилых комнат определяют с учетом функционального назначения, состава и размера мебели, создание свободных пространств для

передвижения, эстетических требований, модульно-координационной системы параметров и связи с соседними помещениями.

Наиболее удобны жилые комнаты с соотношениями глубины и ширины 1:1; 1:1,25; 1:1,5 (допустимо 1:1,75) (см. рис.4.8).

Глубину жилых помещений принимают не менее 3 м, но не более 6 м, ширину не менее 2,4 м. Ширина подсобных помещений должна быть не менее: кухни – 2,3 м, при двустороннем расположении оборудования и 1,9 м – при одностороннем расположении оборудования; передней – 1,6 м; коридоров, ведущих к жилым комнатам – 1,1 м; к подсобным помещениям – 0,9 м; уборной – 1,1 м.

Целесообразны варианты расстановки мебели при различных площадях помещений и их пропорциях даются в планировочных нормах.

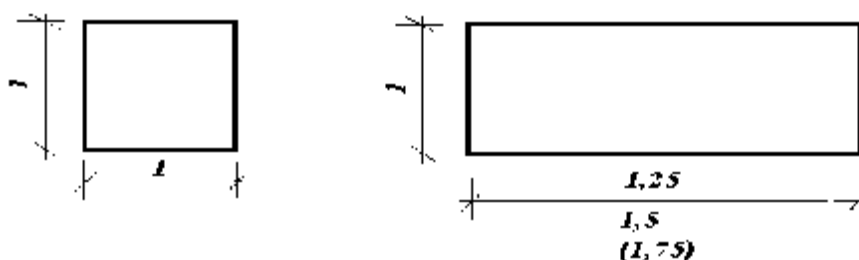


Рис.4.8. Соотношение глубины и ширины в жилых комнатах

При проектировании жилых зданий для городского и сельского строительства Узбекистана следует учитывать современные требования и новые нормы проектирования, изложенные в СНиП 2.08.01-94 «Жилые здания», разработанного взамен РНП 01-92 и СНиП 2.08.01-89. Кроме того, следует соблюдать также требования других нормативных документов, действующих на территории республики Узбекистан.

СНиП 2.08.01-94 содержит обязательные и рекомендуемые положения. Обязательные – технологические, санитарно-гигиенические, противопожарные требования и минимально-необходимые параметры формирования жилища, обеспечивающие безопасность и здоровье населения, психологический комфорт в жилища и охрану окружающей среды.

Квартиры проектируются двух типов (А и Б) с разными минимальными жилыми площадями и верхними пределами общих площадей квартир. Например двухкомнатная квартира типа А имеет жилую площадь не менее 25 м² и общую площадь не более 41 м² (для заселения семьей в 1-2 чел), а типа Б соответственно не менее 27 м², не более 48 м² (для заселения 2-х взрослых с ребенком).

Общая комната - предназначена для отдыха, общения семьи, приема гостей, личных занятий, приема пищи и может иметь 1-2 спальных места. Через общую комнату допускается проход в спальню.

Спальни не могут быть проходными и связь их с другими помещениями осуществляют одной дверью.

Дополнительные жилые комнаты представляются например научным и другим

ЗАПОМНИТЬ!

Минимальный состав и размеры жилых и подсобных помещений квартир

Таблица 2

Состав помещений (обязательный)	Типы квартир (блок-квартир), минимальная площадь помещения, м ²					
	1 комн	2 комн	3 комн	4 комн	5 комн	6 комн
1	2	3	4	5	6	7
Жилые:						
общая комната	20	16	16	16	18	18
родительская	-	14	14	14	14	14
Спальня						
спальня на 1 чел	-	-	10	10	10x2	10x2
спальня на 2 чел	-	-	-	12	12	12x2
Минимальная жилая площадь	20	30	40	52	64	76
Подсобные						
Прихожая и коридоры	4	4	8	10	10	12
Кухня						
Санитарный узел	8	8	8	10	10	10
Кладовая	3,3	4	6	6	8	12
Шкафы	1	2	2	2	3	4
Минимальная общая площадь	36	48	64	80	96	114

творческим работникам.

Санузлы – состоят из двух помещений: ванной – умывальной и уборной. В однокомнатных (двухкомнатных) квартирах ванная и уборная совмещены в одном помещении. На рисунке 4.9 приводятся типы санитарных узлов в квартирах.

Внутренние размеры ванной должны быть не менее 1,7x1,5 м; уборной – 0,8x1,2 м при открывании двери внаружу, а при открывании двери внутрь – 0,8x1,5 м. В ванной комнате размещают ванную 1,7x0,7x0,75 м, умывальник - 0,7x0,5 или 0,55x0,48 м и, возможно стиральную машину. В уборных размещают унитаз с бочком 0,67x0,36 м. В одно-двухкомнатных квартирах

типа А допускается применение сидячих ванн длиной 1,2 м или душевых поддонов 1,2x1,2 м. Входы в уборные и совмещенные санузлы из жилых комнат не допустимы, а ванны возможны из спален и кухонь, при наличии второй двери из ванны в коридор. При газовых водонагревателях ванная комната должна иметь объем не менее 7,5 м² и дверь открывающуюся в наружу с решеткой внизу 0,02 м²).

В сборных крупноэлементных жилых домах широко применяют санузлы в виде объёмных блоков, изготавливаемых целиком на заводе.

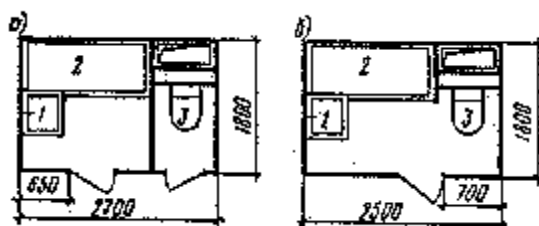


Рис.4.9. Типы санитарных узлов квартиры: а – раздельный; б – совмещенный; 1 – умывальник, 2 – ванна, 3 – унитаз.

На рисунке 4.10. приведена планировочная нормаль **кухни** с односторонним размещением оборудования.

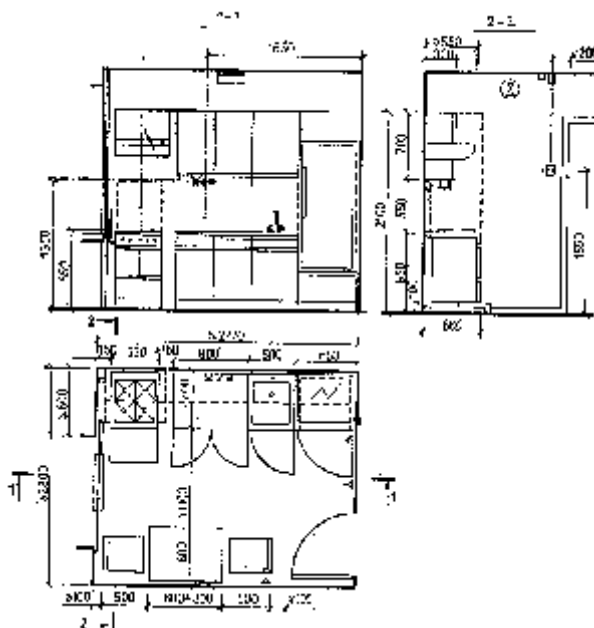


Рис.4.10. Планировочная нормаль кухни с односторонним размещением оборудования.

Плита, рабочий стол, мойка, холодильник должны иметь по протяженности не менее 2,7 м, их можно размещать однорядно, двухрядно, под углом друг к другу.

Передние должны иметь ширину не менее 3,0 м². В них возможно устройство встроенного шкафа глубиной 0,6 м.

Двери **хозяйственных кладовых** должны открываться в передние или коридор.

ЗАПОМНИТЬ!

Таблица 3

Перечень и минимальный размер помещений, размещаемых в цокольных этажах сельских жилых домов

№№	Наименование помещений	Площадь м ²	Примечание
1	Хозяйственная кладовая	12	
2	Помещения для хранения овощей, фруктов и др.	14	С учетом санитарно-гигиенических норм хранения овощей и фруктов
3	Мастерские для индивидуальной трудовой деятельности (фотография, гончарное производство, изготовление ткани и др)	По заданию на проектирование	
4	Кладовые для хранения готовых изделий	По заданию на проектирование	
5	Квартирная котельная	3,0	С учетом противопожарных требований
6	Сауна-баня сухого жара	3,0	
7	Тренажерная комната	3,0	
8	Гараж личного автомобиля	До 20	
9	Гараж с мастерской для ремонта автотехники	24	

Летние помещения – балконы, лоджии, лоджии-балконы, террасы. Балконы выступают за пределы наружных стен зданий, их ограждают с трех сторон барьерами высотой 0,9-1,2 м. Лоджии располагают в западающих частях зданий и ограждают с трех сторон стенами из четвертой барьером. Лоджии-балконы выступают за пределы наружных стен из трех сторон также ограждены стенками, а с одной барьером. Летние помещения должны иметь глубину не менее 1,2 м.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. Перечислите типы жилых домов в зависимости от их назначения?
2. Назовите основные виды квартирных жилых домов и дайте им соответствующую характеристику?
3. Какие функциональные зоны имеет каждая квартира?
4. Какие соотношения глубины и ширины наиболее удобны для жилых комнат?

5. Какие известны объемно-планировочные решения многоэтажных жилых домов?
6. Для каких целей предназначена общая комната и какие площади регламентированы для уровня А и уровня Б для трехкомнатных квартир?
7. Объясните разделение квартир на типы А и Б?
8. Используются ли в сейсмических районах летние помещения – эркеры? Дайте объяснение.
9. Чем лоджии отличается от балкона?
10. Какую площадь от общей площади квартиры могут занимать летние помещения?

ЛЕКЦИЯ 5. ПРОЦЕСС ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ И ТЕХНИКО_ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ. АРХИТЕКТУРНО-КОМПОЗИЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ

План:

1. Методика проектирования жилых зданий
2. Техничко-экономические показатели
3. Архитектурно-композиционные решения

Ключевые слова:

Методика проектирования,
техничко-экономические показатели,
архитектурно-композиционные
решения

Цель лекции - изучить: методику проектирования жилых здание, определение технико-экономических показателей, архитектурно-композиционные решения жилых зданий

Методика проектирования жилых домов.

Серийный метод типового проектирования. Массовый характер жилищного строительства и применение в жилых домах, особенно в секционных, повторяющихся архитектурно-планировочных и конструктивных элементов создали наиболее благоприятные предпосылки для типизации сначала отдельных планировочных и конструктивных деталей жилого дома, затем укрупненных элементов (квартир и секций) и, наконец, жилых домов в целом.

Проекты квартир и секций разрабатываются с учетом их многократного применения в массовом жилищном строительстве, осуществляемом по типовым проектам. Таким образом, при проектировании многоэтажного жилого дома приходится иметь дело не с отдельными, аналогичными или отличающимися по своему значению и величине помещениями, а с укрупненными элементами дома — квартирой или секцией. Разработка их часто выделяется в самостоятельную стадию

проектирования, на которой решается ряд основных архитектурно-планировочных и конструктивных вопросов.

Различные по составу квартир секции, объединенные общим конструктивным решением, общим приемом планировки разных квартир, применением однотипного санитарно-технического оборудования образуют «серию секций» (рис. 5.1).

Таблица 1

Примерная номенклатура серии типовых проектов

Тип дома	Схема плана	Количество этажей	Количество квартир в доме				
			Общее количество квартир в доме	однокомнатных	двухкомнатных	трехкомнатных	четырёхкомнатных
Секционный		5	45(100%)	5(11,1%)	35(77,8%)	5(11,1%)	5(91%)
		5	55(100%)	5(9,1%)	35(53,6%)	10(18,2%)	5(7,1%)
		5	70(100%)	10(14,3%)	40(57,2%)	15(21,4%)	
		5	90(100%)	15(16,7%)	60(66,6%)	15(16,7%)	
		9	54(100%)	18(33,3%)	36(66,7%)		
Гостиничный		9	171(100%)	117(68,4%)	54(31,6%)		

Входящие в серию секции должны обеспечить возможность проектирования домов нужной конфигурации, рассчитанных на различные условия ориентации по странам света, с различными по площади и количеству комнат квартирами, предусмотренными в соответствии с конкретными условиями расселения. Серии секций служат основой для разработки серии типовых проектов секционных жилых домов, которыми в основном застраивают жилые районы городов и поселков республики.

Для наиболее полного удовлетворения требований, вытекающих из различных условий застройки и расселения, этажности и конфигурации, в серию входят дома различной протяженности (табл. 1).

Условия осуществления жилищного строительства в республике весьма разнообразны. Меняются природно-климатические условия районов строительства и типов застройки (например, по этажности и степени благоустройства), различными могут быть конструкции и материалы, применяемые в строительстве. Поэтому серии типовых домов

разрабатываются для различных климатических районов страны, различной этажности и в различных строительных материалах.

Основным достоинством серийного метода проектирования является то, что он вытекает из требования максимальной типизации элементов жилого дома, позволяющей большую их часть изготавливать в заводских условиях. Типизация конструктивных элементов и планировочных решений квартир (в пределах одной серии) дает возможность типизировать все элементы дома и квартиры (внутренние перегородки, встроенное оборудование, столярные изделия и т. д.). Таким образом, типовое проектирование является основой для индустриализации жилищного строительства.

Базой для типизации и стандартизации жилищного строительства является единая модульная система (ЕМС), входящая в состав строительных норм и правил (СНиП). Модульная система представляет собой совокупность правил взаимосвязки размеров зданий и сооружений в целом, их частей, конструктивных элементов и деталей, а также строительных изделий, выпускаемых промышленностью на основе кратности этих размеров установленной единице, так называемому модулю.

Применение ЕМС в типовом проектировании и строительстве способствует сокращению номенклатуры заводских изделий и широкому их применению в массовом строительстве зданий различного назначения. На основе модуля устанавливаются расстояния между разбивочными осями здания, условными гранями объемно-планировочных и конструктивных элементов сооружений. Размеры изделия и конструктивных деталей и оборудования зданий устанавливаются также исходя из модуля, с учетом швов и зазоров между ними.

В Узбекистане, странах СНГ, а также в скандинавских странах, Франции, Италии, Бельгии и др., где принята метрическая система мер и весов, принят основной модуль $M=100$ мм. В странах, говорящих на английском языке — США, Англия, Канада, Австралия, — основной модуль равен четырем дюймам (101,6 мм).

Применение в практике строительства только основного модуля ($M=100$ мм) приводит к большому количеству типов изделий. Так, например, в интервале 2—6 м возможен 41 размер пролетов и шагов 1, кратных 100 мм. Это влечет за собой соответствующее количество типоразмеров строительных изделий — элементов перекрытий стен, каркаса и т. д., не допустимое в практике индустриального строительства. Поэтому при проектировании зданий применяют укрупненные модули, кратные основному модулю ($M=100$ мм). Этим достигается сокращение количества типоразмеров индустриальных изделий.

Особо важное значение имеют модульные размеры в планах — горизонтальные модули, которые определяют структуру здания, размеры пролетов и шагов и, следовательно, размеры всех основных конструктивных элементов.

Выбор величины укрупненного модуля для того или иного элемента сооружения не является результатом произвольного выбора, а зависит от ряда условий. В жилищном строительстве основные размеры (в осях) секций и домов, расстояния между внутренними несущими конструкциями, а также размеры основных конструктивных элементов здания назначаются на основе различных укрупненных модулей, начиная от 2М (200 мм) до 12М (1200 мм) (рис.5.1).

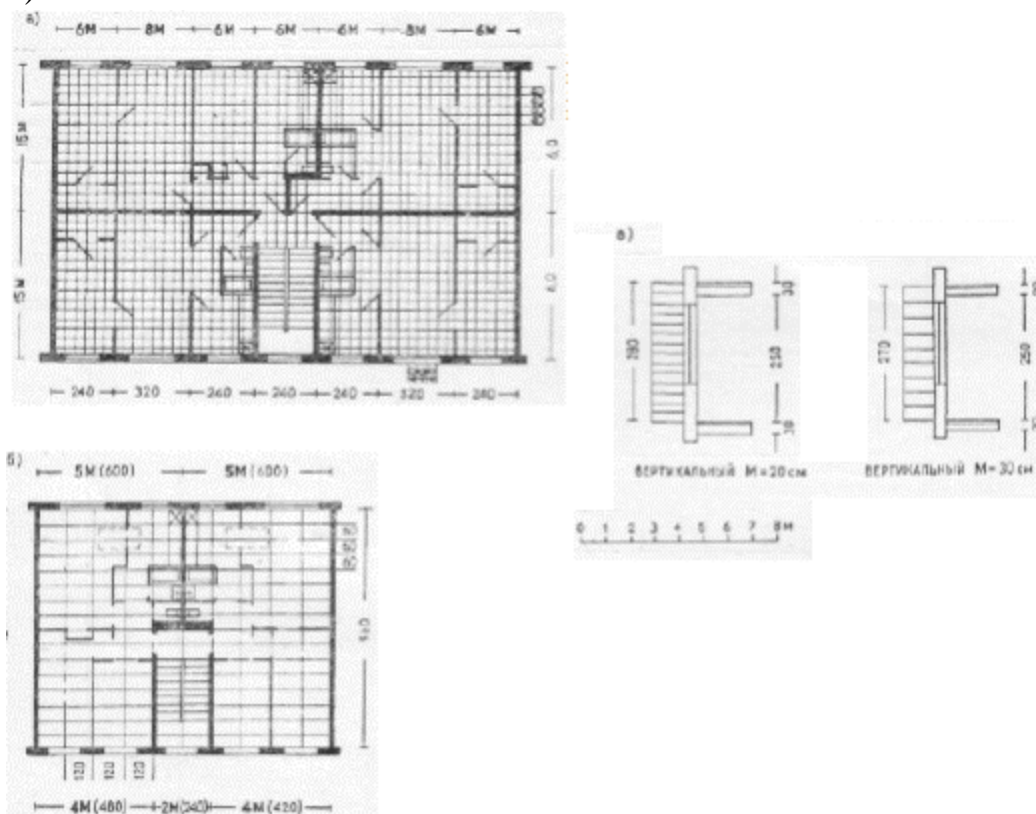


Рис.5.1. Секции, решенные на различных укрупненных модулях (М):секции 2-2-3-3-, модульная сетка 40x40см;секции 2x2 модульная сетка 120x60см; разрезы укрупненные модули 30x20см

При разработке планировочных решений квартир, где имеются небольшие помещения, укрупнение модуля стеснило бы планировочные решения, лишило бы их необходимой гибкости и могло бы привести к излишнему увеличению или уменьшению площади отдельных помещений, т. е. к ухудшению бытовых качеств квартир или в ряде случаев к неэкономичности их решения. Например, при модуле 40 см прихожая могла бы иметь ширину 1,2 и 1,6 м, в то время как для прихожей в большинстве случаев вполне достаточна ширина 1,3 и 1,4 м. Поэтому размеры жилых комнат и других помещений квартир определяются, как правило, на базе основного модуля $M=100$ мм.

Уменьшение количества сборных элементов зданий обуславливает также укрупнение и вертикального модуля, определяющего высоту этажа зданий. Это позволяет уменьшить количество типоразмеров таких заводских изделий, как лестничные марши, стеновые блоки и панели, вертикальные элементы каркаса и т. д.

Вертикальным укрупненным модулем в строительстве принят модуль, равный 300 мм (3М). Укрупненный вертикальный модуль, равный 200 мм (2М), допускается только для жилых домов с высотой этажа 2,8 м. Дальнейшее укрупнение вертикального модуля может привести в ряде случаев к излишней высоте помещений и, следовательно, к неоправданному удорожанию строительства. Таким образом, выбор величины укрупненного модуля зависит от вида сооружения, элементов здания и конструктивных деталей. Уменьшение числа укрупненных модулей, упрощение числовой связи между ними позволяют сократить количество типоразмеров строительных изделий и расширяют возможности их использования для зданий различного назначения.

Дальнейшее уменьшение количества типоразмеров в строительстве должно идти по пути унификации параметров (пролетов, шагов, высот и т. п.), которые определяются архитектурно-планировочным решением секций и жилых домов. Например, в проекте жилого дома с поперечными несущими стенами (рис.5.1, б), где для шага поперечных несущих стен принят укрупненный модуль, равный 1200 мм (12М), возможны следующие расстояния между поперечными стенами: 2,4; 4,8; 6 м.

В типовых секциях и жилых домах массового строительства, как правило, применяется не более двух-трех пролетов или шагов, определяющих размеры конструктивных элементов. Сказанное выше показывает, что модульная система решающим образом влияет на назначение размеров планировочных и конструктивных элементов здания и тем самым на архитектурно-планировочное и конструктивное решение здания в целом. Модульная система является обязательной основой методики проектирования любых зданий и сооружений, в том числе и жилых.

Одной из важных стадий проектирования является доработка действующих типовых проектов с учетом конкретных условий строительства на определенном участке, так называемая «привязка» типового проекта. Этой работе обычно предшествует разработка проекта квартала или района, в котором определяются типы жилых и других зданий, составляются проекты транспортных и инженерных коммуникаций, намечается размещение всех элементов благоустройства и озеленения, решается вертикальная планировка.

Технико-экономические обоснования и показатели жилых домов.

Рациональное планировочное и конструктивное решение многоквартирного многоэтажного жилого дома определяется технико-экономическим обоснованием, в котором определяющими данными служат

Технико-экономические показатели коридорных и галерейных домов изменяется в зависимости от состава квартир: K_1 – в пределах 0,55-0,75; K_2 – 5,4-7,2. ТЭП секционных домов зависят от количества и состава квартир на этаже ($K_1=0,59-0,7$; $K_2=5,3-7,2$). ТЭП односекционных высотных башенных жилых домов различны. По сравнению с пятиэтажными удорожание 1 м² жилой площади в 10-ти этажных домах составляет 6-7%, а в 16-ти этажных – 12-13%. Коэффициент K_1 колеблется в пределах 0,57-0,72, что объясняется различным составом квартир и наличием изолированных комнат или проходной комнаты. K_2 колеблется из-за тех же причин в пределах 4,9-6,6%

технико-экономические показатели.

Выявление перспективных типов жилищ следует осуществлять путем разработок программ будущего жилищного строительства, поискового проектирования, проведение поискового проектирования, проведение архитектурных конкурсов, экспериментального строительства отдельных крупных жилых комплексов и исследование условий их эксплуатации.

Особо необходимо проводить поисковые разработки таких форм жилищ, которые позволяли бы совместное и в тоже время отдельное проживание семей двух поколений. Это может быть вариант двух смежных полноценных квартир для старшего поколения и молодой семьи с отдельными входами снаружи, со связью между передними и укрупненной кооперированной для двух семей общей комнатой.

Как показал отечественный и зарубежный опыт одним из перспективных направлений проектирование современного дома является создание *свободной планировки квартир*, которая несёт в себе принцип, основанный на создании единого помещения универсального назначения, которая может видоизменяться внутри себя соответственно с требованием семьи и времени.

Суть свободной планировки заключается в том, что в доме фиксируются жёстко только несущие конструкции, межквартирные перегородки и санитарно-кухонный узел, оборудованный всеми необходимыми санитарно-техническими приборами. Межкомнатные перегородки отсутствуют. Вместо них существует комплект сборно-разборных перегородок, которые сравнительно просто устанавливаются при перестановке на новое место, расчлняя пространство квартиры в соответствии с требованиями и вкусами семьи, то есть вариантов модернизации квартиры может быть сколь угодно.
Архитектурно-композиционные решения многоквартирных жилых домов.

Образование композиционной структуры, заложенной в основе каждого типа жилого многоэтажного дома, отличающегося группировкой квартир и внеквартирными коммуникациями, позволяет показать в его объеме и на фасаде присущие каждой структуре форму и систему пропорций.

Важным шагом для принятия композиционного решения является выбор типа жилого дома, поскольку тип дома предопределяет его объемную характеристику

Так, например, односекционный тип дома чаще всего имеет вертикальный объем, коридорный – форму протяженной в горизонтальном направлении пластины, многосекционный – может образовывать пластическую пространственную систему, используя секцию как законченный элемент блокировки.

Выбор типа жилого дома определяет композиционное решение по признаку типологической характеристики сооружения. Художественная выразительность планировочного решения жилого дома очевидна на приведенных рисунках 5.2,5.3.,5.4,5.5.



Рис. 5. 2. Типологическая характеристика многосекционных жилых домов.

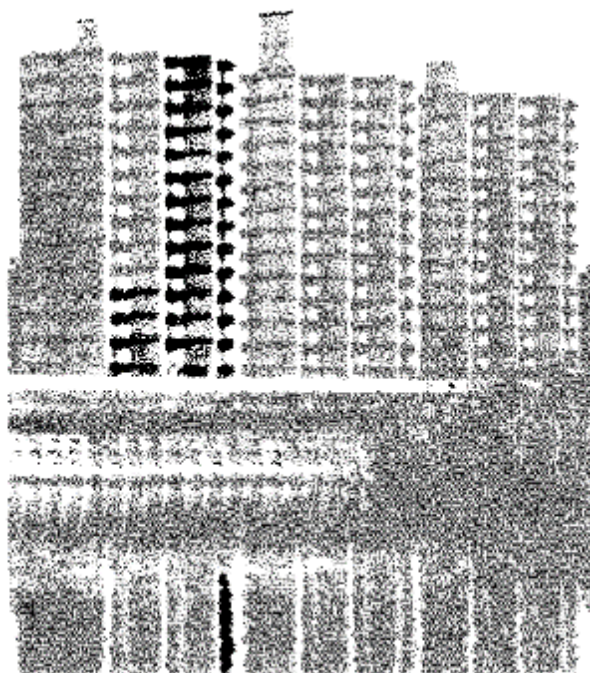


Рис.5. 2. Типологическая характеристика многосекционных жилых домов. Пластика объема жилого дома образуется за счет вертикального ритма, повторяющего рисунок

Композиционный прием, применяемый в решении многосекционных жилых домов, основан на выявлении пластического решения секций, состоящих из квартир, сгруппированных вокруг вертикальной коммуникации – лестнично-лифтового узла. Секции, наделенные сложным пластическим рисунком в плане, могут быть выделены вставками, лоджиями или другими средствами при обязательной повторяемости их в системе блокировки дома. Разнообразно решенные планы секций имеют значительные достоинства для пространственного построения квартиры, это же качество позволяет получить богатую лепку объема здания.

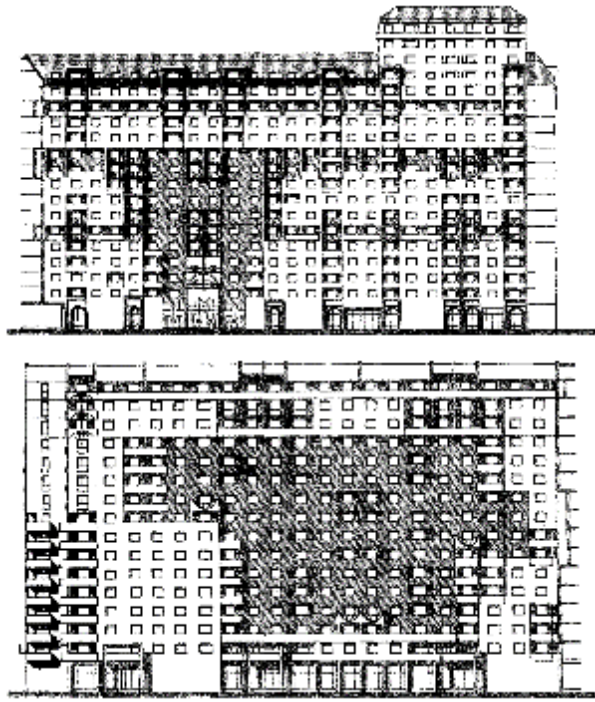


Рис.5.3. Пластическое решение фасадов многосекционного крупнопанельного здания при поэтажном изменении планов секций: вверху – с горизонтальными членениями фасада; внизу – с ризалитами, создающими вертикальный ритм фасада; справа планы секции при двукратном изменении ширины корпуса и соответствующей перепланировкой квартир.



Рис.5.4. Варианты резки панелей наружных стен

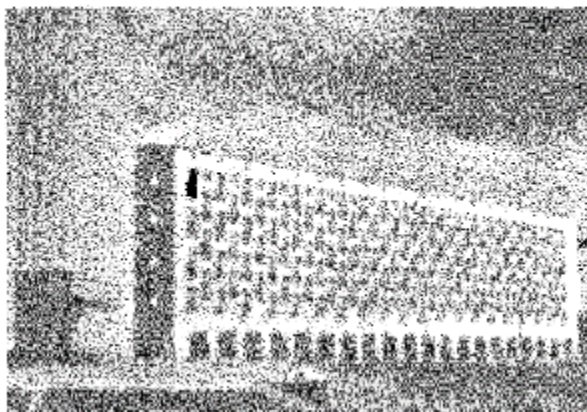
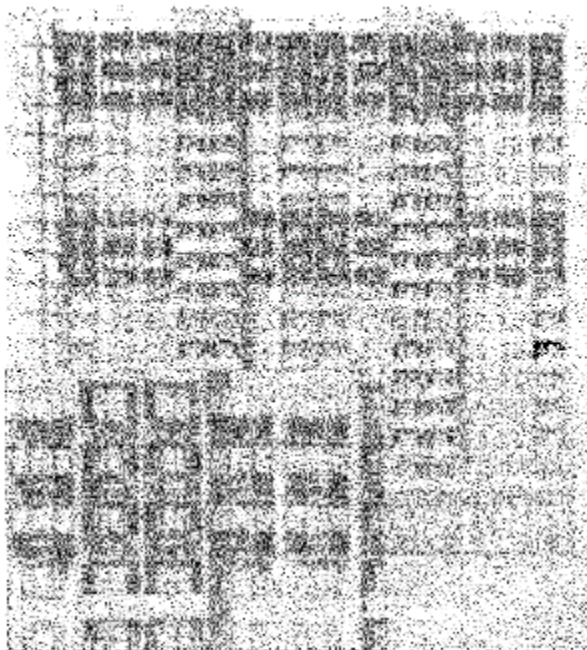


Рис.5.5. Примеры использования архитектурных деталей заводского изготовления в многоэтажных жилых домах: слева – вход на балкон в жилом доме; справа – 13-этажный жилой дом.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. В чем суть методики проектирования жилых зданий?
2. Объясните необходимость использования при проектировании укрупненных модулей.
3. Что из себя представляет жилая секция?
4. Что такое свободная планировка квартир?
5. Перечислите виды секций?
6. В каких случаях целесообразно использование точечных домов?
7. Какими средствами достигается пластика фасадов?
8. Какими композиционными средствами пользуются при проектировании жилых домов?
9. Что означают коэффициенты K_1 , K_2 ?
10. С какой целью производят расчет технико-экономических показателей жилых зданий?

ЛЕКЦИЯ 6. ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

План:

1. Сведения о конструктивных элементах.
2. Конструктивные, строительные системы и схемы зданий.
3. Особенности работы конструктивных элементов в зависимости от конструктивной схемы зданий.
4. Выбор рациональной конструктивной системы и схемы в соответствии с функционально-технологическими и местными условиями.

Ключевые слова:

конструктивные элементы, надземные элементы, подземные элементы, строительные системы, бескаркасные, каркасные конструктивные системы, неполный каркас, конструктивные схемы, деформационные швы.

Цель лекции: изучить сведения о конструктивных элементах и особенности их работы в зависимости от конструктивной схемы зданий.

Конструктивные элементы здания в зависимости от назначения могут быть *ограждающими*, т.е. изолирующими помещения от внешней среды или разделяющими их одно от другого; *несущими*, т.е. воспринимающими нагрузки от выше лежащих конструкций, оборудования и т.д.; совмещающими одновременно несущие и ограждающие функции.

ЗАПОМНИТЬ!

Фундаменты, стены, отдельные опоры и перекрытия – основные несущие элементы здания. Они образуют несущий остов.

В зданиях различают *надземную и подземную части*. Фундаменты, стены подвалов и другие конструктивные элементы, находящиеся ниже уровня пола первого этажа, относят к подземной части. Конструктивные элементы, расположенные выше уровня пола первого этажа, образуют надземную часть.

ВНИМАНИЕ!

Для бескаркасных систем различают схемы с продольными несущими стенами, с поперечными несущими стенами, перекрестные схемы (с поперечными и продольными несущими стенами).

Основные конструктивные элементы гражданских зданий (рис. 6.1-6.5):

- *фундаменты* – подземная часть здания, воспринимающая нагрузки от вышележащих конструкций и передающих их на грунт основания;
- *стены* (наружные и внутренние) – вертикальные ограждения, защищающие помещения от воздействия внешней среды и отделяющие одно помещение от другого. Стены по характеру воспринимаемых нагрузок могут быть: несущими, воспринимающими собственный вес и вес опирающихся на них конструктивных элементов; самонесущими, воспринимающими нагрузку только собственного веса; ненесущими или навесными, воспринимающими нагрузку от собственного веса (вы пределах этажа) и передающими ее на несущие конструктивные элементы;

- *отдельные опоры* – несущие вертикальные элементы (колонны, столбы, стойки), передающие нагрузку от перекрытий и других элементов зданий на фундамент. Перекрытия опираются на уложенные на колонны специальные балки, именуемые прогонами или ригелями, а иногда и непосредственно на колонны;
- *перекрытия* – горизонтальные конструктивные элементы, разделяющие здания на этажи и воспринимающие передаваемые на них постоянные и временные нагрузки. В зависимости от места расположения перекрытий их называют: междуэтажными – разделяющими в здании один этаж от другого; над подвальными – отделяющими первый этаж от подвала; чердачными – отделяющими верхний этаж от чердака;

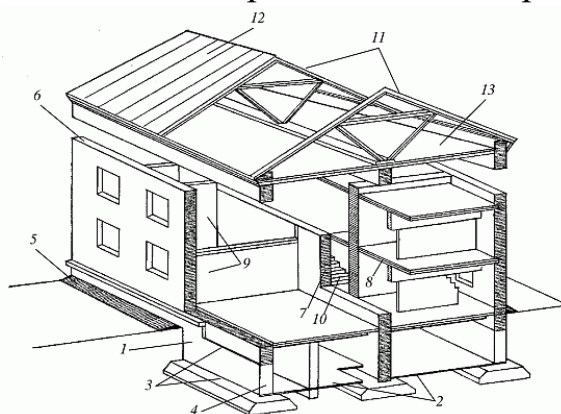


Рис.6. 1. Конструктивные элементы двухэтажного дома: 1 – фундамент; 2 – пол подвала; 3 – гидроизоляция; 4 – стены подвала; 5 – отмостка; 6 – наружные стены; 7 – внутренние стены; 8 – междуэтажные перекрытия; 9 – перегородки; 10 – лестница; 11 – стропила; 12 – кровля; 13 – чердачное перекрытие

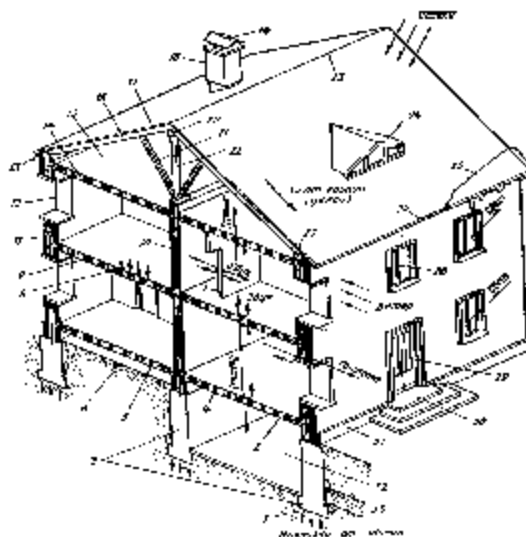


Рис.6. 2. Основные конструктивные элементы здания с кирпичными несущими стенами: 1 – подошва фундамента; 2 – подвальное перекрытие; 3 – фундаменты; 4 – потолок; 5 – нижнее перекрытие; 6 – подполье; 7 – перегородка; 8 – нагрузка от собственной массы, людей и оборудования; 9 – междуэтажное перекрытие; 10- продольная внутренняя стена; 11 – стена; 12 – оконный проём; 13 – карниз; 14 – чердачное перекрытие; 15 – чердак; 16 – стропильная балка; 17 – кровля; 18 – дымовая труба; 19 – зонд; 20 – коньковый прогон; 21 – подкос; 22 – стойка; 23 – конёк; 24 – слуховое окно; 25 – снег; 26 – карниз; 27 – мауэрлат; 28 – оконный переплет; 29 – дверное полотно; 30 – крыльцо; 31 – цоколь; 32 – подвал; 33 – грунтовая влага.



Рис.6.3.Конструктивные элементы деревянного каркасного жилого дома



Рис.6.4.Конструктивные элементы современного коттеджа



Рис.6.5.Конструктивные элементы современного коттеджа

- *ригели* – горизонтальные конструктивные элементы, являющиеся опорами для панелей междуэтажного перекрытия;
- *перегородки* – вертикальные ограждения, разделяющие смежные помещения;
- *лестницы* – конструктивные элементы, предназначенные для сообщения между этажами;
- *крыша* – завершающая часть здания и защищающая его от воздействия внешней среды. По конструктивному решению крыши бывают: чердачные, имеющие пространство между перекрытием верхнего этажа и крышей; бес чердачные, объединяющие в один конструктивный элемент перекрытие верхнего этажа и кровлю;
- *окна* – светопрозрачные ограждения здания, предназначенные для освещения и проветривания помещений;
- *двери* – служат для сообщения между помещениями, а также для входа (выхода) в здание.

В гражданских зданиях могут быть и другие конструктивные элементы как: входные тамбуры, козырьки над дверями, балконы и др.

По особенностям пространственного расположения несущих элементов остова различают следующие конструктивные системы зданий:

- ***бескаркасная*** (с несущими стенами) в виде ячеек, образованных стенами и перекрытиями (рис.6.6,а,б). Наружные и внутренние стены воспринимают нагрузки от междуэтажных перекрытий;
- ***каркасная*** в виде многоярусной пространственной системы, состоящей из колонн и междуэтажных перекрытий. Несущими элементами таких зданий являются колонны, ригели и перекрытия;
- ***с неполным каркасом***, когда вместо внутренних продольных или поперечных стен устраивается система колонн с опирающимися на них прогонами, на которые опираются перекрытия.

Каждая из конструктивных систем имеет несколько конструктивных схем, различающихся взаимным расположением несущих элементов.

Конструктивные схемы с продольными несущими стенами применяются либо, с одной внутренней продольной стеной, либо с двумя внутренними продольными стенами. Схемы с двумя продольными

ЗАПОМНИТЬ!

Устойчивость здания, т.е. сопротивляемость опрокидыванию, при такой схеме обеспечивается лестничными клетками, торцевыми стенами, а при большой свободной длине продольных стен – и промежуточными поперечными связевыми стенами, образующими в комплексе с продольными стенами жесткую конструкцию. Перекрытия, укладываемые поперек здания в этой схеме образуют жесткие горизонтальные диафрагмы, воспринимающие боковые усилия от ветровой нагрузки.

внутренними стенами рационально применять в зданиях с коридорной системой планировки (гостиницы, общежития и т.п.).

Наружные стены в схеме выполняют одновременно и несущие и ограждающие функции, что вызывает некоторое увеличение расхода материалов, особенно при увеличении этажности здания.

Схемы с поперечными несущими стенами обладают по сравнению с вышеописанной большой поперечной жесткостью и устойчивостью. Продольные наружные стены выполняют лишь ограждающую функцию и могут выполняться из легких материалов в виде самонесущих, ненесущих стен. Перекрытия в этих схемах опираются на несущие поперечные стены, образуя жесткие диафрагмы. Продольную устойчивость зданию придают жесткие коробки лестничных клеток и продольных связевых стен.

Конструктивные схемы с неполным каркасом применяют преимущественно при строительстве многоэтажных общественных зданий, а также в первых этажах жилых домов при необходимости размещать в них помещения торговли и др. В этом случае балки или настилы перекрытий опираются одним концом на стену, а другим на ригель. Ригели могут быть расположены вдоль здания, поперек здания или в обоих направлениях. Перекрестным расположением ригелей перекрытия уменьшают нагрузку на ригели, что позволяет проектировать их меньшей высоты.

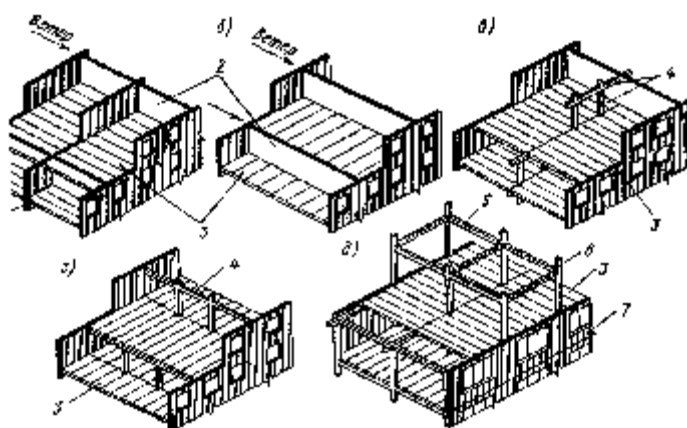


Рис.6.6. Конструктивные схемы зданий: 1 – внутренняя продольная стена; 2 – внутренние поперечные стены; 3- панели перекрытий; 4 – стойки и прогоны; 5 – прогоны (или распорки); 6 – стойки каркаса; 7 – ненесущие наружные стены.

По характеру работы конструктивные схемы полных каркасов могут быть рамные, связевые и рамно-связевые.

Столбы и балки рамного каркаса (рис.6.7,6.8), соединяются между собой жесткими узлами, образуя поперечные и продольные рамы, воспринимающие все действующие вертикальные и горизонтальные нагрузки. В зданиях со связевым каркасом (рис.6.7, б) узлы между столбами и балками нежесткие, поэтому для восприятия горизонтальных нагрузок необходимы дополнительные связи. Роль этих связей выполняют чаще всего перекрытия, образующие диафрагмы и передающие горизонтальные нагрузки на жесткие вертикальные диафрагмы (стены лестничных клеток, железобетонные перегородки, шахты лифтов и др.).

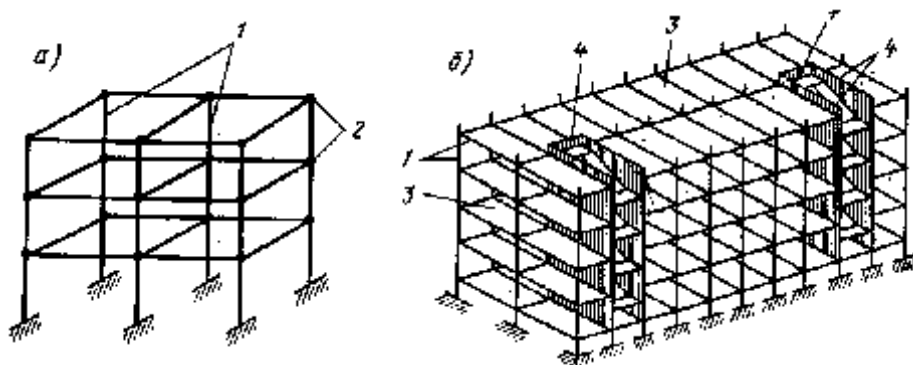


Рис.6.7. Схемы каркасов зданий: 1 – элементы каркаса; 2 – жесткие узлы, 3 – горизонтальные диафрагмы; 4 – вертикальные поперечные и продольные диафрагмы.

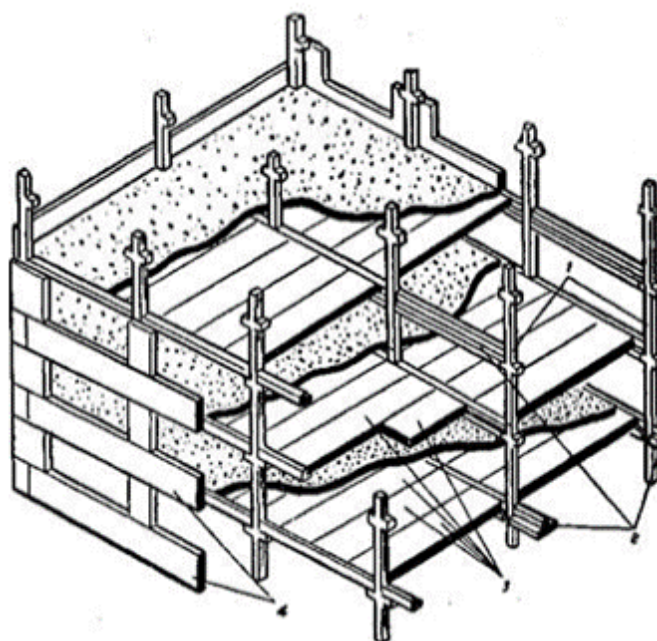


Рис.6.8. Конструктивная схема каркаса многоэтажного здания: 1— колонны; 2 — ригель; 3- плиты перекрытий; 4 —панели наружных стен.

Восприятие горизонтальных нагрузок в рамно-связевых схемах каркасов достигается совместной работой связей в виде вертикальных стенок (диафрагм) и рам. Стенки-диафрагмы располагаются в направлении, перпендикулярном к направлению рам и в их плоскости.

Конструктивное решение здания (его система и схема) основывается на комплексной увязке его с объемно-планировочным и архитектурно-художественным решением. Так для мелко ячейковой структуры зданий характерны конструктивные системы с несущими стенами; для зальной же системы планировки предпочтительны каркасные схемы. Окончательный выбор конструктивного решения выполняется методом вариантного проектирования, при котором принимаются во внимание показатели стоимости, трудоемкости и расход материалов. Выбор конструктивной схемы, кроме того, следует сочетать с особенностями конкретного района строительства – наличием просадочных грунтов, подверженность землетрясениям и т.п.

Следует также отметить, что здания большой протяженности подвержены деформациям под влиянием колебаний температуры наружного воздуха в течение года, неравномерных осадок грунта основания, сейсмических явлений и других причин. Во всех этих случаях в стенах, перекрытиях, покрытиях и других частях здания могут появиться трещины, снижающие прочность и эксплуатационные качества зданий. В этих целях предусматривают *деформационные швы*, разрезающие здание на отсеки.

ЗАПОМНИТЬ!

В зависимости от назначения применяют следующие виды деформационных швов: температурные, осадочные, антисейсмические и усадочные.

Температурные швы – делят здание на отсеки от уровня земли до кровли, не затрагивая фундамента, который находясь ниже уровня земли испытывает температурные колебания в меньшей степени, и следовательно, не подвергается существенным деформациям. Расстояние между температурными швами принимают в зависимости от материала кладки стен, марки раствора и расчетной зимней температуре района строительства. Для бетонных и железобетонных конструкций расстояние между температурными швами устанавливают с учетом вида бетона, способа армирования и способа изготовления конструкций.

При варианте, когда отдельные части зданий могут быть разной высоты грунта основания, расположенные непосредственно под различными частями здания будут воспринимать разные нагрузки. Неравномерная деформация грунта может привести также к появлению трещин в конструкциях. Другой причиной неравномерной осадки грунтов основания могут быть различия в составе и структуре основания в пределах площади застройки здания: например, в местах сопряжения участков здания на разнородных или обжатых или не обжатых грунтах (при одновременном возведении отсеков здания) или при пристройке к существующим зданиям. В этом случае устраивают осадочные швы, которые разрезают здания, включая и фундамент. *Если в здании необходимо применять деформационные швы разных видов, то их по возможности совмещают в виде, например, температурно-осадочного шва, которые в железобетонных каркасных конструкциях устраивают в виде ряда парных колонн. Антисейсмические швы* предусматривают в зданиях, строящихся в районах, подверженных землетрясениям. Они разрезают здания на отсеки. По линии данных швов располагают двойные ряды стен или колонн, входящих в систему несущего остова соответствующего отсека. Усадочные швы делают в стенах, возводимых из монолитного бетона различных видов, в том числе и из глинобетона. Эти швы препятствуют возникновению трещин, снижающих несущую способность стен. В процессе твердения монолитных стен ширина усадочного шва увеличивается. По окончании усадки стен швы наглухо заделывают.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. Перечислите конструктивные элементы гражданских зданий?
2. Назовите конструктивные элементы подземной и надземной части здания?
3. Что называют конструктивным типом?
4. Что называют строительной системой?
5. Что называют конструктивной схемой?
6. Перечислите конструктивные типы гражданских зданий.
7. Назовите конструктивные схемы бескаркасных и каркасных зданий.
8. Как обеспечивается пространственная жесткость бескаркасных зданий?
9. Как обеспечивается пространственная жесткость каркасных зданий?
10. Какие виды деформационных швов известны? Определите их назначение.

ТЕМА 4. КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ЗДАНИЙ.

ЛЕКЦИЯ 7. ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ. ПОНЯТИЕ ОБ ОСНОВАНИЯХ И ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К НИМ ТРЕБОВАНИЯ.

План:

1. Основные понятия об основании
2. Предъявляемые требования
3. Естественные и искусственные основания
4. Задачи проектирования фундаментов

Ключевые слова:
естественные, искусственные
основания, требования к основаниям,
задачи проектирования фундаментов

Цель лекции: изучить понятия об основаниях и фундаментах, их конструкциях и защите от грунтовых вод.

Основаниями для зданий, как известно, служат грунты определенного состава и геологического сложения. Грунты обладают различной несущей способностью. По строительной терминологии *основанием* называется массив грунта, расположенный под фундаментом и воспринимающий нагрузку от здания, как в строительный, так и в эксплуатационный период времени (рис.7.1).

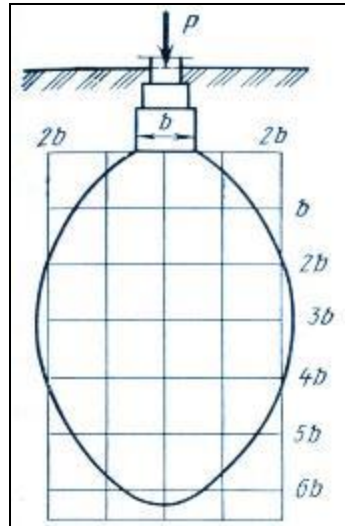


Рис.7.1. Общий вид основания и фундамента

При этом **естественным основанием** называют грунт под фундаментом и способный в своем природном состоянии выдержать нагрузку от возведенного здания. Основание, способное воспринимать нагрузку только после проведения мероприятий по усилению грунтов, называется **искусственным**.

В соответствии с нормативными документами известна следующая строительная классификация грунтов основания:

- **скальные**, в виде сплошного или трещиноватого массива из гранита, кварцитов, известняка, песчаника и других каменных пород. Такие грунты практически несжимаемы, неподвержены пучению, водоустойчивы и являются идеальными основаниями;
- **крупнообломочные** – в виде слоев крупного камня (валунов), гальки. Эти грунты малосжимаемы, но пучинисты, водоустойчивы и служат хорошим основанием;
- **гравелистые** – крупные и средней крупности пески – под нагрузкой быстро уплотняются, при замерзании не вспучиваются и являются прочным и надежным основанием;
- **мелкие и пылеватые пески** – при увлажнении и последующем замерзании становятся пучинистыми. Несущая способность их при увлажнении уменьшается. Пылеватые пески в водо-насыщенном состоянии превращаются в плывуны, неспособные воспринимать нагрузки;
- **глинистые** – в сухом или маловлажном состоянии воспринимают значительные нагрузки. При увлажнении их несущая способность снижается. Такие грунты отличаются длительной осадкой под нагрузкой и вспучиванием при замерзании;
- **лессовидные** в естественном состоянии имеют пористое состояние. В сухом состоянии они обладают достаточной несущей способностью, а при увлажнении структура лессовидных грунтов разрушается и под действием нагрузки образуются просадки. Такие грунты требуют специальных мер по укреплению и защите от увлажнения;

- **насыпные** – образуется при засыпке оврагов, прудов и других мест свалки. Они неоднородны по структуре и их несущая способность зависит от возраста свалки. Могут быть использованы в качестве основания только после соответствующих исследований их несущей способности.

Вследствие давления, передаваемого зданием на основание, грунт под фундаментами испытывают значительные сжимающие усилия. Под действием этих усилий грунты равномерно уплотняются. Такие равномерные деформации называют осадкой грунта, которая вызывает осадку фундаментов.

Неравномерные деформации грунта, происходящие в результате уплотнения и, как правило, коренного изменения структуры грунта под воздействием внешних нагрузок, собственной массы грунта и других факторов (замачивания просадочного грунта, подтаивание линз льда и др.) называют просадками. Они могут вызвать повороты фундаментов и т.п. вплоть до разрушения. Просадки грунтов недопустимы.

В зависимости от степени влажности или степени заполнения пор водой различают маловлажные, влажные и насыщенные водой. Крупнообломочные и песчаные грунты с крупностью частиц выше средней при увлажнении малосжимаемы и могут служить устойчивым основанием. Увлажнение мелкозернистых песчаных грунтов снижает их несущую способность тем больше, чем меньше размеры частиц грунта. Особенно сильно влияет на снижение несущей способности грунта увлажнение пылеватых песков с глинистыми и илистыми примесями. Такие грунты в водонасыщенном состоянии становятся текучими и называют плывунами. При возведении зданий на таких грунтах требуются дополнительные меры по их усилению.

В строительной практике известны и *насыпные грунты*, которые формируются в результате засыпки отработанных котлованов, на месте свалок бытовых и производственных отходов.

Вопрос об использовании насыпных грунтов в качестве оснований для зданий и сооружений рассматривается в каждом отдельном случае в зависимости от грунта и возраста насыпи. Так, например, песчаные насыпи, в своей основе содержащие песок самоуплотняются через 2-3 года, а глинистые – через 5-7 лет, после чего они могут служить основанием. Несущая способность глинистых грунтов при их увлажнении значительно снижается. При замерзании влажных глинистых грунтов основания происходит замерзание воды в порах: происходит так называемое «пучение», которое часто является причиной деформаций фундаментов и зданий.

Грунтовые воды образуются в результате проникновения атмосферных осадков в грунт. Дойдя до водонепроницаемого слоя («водоупора»), например слоя глины, вода стекает по его склону, просачиваясь через водопроницаемые слои (крупнозернистые и т.п.). Уровень дренируемой воды зависит от близости к поверхности, от сезонных колебаний уровней воды в

водоемах местности и т.п. Этот уровень называют уровнем грунтовых вод. В зависимости от гидрогеологических условий, слои грунта быть в различной степени насыщены грунтовой водой. Мелкозернистые грунты могут содержать грунтовую воду частично или полностью, а глинистые грунты в силу своей большой влагоемкости чаще всего имеют только капиллярную (связную) воду.

Грунтовые воды, содержащие растворенные минеральные соли и другие вещества разрушают материал фундамента и называются агрессивными. Для защиты от агрессии применяются дополнительные меры, способные противостоять агрессии. Если грунты основания в пределах сжимаемой толщи не обладают необходимой несущей способностью их искусственно укрепляют.

Таким образом, грунты естественного основания должны:

- обладать небольшой и равномерной сжимаемостью за счет уплотнения частиц под действием приложенной нагрузки;
- иметь достаточную несущую способность, определяемую при инженерно-геологическом исследовании площадки строительства;
- не иметь пучинистых свойств, вызывающих неравномерные осадки и появление деформационных трещин в конструкциях зданий;
- противостоять воздействию грунтовых вод, вызывающих снижение несущей способности основания;
- не иметь оползней и просадок, вызывающих коренное изменение структуры залегающих грунтов и аварийное состояние возведенных зданий.

Если основание не удовлетворяет какому-либо из вышеназванных критериев, его закрепляют, уплотняют или заменяют другим более плотным насыпным грунтом. Уплотняют грунты различными методами – поверхностным трамбованием, предварительным замачиванием, глубинными взрывами и т. д.

Закрепление естественного грунта осуществляется путем инъекции в грунт на разную глубину различных веществ (цементной суспензии - цементация грунта, жидкого стекла с хлористым калием - силикатизация, битумного раствора - битуминизация и др.) химически или механически связывающих частицы грунта.

Термический способ закрепления грунта состоит в нагнетании в толщу грунта под давлением через трубы воздуха, нагретого до температуры – 600-800° С, или в сжигании горючих продуктов, подаваемых в герметически закрытую скважину под давлением. Термический способ глубинного закрепления применяют для устранения просадочных свойств лессовых грунтов на глубине 10...15метров. Обожженный грунт приобретает свойства керамического тела, не набухает, не намокает.

В соответствии с вышеизложенным при проектировании оснований необходимо знать:

- 1) инженерно-геологические и гидрогеологические особенности строительной площадки, также физические, физико-химические и механические свойства грунтов;
- 2) методы расчета оснований, их деформативность, прочность и устойчивость;
- 3) конструктивно-комплексную систему «сооружение-фундамент-основание», находящуюся в грунтовой и водной, а в некоторых случаях агрессивной среде;

В основные задачи проектирования фундаментов входит:

- 1) выбор материала и обоснование конструктивных форм фундамента;
- 2) расчет глубины заложения фундамента и всех его конструктивных элементов;
- 3) подбор размеров подошвы фундамента, определение фактического напряжения по подошве и нормативного давления на грунт;
- 4) определение осадки фундаментов;
- 5) расчет устойчивости сооружения;
- 6) выбор рационального способа устройства фундамента.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. Перечислите строительную классификацию грунтов оснований?
2. Назовите грунта, подходящие для естественных оснований?
3. Что называют просадкой грунта?
4. Что называют пучением грунта?
5. Что называют искусственным основанием?
6. Перечислите известные методы закрепления грунтов оснований?
7. В чем суть термического метода закрепления грунтов.
8. Опишите появление грунтовых вод и их влияние на фундаменты здания?
9. Какие требования предъявляются к естественным основаниям?
10. Какие задачи рассматриваются при проектировании фундаментов?

ЛЕКЦИЯ 8. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ФУНДАМЕНТОВ. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ.

План:

1. Назначение фундаментов и требования к их заложению
2. Предъявляемые требования
3. Конструкции фундаментов
4. Защита от грунтовых вод

Ключевые слова:

ленточные фундаменты,
отдельно-стоящие фундаменты,
свайные фундаменты, заложение,
конструкция фундамента,

Цель лекции: изучить понятия об основаниях и фундаментах, их конструкциях и защите от грунтовых вод.

Фундаменты — это часть здания, расположенная ниже отметки дневной поверхности грунта. Их назначение — передать все нагрузки от здания на грунт основания. В случаях когда под зданием устраивают подвалы, фундаменты выполняют роль ограждающих конструкций подвальных помещений. Долговечность, надежность, прочность и устойчивость здания во многом зависят от качества фундаментов. Значительна их роль и в экономике строительства. В общих затратах на возведение здания доля фундаментов составляет по стоимости 8—10 % и по трудоемкости 10—15%.

Работа фундаментов протекает в сложных условиях. Они подвергаются влиянию разнообразных внешних воздействий, как силовых, так и несиловых (рис.8.1). Такие силовые воздействия, как нагрузки от массы здания и грунта, отпор грунта, силы пучения, сейсмические удары, вибрация, вызывают появление различного вида сжимающих, сдвигающих и изгибающих напряжений, результатом которых могут быть недопустимые деформации и разрушения.

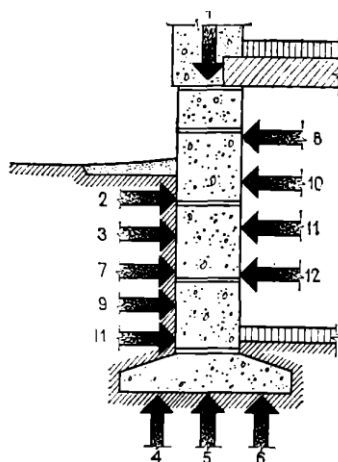


Рис.8.1. Воздействие на фундаменты: 1-нагрузка от здания;2-боковое давление грунта; 3 – сейсмические нагрузки; 4 –силы пучения грунта; 5 – упругий отпор грунта; 6 – вибрация. Несиловые воздействия: 7 – температура грунта; 8 – температура помещения подвала; 9 – влага грунта; 10 – влага воздуха подвала; 11 – агрессивные примеси в воде и воздухе;12 – биологические факторы

Фундаменты - должны удовлетворять требованиям прочности, устойчивости, долговечности, технологичности устройства и экономичности.

Верхняя плоскость фундамента носит название **обреза**, а нижняя его плоскость, соприкасающаяся с основанием – **подошвой фундамента**. Расстояние от спланированной поверхности грунта до уровня подошвы называется **глубиной заложения фундамента**. На рис.8.2. показано определение глубины заложения фундаментов.

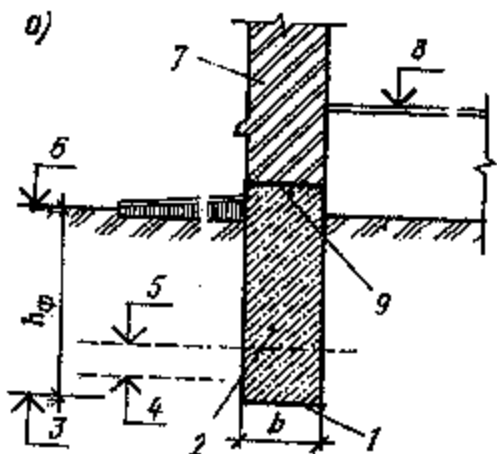


Рис.8.2. Определение глубины заложения фундаментов: а – схема: 1 – подошва фундамента; 2 – тело фундамента; 3 – отметка глубины заложения фундамента; 4 – отметка глубины промерзания грунта; 5 – отметка уровня грунтовых вод; 6 – планировочная отметка; 7 – стена; 8 – уровень пола первого этажа; 9 – обрез фундамента; $h_{\text{ф}}$ - глубина заложения фундамента; b – ширина подошвы фундамента.

Глубина заложения фундаментов назначается в зависимости от объемно – планировочного решения здания (наличия подвала, подземных коммуникаций), величины и характера нагрузок на основание, геологического строения и характера напластований отдельных видов грунтов (глубина заложения может быть увеличена с прорезкой слабого слоя грунта для установки фундамента на более прочный подстилающий слой), гидрогеологических и климатических условий, определяющих глубину сезонного промерзания и оттаивания грунтов. В тех случаях, когда объемно - планировочное решение и другие факторы не влияют на глубину заложения фундаментов, её величина принимается минимальной, а именно:

- на нескальных и не пученистых грунтах она составляет 0,5 м для наружных стен и колонн, для внутренних стен-0,2м при сборной конструкции фундаментов и 0,5м при монолитной. В пученистых глинистых грунтах, мелкозернистых и пылеватых влажных песчаных и глинистых грунтах глубина заложения фундаментов зависит от глубины сезонного промерзания и температурного режима здания, его подвала или подполья.
- глубина заложения фундаментов наружных стен и колони отапливаемых зданий при таких грунтовых условиях принимается не менее расчетной глубины промерзания N , внутренних опор при холодных подвалах-0,5 N , при теплых - вне зависимости от этой величины. Для не отапливаемых зданий глубина заложения фундаментов наружных и внутренних опор принимается не менее N .

По конструктивной схеме фундаменты подразделяются на: **ленточные**, располагаемые по всей длине стен или в виде сплошной ленты под рядами колонн (рис. 8.2, 8.3, а); **столбчатые**, устраиваемые под отдельно стоящие опоры (колонны или столбы), а в ряде случаев и под стены (рис. 8.2, 8.3 в, г), **сплошные**, представляющие собой монолитную плиту под всей площадью здания или его частью и применяемые при особо больших нагрузках на стены или отдельные опоры, а также недостаточно прочных грунтах в основании (рис. 8.2, 8.3 д, е); **свайные** – в виде отдельных, погруженных в грунт стержней с целью передачи через них нагрузок от здания на основание (рис. 8.2, 8.3 в, г).

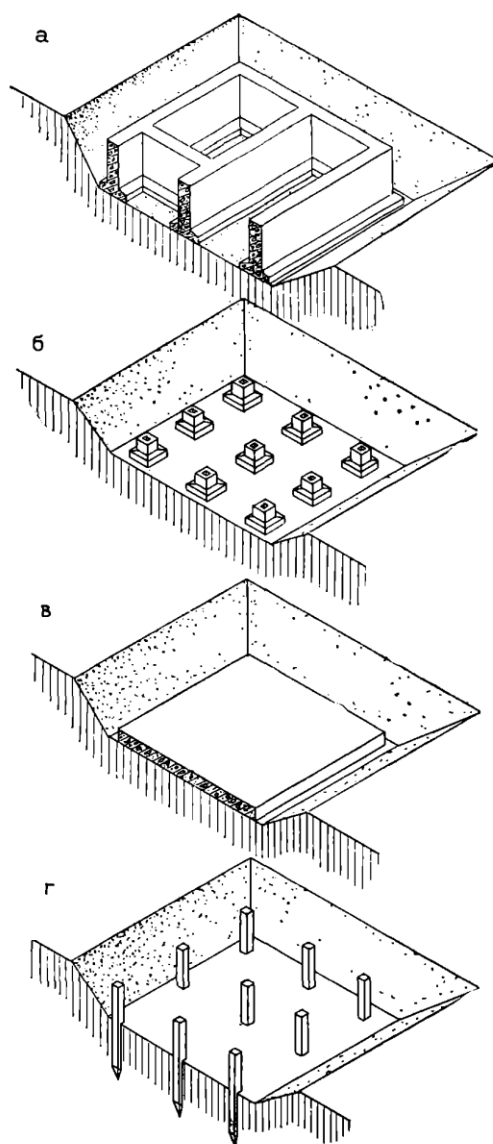


Рис.8.3. Конструктивные схемы фундаментов: а-ленточные; б-отдельно стоящие; в-сплошные; г-свайные

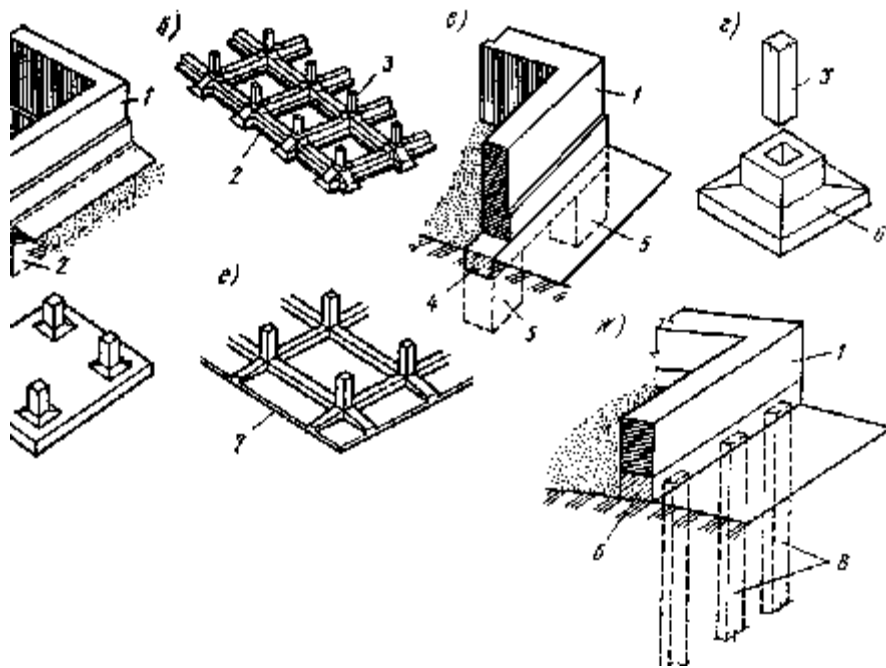


Рис.8.4. Конструктивные схемы фундаментов: а – ленточный под стены; б – то же, под колонны; в – столбчатый под стены; г – отдельный под стены; д – сплошной безбалочный; е – сплошной балочный; ж – свайный; 1 – стена; 2 – ленточный фундамент; 3 – железобетонная колонна; 6 – ростверк свайного фундамента; 7 – железобетонная фундаментная плита; 8 – сваи.

Ленточные фундаменты - при небольших нагрузках на фундамент и достаточно высокой несущей способности грунта профиль ленточного фундамента под стену представлен прямоугольником. Его ширину устанавливают немного больше толщины стены, предусматривая с каждой стороны небольшие уступы по 50-150 мм (см. рис.8.4, а). Однако, чаще всего для передачи давления на грунт и обеспечение его необходимой несущей способности необходимо увеличивать площадь подошвы фундамента путем её уширения. Теоретической формой сечения фундамента в этом случае является трапеция (рис.8.5, б), где угол определяет распространение давления и принимается для бутовой кладки и бутобетона от 27 до 33° , для бетона 45° . Наиболее целесообразной формой в практическом исполнении является ступенчатая форма (рис.8.5, в, г). Размеры ступеней по ширине принимаются на более 20-25 см, а по высоте не менее 40-50 см.

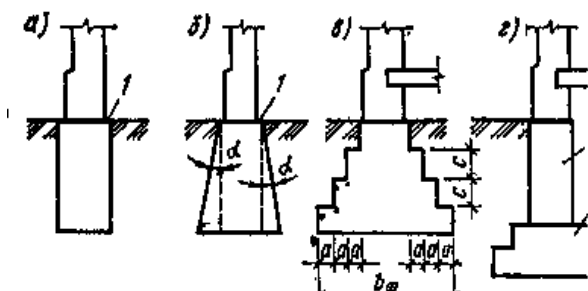


Рис.8.5. Профили и конструирование ленточного фундамента: 1 – обрез фундамента; 2 – фундаментная стена; 3 – подушка фундамента.

По способу устройства ленточные фундаменты могут быть монолитные и сборные. Монолитные фундаменты устраивают бутовые, бутобетонные, бетонные и железобетонные. Более эффективными являются бетонные и железобетонные фундаменты из сборных элементов заводского изготовления.

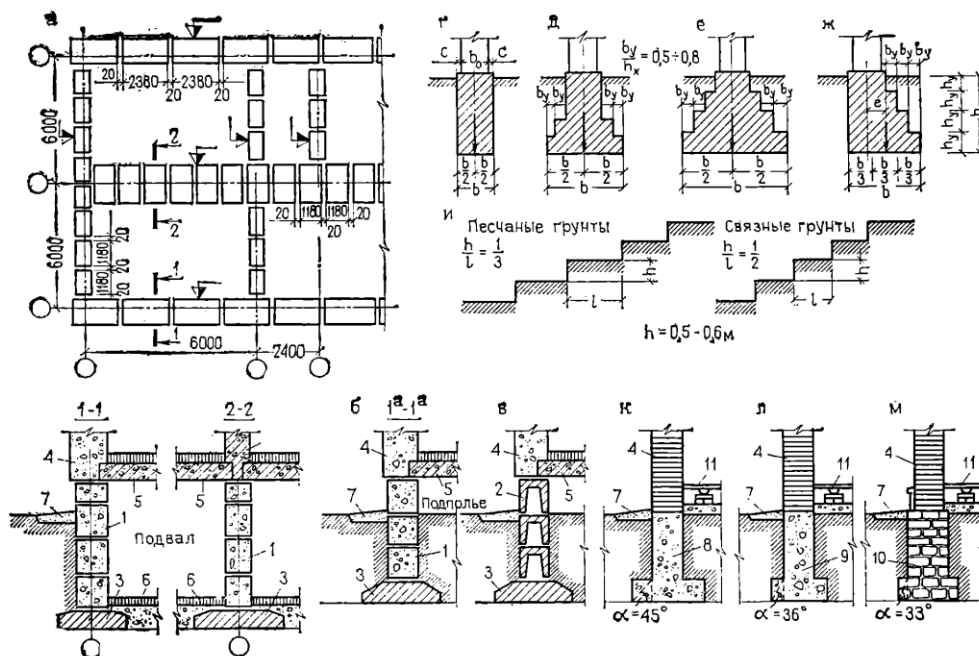


Рис.8.6. Ленточные фундаменты: а- план и разрез ленточного фундамента из сборных бетонных блоков здания с подвалом; б,в – варианты без подвала из сплошных и пустотелых блоков; в,г, д – конструкции жесткого фундамента с минимальной обычной и максимальной уширенной подошвой; ж – несимметричный фундамент; и – переход от одной глубины заложения к другой; к,л,м – варианты ленточных из монолитного бетона, бутобетона и бута; 1- стеновые блоки подвала; 2- пустотные стеновые блоки подвала; 3 – фундаментные подушки; 4 - стены; 5 – перекрытие; 6 – полы подвала; 7 – отмостка; 8 – бутобетонный фундамент; 10 – бутовый фундамент; 11 – пол первого этажа

Сборные ленточные фундаменты (рис.8.7) под стены состоят из фундаментных блоков-подушек и стеновых фундаментных блоков. Фундаментные подушки укладываются непосредственно на основание при песчаных грунтах или на песчаную подготовку толщиной 100-150 мм, которая тщательно трамбуется. Фундаментные бетонные блоки укладываются на растворе с обязательной перевязкой вертикальных швов, толщина которых принимается равной 20 мм. Связь между блоками продольных и угловых стен обеспечивается перевязкой блоков и закладкой в горизонтальные швы арматурных сеток из стали диаметром 6-10мм.

Блоки-подушки изготовляют толщиной 300 и 400 мм и шириной от 1000 до 2800 мм, а блоки-стенки - шириной 300, 400, 500 и 600 мм, высотой 580 мм и длиной 780 и 2380 мм. При толщине надземных стен 510 и 640 мм применяют сборные железобетонные фундаментные блоки толщиной 380 мм. По каталогу номинальные размеры блоков-подушек по ширине составляют 1,0; 1,2; 1,4; 1,6; 2,0; 2,4; 2,8 и 3,0м; по длине-1,2; 2,4 и 3,0м; по высоте-0,3-0,5м; стеновых блоков соответственно по ширине 0,3; 0,4; 0,6м при длине от 0,8 до 2,4 м и единой высоте 0,6м.

При различных проектных отметках заложения фундаментов наружных и внутренних стен переход от пониженных отметок к повышенным должен быть отнесен от места пересечения стен и осуществляется уступами длиной 1-1,2 м, высотой не более 0,6 м.

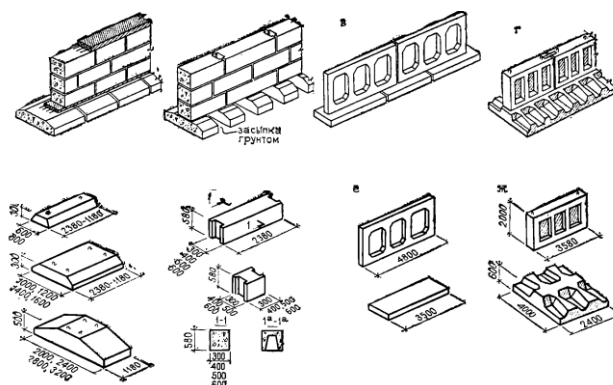


Рис.8.7. Сборные бетонные и железобетонные фундаменты: а – конструкция фундамента при слабых грунтах; б – укладка фундаментных блоков при плотных грунтах; в,г – фундаменты крупнопанельных зданий; д – элементы сборных бетонных фундаментов; е,ж – элементы панельных фундаментов

Столбчатые фундаменты (рис.8.8)- в виде сборных железобетонных столбов и подушек применяют для передачи грунту нагрузок от колонн каркасных зданий. Подушку таких фундаментов выполняют в виде специальных блоков стаканного типа или различных фундаментов. При больших нагрузках фундамент колонны может быть дополнен плоскими железобетонными плитами необходимых размеров. Наружное ограждение подпольного пространства зданий со столбчатыми фундаментами устраивают из цокольных панелей, которые опирают на специальные консоли колонн наружных рядов или на уступы фундаментных подушек. Если ограждение подполий проектируют из мелкогабаритных элементов, опорой для них служат специальные железобетонные балки, укладываемые по консолям колонн или фундаментным подушкам.

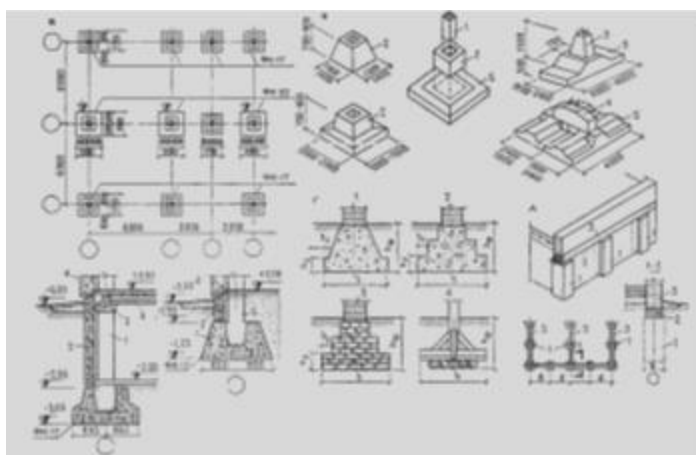


Рис.8.8. Отдельно стоящие фундаменты: а – план; б- разрезы; 1 - фундамент; 2 – цокольная панель; 3 – ригель; 4 – панель стены; 5 – колонна; 6 – настил; в – сборные бетонные элементы фундаментов: 1-колонна; 2- стакан; 3- подколонник; 4 –траверса; 5-фундаментная подушка; г – варианты отдельно стоящих фундаментов:1-бетонный;2-бутобетонный;3-бутовый;4-деревянный;д-столбчатые фундаменты малоэтажных зданий

Сплошные фундаменты (рис.8.9.) применяют преимущественно при на строительство многоэтажных домов на слабых, неравномерно сжимаемых грунтах. Фундаментная плита проектируется плоской или ребристой с расположением ребер под несущими стенами или колоннами. Ребристая конструкция плиты способствует снижению расхода стали и бете на, не отличается большой трудоемкостью. Толщина фундаментной плиты назначается в зависимости от пролета (шага) несущих конструкция и типа самой плиты и составляет для ребристых плит 1/8-1/10 пролета, а для оплошных 1/6-1/8 пролета. Сплошные фундаменты применяют также в том случае, если пол подвала испытывает значительный подпор грунтовых вод.

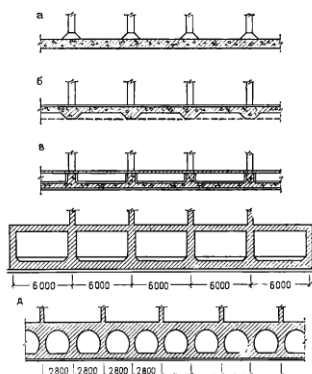


Рис.8.9. Сплошные фундаментные плиты:а-без ребер;б-ребрами вниз; ребрами вверх; г-коробчатые; д-объемный фундамент

Свайные фундаменты - наиболее целесообразны при слабых неравномерно деформируемых основаниях. Различаются два типа свай - сваи-стойки и висячие сваи. Первые прорезают пласты слабых грунтов и передают всю приходящуюся на них нагрузку через острие на подстилающий слой прочного грунта (рис.8.10). Фундамент на таких сваях обеспечивает минимальную осадку здания. Висячие сваи не достигают прочного слоя и передают нагрузку основанию через острие и через боковые поверхности за счет сил трения между ними и упрочненным грунтом.

По способу погружения в грунт сваи бывают забивные и набивные. По материалу изготовления забивные сваи бывают железобетонные, металлические и деревянные. Наиболее распространены фундаменты из забивных висячих коротких (длиной 4 – 7м) железобетонных свай квадратного или круглого, сплошного или полого сечения площадью до 0,1 м². Верхняя часть сваи, частично разрушаемая при забивке срезается, усиливается специальным сборным железобетонные оголовком, а полость между оголовком и сваей замоноличивается. Нагрузка от несущих конструкций передается на сваи через сборные или монолитные элементы – **ростверки**. Их располагают в плане здания в виде перекрестных балок под несущими стенами по сваям, забитым в один-два ряда (в зависимости от требований прочности).

В панельных домах высотой до 12 этажей с малым шагом поперечных стен и перекрытиями из панелей размером на комнату применяется наиболее экономичный вариант конструкции– **безростверковые свайные**

фундаменты. При этом роль продольных ростверков выполняют наружные цокольные панели, роль поперечных ростверков – поперечные стены в первом этаже, а панели перекрытия в уровне пола первого этажа опираются непосредственно на оголовки свай. Наряду с забивными используют набивные сваи из монолитного бетона, заполняющего специально пробуренные скважины в грунте. Под сильно загруженные колонны высотных зданий устраивают опоры глубокого заложения (15-40 м) из набивных железобетонных свай оболочек.

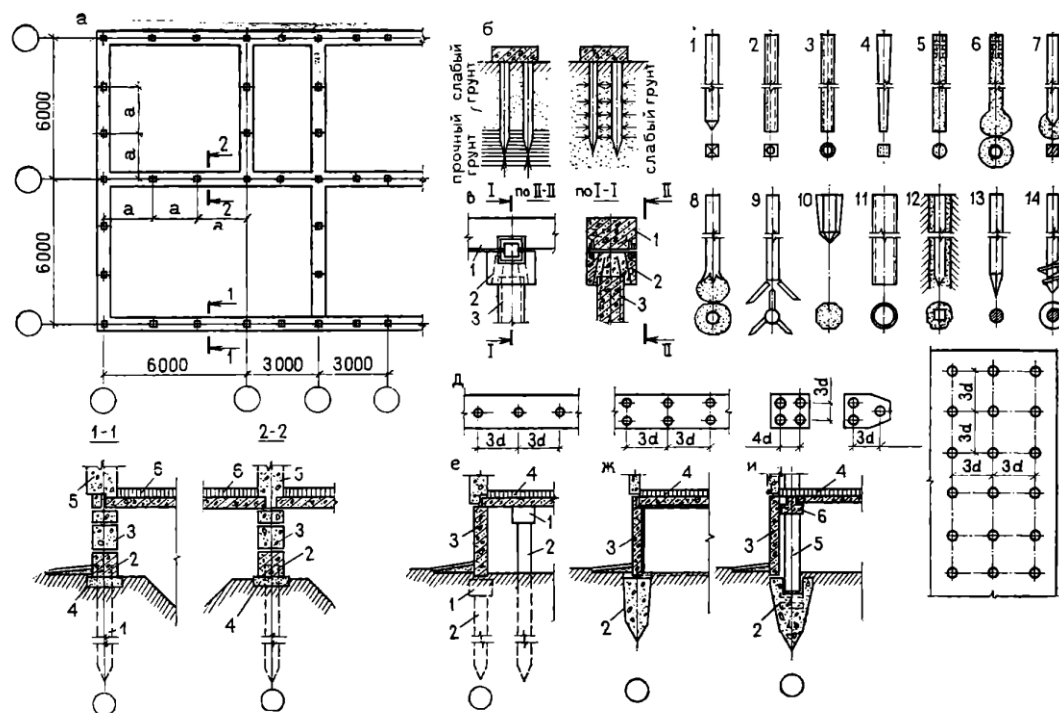


Рис.8.10. Свайные фундаменты: а – план и разрезы; б – виды свай в зависимости от грунта – сваи-стойки, опирающиеся на прочный грунт, и висячие сваи. Работающие на трении; в – элементы свайного фундамента: 1-ростверк; 2 – оголовок; 3-свая; г - виды свай – 1-четыре забивные бетонные и железобетонные сваи-квадратные, круглые, сплошные и пустотелые; 5,6 – набивные обычные и с уширенной пятой; 7-8-камуфлетные; 9 – с шарнирно раскрывающимися упорами; 10-призматические сваи; 11 – свая-оболочка; 12 – свая в лидерной скважине; д – расстановка свай; е – вариант свайного безростверкового фундамента; ж, и – свайные фундаменты без ростверка и оголовка

Гидроизоляция подземной части здания. Фундаменты подвергаются увлажнению грунтовой влагой и просачивающейся в грунт атмосферной влагой. Увлажнение фундамента может снизить их долговечность, вызвать отсыривание стен подвала и повысить влажность наземной части здания вследствие капиллярного подсоса влаги. Защита от грунтовой сырости осуществляется устройством горизонтальной и вертикальной гидроизоляции (рис.8.11). **Горизонтальная гидроизоляция** выполняется из двух слоев рубероида склеенных битумной мастикой, или же слоя цементного раствора (состава 1:2 с добавкой церезита) толщина 2-3см. **Вертикальная гидроизоляция** осуществляется окраской наружных поверхностей стен фундамента соприкасающихся с грунтом, горячим битумом. При высоте

уровня грунтовых вод от 0,2 до 0,8м применяют оклеечную изоляцию, состоящую из двух слоев рубероида на битумной мастике. Рекомендуется также для стен подвалов дополнительное устройство глиняного замка из слоя мятой глины. Существуют и другие способы устройства гидроизоляции.

При наличии агрессивных вод фундаменты выполняют из бетона на пуццолановом портландцементе или шлакопортландцементе. Чтобы предупредить проникание дождевых и талых вод к подземным частям здания, производят планировку поверхности участка под застройку, создавая необходимый уклон для отвода поверхностных вод от здания. Вокруг здания вдоль наружных стен устраивают отмостку из плотных водонепроницаемых материалов (асфальт, асфальтобетон и др.) Ширина отмостки обычно принимается не мене 0,5м с уклоном от –3%.

Полы подвалов и технических подполий, как правило, должны располагаться выше уровня грунтовых вод. В тех случаях, когда это невозможно, должны предусматриваться меры по водопонижению.

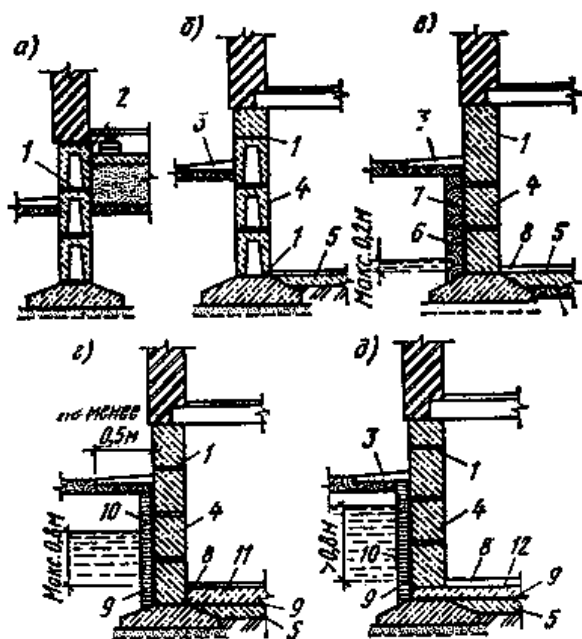


Рис.8.11. Изоляция здания от грунтовой влаги: а, б – гидроизоляция при отсутствии напора грунтовых вод; в, г, д – то же, при напоре грунтовых вод; 1 – горизонтальная гидроизоляция; 2 – то же, вертикальная; 3 – отмостка; 4 – стена подвала; 5 – бетонная подготовка; 6 – обмазка горячим битумом; 7 – мятая жирная глина; 8 – чистый пол; 9 – гидроизоляционный ковер; 10 – защитная стенка; 11 – бетон; 12 – железобетонная плита.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. Что понимают под естественным основанием?
2. Как выполняется искусственное основание?
3. Каким требованиям удовлетворяют грунты естественного основания?
4. Перечислите виды грунтов используемых в качестве основания?
5. Укажите конструктивные решения ленточных фундаментов для стен малоэтажных зданий?
6. Объясните конструкцию столбчатых фундаментов?

7. Объясните конструкцию сплошных фундаментов?
8. Как выполняются ленточные фундаменты из сборных бетонных блоков?
9. Объясните конструкцию фундаментов из забивных и набивных свай?
10. Как выполняется гидроизоляция подземных конструкций зданий от грунтовой сырости и грунтовых вод?

ЛЕКЦИЯ 9. НАРУЖНЫЕ СТЕНЫ И ИХ КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ. ВИДЫ СТЕН И ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К НИМ ТРЕБОВАНИЯ.

План:

1. Виды стен, классификация.
2. Предъявляемые к стенам требования.
3. Наружные стены, кладка стен, виды кладок. конструкции наружных стен.
4. Наружное утепление стен
5. Вентилируемые фасады
6. Керамические блоки
7. Стены из грунтовых материалов
8. Конструктивные элементы стен.

Ключевые слова:

наружные, внутренние стены, несущие, самонесущие, не несущие стены, кирпичная кладка, облегченные кирпичные стены, легкобетонные блоки, стеновые грунтовые материалы, архитектурные элементы стен.

Цель лекции: изучить основные понятия о требованиях к проектированию наружных стен, их конструкциях и материалах

Стена – вертикальный конструктивный элемент здания, отделяющий помещения от внешней среды. Системные сведения о стенах зданий позволили провести нижеследующую классификацию стен.

Классификация стен:

- по месту расположения:

наружные;
внутренние.

- по характеру статической работы:

несущие;
ненесущие;
самонесущие.

Несущими называются стены, которые выполняют ограждающую функцию и несущую: на них опираются также конструкции покрытия. **Самонесущие** стены воспринимают собственный вес в пределах вышерасположенных стен. **Навесные** стены выполняют ограждающую функцию.

По роду применяемых материалов стены могут быть **каменные** (из искусственных и естественных камней); **деревянные, грунтовые, из синтетических материалов.**

- по конструкции:

из мелкогазмерных элементов;

из крупногазмерных материалов.

По способу возведения конструкции каменных стен делят на четыре группы:

- из мелкоштучных элементов (кирпича, мелких блоков);
- крупных камней (блоков)
- монолитные
- крупнопанельные.

Стены как несущие конструкции должны обладать достаточной прочностью, необходимой по расчёту, и устойчивостью при действии на них вертикальных и горизонтальных нагрузок.

Долговечность и огнестойкость *стен* должна отвечать проектируемому классу здания. При этом здания значительных размеров разделяют на отсеки специальными противопожарными преградами, для того чтобы в случае возникновения пожара в каком-либо отсеке здания огонь не проник в соседние отсеки.

Стены должны обладать также необходимыми звукоизоляционными качествами и иметь возможно меньший вес. С целью повышения индустриальности строительства следует по возможности возводить стены из укрупненных сборных элементов и деталей.

С точки зрения архитектурно-художественных требований, предъявляемых к зданию, стены по существу являются основной структурной частью здания, формирующей его архитектурный облик. Поэтому пластическая и цветовая обработка является одним из важнейших средств создания специфического облика здания, раскрывая, таким образом, его утилитарное и социальное назначение.

Как ограждающие конструкции **стены наружные** отапливаемых зданий должны оказывать необходимое сопротивление теплопередаче, т.е. обеспечивать постоянный температурно-влажностный режим, необходимый для здания данного назначения.

Кладка стен – конструкция, выполненная из отдельных камней, швы между которыми заполняют раствором. Кладку стен из камней выполняют с соблюдением следующих правил:

- камни укладывают горизонтальными рядами на растворе;
- уложенные камни разделяют поперечными и продольными вертикальными швами, которые тоже заполняют раствором;
- кладку ведут с перевязкой (смещением) вертикальных швов.

Эти правила обеспечивают совместную работу отдельных камней и равномерное распределение давления в кладке. Для заполнения швов кладки применяют следующие растворы: известковые (известь-песок); смешанные

(цемент, известь, песок) и цементные (цемент, песок). При этом цементные растворы применяют при более повышенных требованиях прочности и влагостойкости стены, например для цоколя (низ стены).

В кладке из мелкоштучных камней используют стандартный кирпич имеющий размеры 120x65x250 мм. Применяют также полуторный кирпич имеющий высоту 88 мм.

Боковая поверхность кирпича, имеющая размеры 120x65 или 120x88 мм, называется **тычком** кирпича. Ряд кирпичей, уложенных этими поверхностями, называют тычковым.

Поверхность кирпича, имеющая размер 65x250 мм, или 88x250 мм, называется **ложком**. Ряд кирпичей уложенных этими поверхностями (по фасаду) называется ложковым.

Поверхность кирпича имеющая размеры 250x120 мм, называется **постелью** (рис.9.1.).

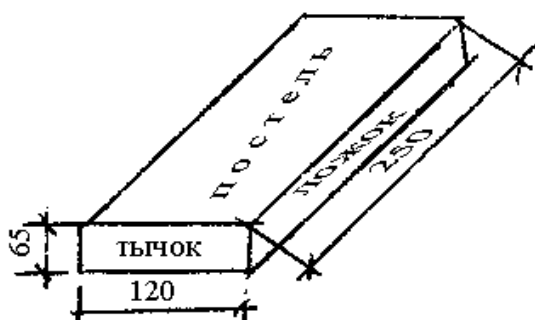


Рис.9.1. Общий вид кирпича

Элементами кладки служат:

Наружная (лицевая) верста – ряды, выходящие на фасадную поверхность кладки.

Внутренняя верста – ряды, выходящие на внутреннюю поверхность кладки.

Забудка – ряды кладки, расположенные между наружной и внутренней верстой.

Кирпичи, уложенные длинной стороной вдоль стены, образуют *ложковый ряд*, а уложенные поперек стены образуют *тычковый ряд*.

Кладку перевязывают чередованием тычковых и ложковых рядов.

Перевязка – *определенный порядок укладки камней в кладке; несовпадение вертикальных швов. Перевязка необходима для равномерного распределения нагрузки в стене.*

Шов – промежуток между камнями, заполняемый раствором. Горизонтальный шов равен 12 мм, вертикальный шов равен 10 мм.

Известны следующие виды кладок (перевязок):

1) однорядная (цепная) система перевязки представляет собой последовательное чередование тычковых и ложковых рядов (рис.9.2.). Эта система трудоемка, но более прочная.

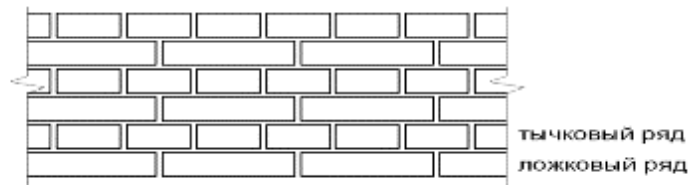


рис.9.2.

2) многорядная система перевязки, перевязанная тычками через каждые 3-5 ложковых рядов

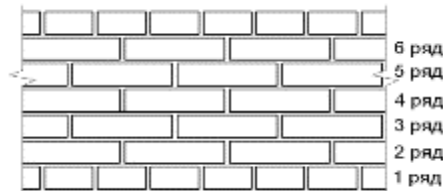


рис.9.3.

3) многорядная система перевязки, используемая в сейсмических районах с целью армирования кладки

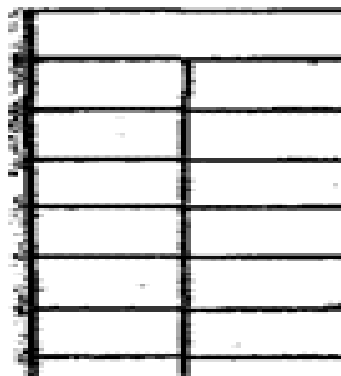


рис.9.4.

Если стена в последующем с лицевой поверхности не будет оштукатуриваться, то вертикальные и горизонтальные швы между кирпичами должны быть полностью заполнены раствором для уменьшения воздухопроницаемости стен и придания стене хорошего внешнего вида. Для этого производят «расшивку швов», т.е. шов уплотняют и придают его внешней поверхности определенную форму.



рис.9.5.

Существенным недостатком стен из полнотелого кирпича (глиняного и силикатного) является его большой вес и относительно большая теплопроводность, снизить которые возможно:

- применением кирпича с 32 и 78 отверстиями при плотности черепка 1800 кг/м³ Снизить плотность материала кирпича также возможно введением в шихту выгорающих добавок (опилок), на месте которых после обжига остаются поры. Такой пустотелый кирпич с пористым черепком получил название легкого.

С целью экономии кирпича целесообразно применение так называемых **облегченных кирпичных стен**, в которых кирпич частично заменен эффективными теплоизоляционными материалами (рис.9.6). Облегченные кирпичные стены подразделяются на две группы.

К стенам первой группы относятся: - кирпично-бетонные, с заполнителем из легкобетонной массы (рис. 3.2.3.) или термовкладышей из готовых камней из легкого или ячеистого бетона. Иногда в качестве термоизоляционного материала (для зданий высотой не более 2-х этажей. Применяют засыпку из шлака или керамзита. Это вид кладки называют кладкой системы Н.С Попова и Н.М. Орлянкина.

Ко второй группе относят: - колодцевые стены, в которых возводятся две наружные стенки толщиной в 1/2 кирпича, связанных между собой вертикальными кирпичными диафрагмами, располагаемыми через 3-4 ложка по длине стены и расчленяющими стену на ряд колодцев. Эти колодцы заполняются в процессе кладки легким бетоном. Кроме того, выполняют стены с воздушной прослойкой (между стенами оставляют воздушную прослойку толщиной 50 мм, которая по теплозащитным свойствам равна кладке в 1/2 кирпича.

К стенам второй группы можно отнести кирпичные стены с утеплителем из теплоизоляционных панелей из теплоизоляционных панелей, состоящие из несущей части (собственно кирпичной стенки.) и теплоизолирующей части в виде гипсовых, гипсошлаковых, пенобетонных и других панелей.

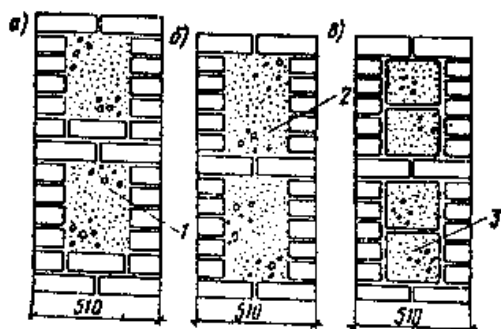


Рис 9.6.. Облегченные кирпичные стены: а – с засыпкой шлаком; б – с заполнением легким бетоном; в – с термовкладышами; 1 – засыпка; 2 – легкий бетон; 3 – термовкладыш.

Повысить энергоэффективность стены возможно утеплением:
– с расположением теплоизоляции с наружной стороны стены;
– с расположением теплоизоляции в толще стены;
– с расположением теплоизоляции с внутренней стороны стены.

Наружное утепление имеет ряд преимуществ:

- стены защищены от неблагоприятных воздействий температуры. Эти воздействия воспринимает теплоизоляционный слой, но они для него не представляют опасности;
 - стена надежно защищена от атмосферных осадков;
 - в холодное время года наружная теплоизоляция препятствует охлаждению стен до температуры «точки росы» и образования конденсата в их толще.
- С помощью наружного утепления производят также тепловую реабилитацию существующих зданий.

Существуют два типа конструктивных решений наружного утепления:

- 1) метод «термошуба»;
- 2) вентилируемая система утепления, называемая вентилируемый фасад.

В состав системы утепления «термошуба» входят следующие слои и элементы:

- жесткие теплоизоляционные плиты (из минеральной ваты, стекловаты);
- клеящий состав для крепления плит к основанию (стене); в случае необходимости применяют дополнительные крепления специальными дюбель-анкерами;
- армирующий слой, в котором заделывается армирующая сетка – это слой является защитой теплоизоляционных плит;
- грунтовка для улучшения сцепления защитно-декоративного слоя;
- защитно-декоративный слой;
- доборные элементы, которые обеспечивают усиление углов здания, откосов и т.д.

Вентилируемый фасад является теплоизоляционной системой, в которой отдельные слои располагаются следующим образом: изолируемая стена, теплоизоляция, вентилируемая воздушная прослойка, защитно-декоративный экран.

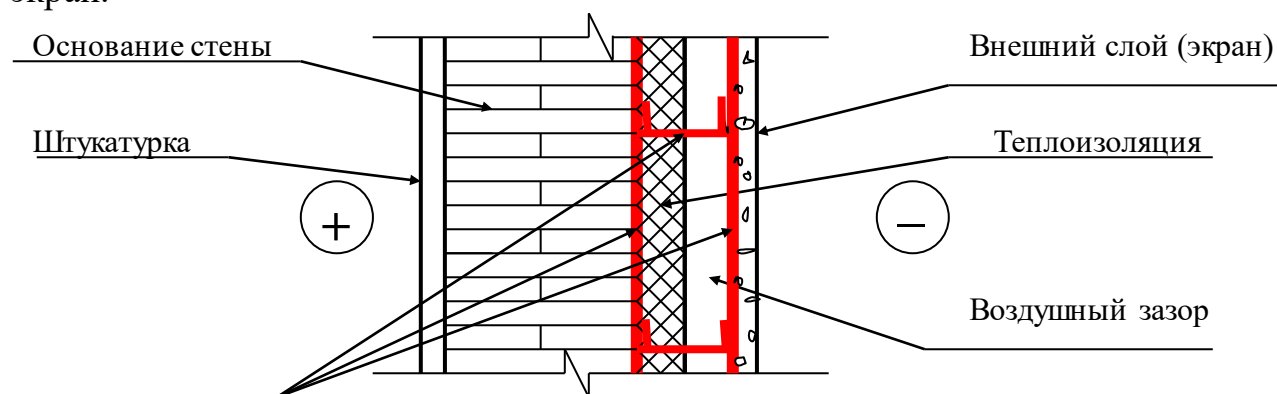


Рис.9.7. Вентилируемый фасад

Система вентилируемого фасада представляет собой конструкцию, состоящую из материалов облицовки (плит или листовых материалов) и под облицовочной конструкции, которая в свою очередь крепится к стене таким образом, чтобы между облицовочным слоем и утеплителем оставался воздушный зазор. Система крепится к изолируемому ограждению при помощи несущего каркаса и анкерной системы крепления утеплителя.

Несущий каркас выполняется из деревянного бруса или металлических элементов. Для вентилируемых фасадов подходит не всякий утеплитель, т.к. к утеплителю предъявляются высокие требования. Чаще применяется минеральная вата, иногда стекловата, поскольку эти материалы являются неблагоприятной средой для образования грибков, а также обладают высокими тепло- и шумозащитными свойствами. С целью удаления влаги (строительной, гигроскопической, атмосферной) из утеплителя устраивают вентилируемую воздушную прослойку.

Керамические пустотелые блоки обладают меньшей теплопроводностью, чем кирпич, что позволяет уменьшить толщину стен. Наибольшее распространение получили керамические блоки размерами 250x120x138 мм с 7 или 18 вертикальными щелевыми пустотами. Для кладки предпочтительна двухрядная система.

В качестве **легкобетонных блоков** применяют трехпустотные камни (см.рис.9.8). Они имеют размеры 390x190x188 мм. В тычковых рядах применяют специальный камень с гладкими торцами. Кладку стен обычно ведут по трехрядной системе.

Стены из камней с щелевидными пустотами имеют несколько лучшие показатели по сравнению с трехпустотными (за счет более высоких теплозащитных свойств.) (рис.9.9). Стены из природного камня целесообразно возводить при наличии в районах строительства РУз горных пород пористой структуры. Из пористых пород могут быть изготовлены блоки размерами 390x190x188 мм с ведением кладки по двух- или трехрядной ложковой системе.

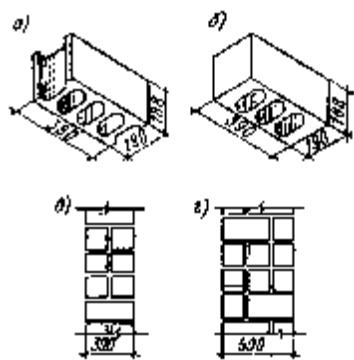


Рис.9.8 Стены из легкобетонных трехпустотных камней: а – ложковый камень; б – тычковый камень; в – стена в однок камень; г – стена в полтора камня

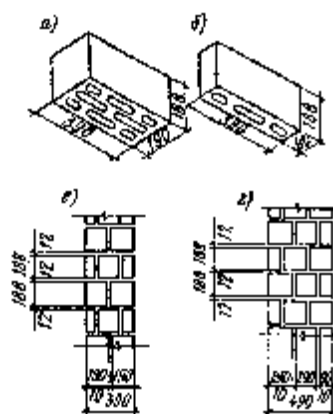


Рис.9.9. Стена из легкобетонных камней с щелевидными пустотами: А – камень щелевидный; б – продольная половинка; в и г – разрезы стен

Среди местных материалов особое место занимают *стенные грунтовые материалы*, которые вырабатывают без обжига из грунтов, обладающих, необходимой связностью. К ним относят: **сырец или сырцовый кирпич**, который изготовляют из жирной глины без добавок; **саман** – сырцовый материал, состоящий из глины с добавкой органического

материала (соломенная сечка). Если в глину добавляют навоз, то такой материал называется *ломпачом*. Для повышения водостойкости грунтоблоков в их состав вводят добавки извести, смолы или битума. Такие блоки называются *терролитовыми*. Следует иметь в виду, что стены из грунтоблоков дают после возведения значительную осадку до (5 %) и монолитные (глинобитные) до 18%. Кладку стен из грунтоблоков ведут обычно: наружных – в 1 1/2 камня, а внутренних – в 1 блок. Грунтоблоки обычно имеют размеры 390x185x120; 390x190x140; 330x160x120 мм. Для обеспечения устойчивости этих стен они должны иметь толщину не менее 50 см и свободный пролет более 20-кратной толщины стены. Здания из грунтоблоков недолговечны.

Поверхность стены имеет *вертикальные* и *горизонтальные членения*, которые являются ее основными элементами. Горизонтальные членения образуются с помощью устройства *цоколя, карнизов и поясков*, вертикальные – с помощью *пилястр* (утолщений стен) или раскреповок в плане. Поверхность стены имеет *проемы* (оконные и дверные) и *простенки* (участки стены между проемами).

Конструкция, перекрывающая проемы в стенах (оконные или дверные) и поддерживающая вышерасположенную часть стены, называются *перемычкой*. Боковые и верхние плоскости проемов, называемые притолоками имеют четверти (рис.9.10) т.е. выступы, которые закрывают снаружи зазор между кладкой и оконной коробкой. Наиболее распространены сборные железобетонные перемычки (брусковые или плитные), которые по несущей способности подразделяются на: - ненесущие, воспринимающие нагрузку только от собственного веса и кладки над ними; - несущие перемычки - несут нагрузку от собственного веса, кладки над ними, междуэтажных перекрытий и от других элементов здания.

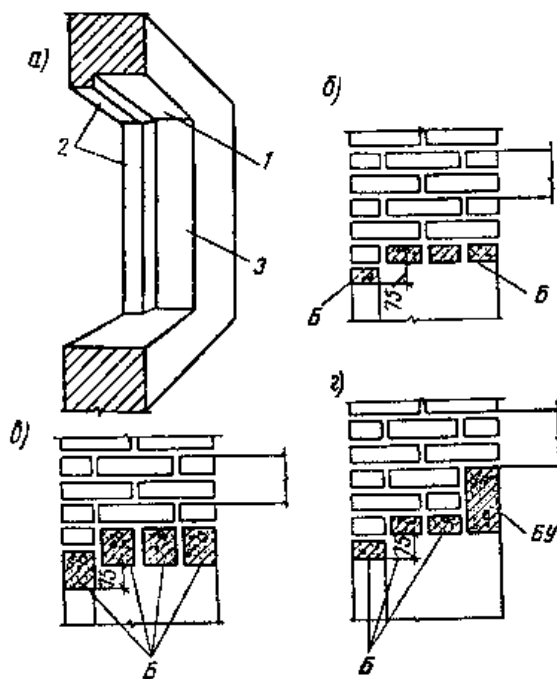


Рис .9.10. Перекрытие проемов в кирпичных стенах:
 а – оконный проем: железобетонные сборные перемычки; б, в - брусковые ненесущие; 1 – верхняя притолока; 2 – четверти; 3 – боковая притолока.

Маркируются: ненесущие брусковые Б, плитные БП (цифровая часть маркировки обозначает длину перемычки в дециметрах);

несущие БУ. Брусковые перемычки типа Б имеют ширину 120 и высоту 65 мм при длине 1,2; 1,6 и 2,0 м и высоту 140 мм при длине 2,4; 2,6; 2,8 и 3,0 м (рис. 3.2.6, г).

Несущие перемычки типа БУ имеют высоту 220 и 300 мм и ширину 120 и 250 мм при длине от 1,4 до 3,2 м.

Ненесущие перемычки закладывают в теле стены на опорах не менее чем на 125 мм, а несущие - на 250 мм.

При укладке брусковых перемычек один брусок у наружной поверхности стены укладывают на 75 мм ниже остальных для образования четверти (рис.9.11). К последней примыкает коробка оконного блока.

Цоколь – нижняя часть стены, расположенная над фундаментом. Верхняя граница цоколя строго горизонтальным.

Цоколь выполняют из долговечных материалов стойких против атмосферных воздействий. Верх цоколя находится обычно на уровне пола первого этажа.

На рис.9.11 изображены конструкции цоколей кирпичных стен (облицованный хорошо обожженным кирпичом, из фундаментных блоков и облицованный плитками из природного камня прочных пород или железобетона).

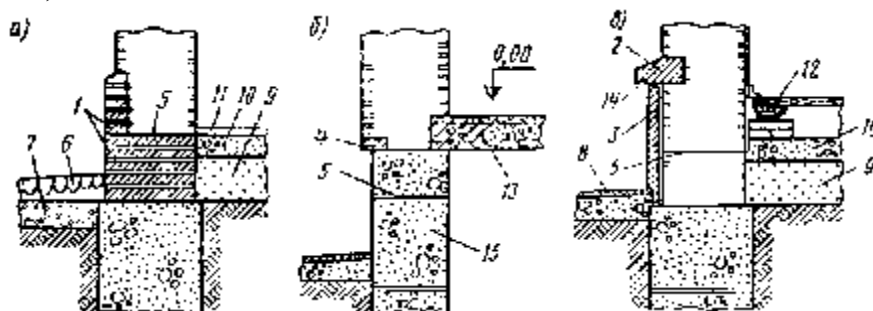


Рис.9.11. Цоколи кирпичных стен: а – облицованный кирпичом; б – цоколь без выступа в здании с подвалом; в – облицованный каменными плитами; 1 – клинкер; 2 – кордонный камень; 3 – каменные плиты; 4 – железобетонные бруски с сечением 75x120 мм; 5 – гидроизоляционный слой; 6 – булыжная отмостка; 7 – глина со щебнем; 8 – асфальтовый тротуар; 9 – щебеночная подготовка; 10 – бетонная подготовка; 11 – пол; 12 – пол деревянный на лагах по кирпичным столбикам; 13 – плита перекрытий над подвалом; 14 – осадочный зазор; 15 – бетонные фундаментные блоки.

Дымовые и вентиляционные каналы (рис.9.12.), как правило, устраивают во внутренних стенах, так как в каналах, размещенных в наружных стенах, зимой нарушается тяга из-за охлаждения их стенок. Если же без устройства каналов в наружных стенах не обойтись, то стену утолщают настолько, чтобы расстояние от внутренней поверхности канала до наружной поверхности стены было не менее минимальной толщины стены. Сечения дымовых каналов отопительных печей делают размером в 1/2x1 кирпич.

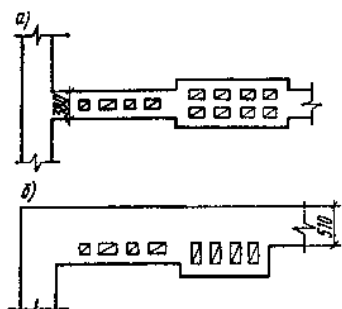


Рис.9.12. Расположение дымоходов: а – во внутренних стенах; б – в наружных стенах

Венчающий карниз (рис. 9.13) кирпичной кладки стены при небольшом его выносе (до 300 мм и не более 1/2 толщины стены) можно выкладывать из кирпича путем постепенного выпуска рядов кладки (на 60- 80 мм в каждом ряду). При выносах более 300 мм карнизы устраивают из сборных железобетонных плит (рис.9.13) консольно заделанных в стены.

Для обеспечения устойчивости карниза внутренние концы железобетонных плит перекрывают продольными сборными железобетонными балочками, которые крепят к кладке при помощи заделанных в неё стальных анкеров.

Треугольная стенка, закрывающая пространство чердака при двускатных крышах и обрамленная карнизом, называется **фронтоном**. Таковую же стенку без карниза называют **щипцом**.

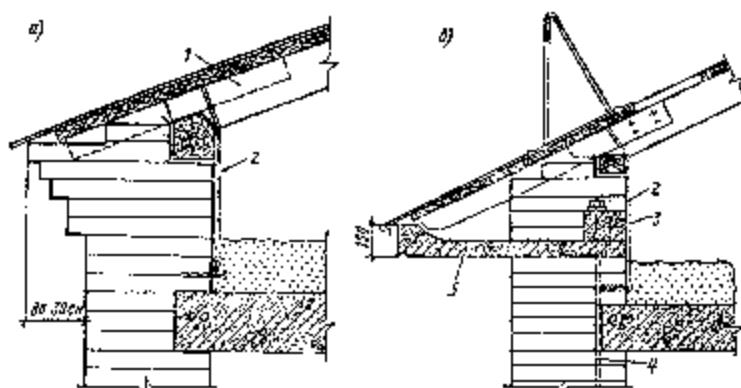


Рис.9.13. Венчающие карнизы: а – кирпичные; б – из сборных железобетонных плит; 1 – кобылка; 2 – скрутка; 3 – анкерная балка; 4 – анкер; 5 – карнизная плита.

Нередко в стенах устраивают несквозные углубления для размещения в них различного оборудования (труб, батарей и т.п.), которые называются нишами.

Если стена по вертикали имеет различную толщину (например, в многоэтажных кирпичных зданиях), то этот переход от большей к меньшей толщине выполняют в виде уступа с внутренней стороны и называют **обрезом**. Уступы, образуемые изменением толщины стен по их длине (в плане), носят названия **раскреповок**.

Вертикальные утолщение стен прямоугольного сечения, служащие для стен и повышения их устойчивости, называются **пилястрами**.

Для повышения устойчивости стен от воздействия горизонтальных усилий на стену (от ферм, арок и др.) устраивают утолщения стены наклонной передней гранью. Этот выступ в стене называют **контрофорсом**.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. Как классифицируют стены?
2. Объясните конструктивные особенности стен из кирпича?
3. Какие конструктивные особенности стен из мелких блоков?
4. Что называют кладкой? Перевязкой?
5. Какие кирпичные стены относят к облегченным?
6. Какую кладку понимают под шестирядной?
7. Перечислите архитектурно-конструктивные элементы стен, придающие архитектурную выразительность здания?
8. Какое назначение цоколя?
9. С какой целью устраивают контрфорсы?
10. Как обеспечивается устойчивость карниза?

ЛЕКЦИЯ 10. ПЕРЕГОРОДКИ И ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К НИМ ТРЕБОВАНИЯ

План:

1. Виды перегородок, классификация.
2. Предъявляемые к перегородкам требования.
3. Конструкции перегородок из мелкоштучных элементов.
4. Конструкции перегородок каркасные.
5. Трансформирующиеся перегородки.

Перегородки, виды, мелкоштучные перегородки, каркасные перегородки, трансформирующиеся перегородки

Цель лекции: изучить основные виды, требованиях к проектированию перегородок, их конструкции и материалы

Перегородки служат как для разделения помещений, так и для обеспечения снижения шума, проникающего из соседнего помещения, до допустимого уровня. Перегородки, как правило, бывают самонесущими. Перегородки должны удовлетворять требованиям прочности на восприятие горизонтальных механических воздействий и условию гвоздимости, т. е. допускать крепление к ним полок, картин, зеркал и т. п.

Огнестойкость перегородок должна соответствовать условиям их эксплуатации (СНиП II-A.5-62). Так, например, несгораемыми во всех капитальных зданиях (с I — II степенью огнестойкости) проектируют перегородки, отделяющие квартиры от поэтажных холлов, лестничных клеток и общих коридоров. Предел огнестойкости таких перегородок 3—4 ч. Несгораемые и трудносгораемые перегородки с пределом огнестойкости от 1 до 0,25 ч применяют в зданиях клубов, театров, магазинов и т. п. В

деревянных малоэтажных домах, относящихся к V степени огнестойкости, перегородки могут быть сгораемыми.

По санитарно-гигиеническим требованиям перегородки должны быть паро- и газонепроницаемыми, не иметь трещин, щелей и пустот, способствующих размножению насекомых и грызунов, легко поддаваться уборке, а в необходимых случаях также и дезинфекции. Во влажных помещениях от перегородок требуется повышенная водостойкость и водонепроницаемость, так как в этих помещениях необходима частая уборка с применением горячей воды и моющих средств.

Минимальная толщина и вес, индустриальность в изготовлении и установке при минимальных затратах труда по изготовлению на заводе и монтажу на постройке, низкая стоимость — обязательные требования к конструкциям перегородок.

По назначению перегородки различаются на **стационарные и трансформирующиеся**, по конструкции — **однослойные и многослойные** (с воздушными пустотами и без них), по способу возведения — **крупноборные, мелкоборные, монолитные**; бывают перегородки **смешанной** конструкции.

Стационарные перегородки. По способу возведения стационарные перегородки делятся на сборные крупнопанельные, собираемые из щитов или плит заводского изготовления, каркасные и мелкоборные.

Наиболее индустриальны **крупнопанельные перегородки**, монтируемые из панелей размером на комнату (рис.10.1). Толщина панелей 80-100 мм. Наибольшее распространение получили гипсобетонные перегородочные

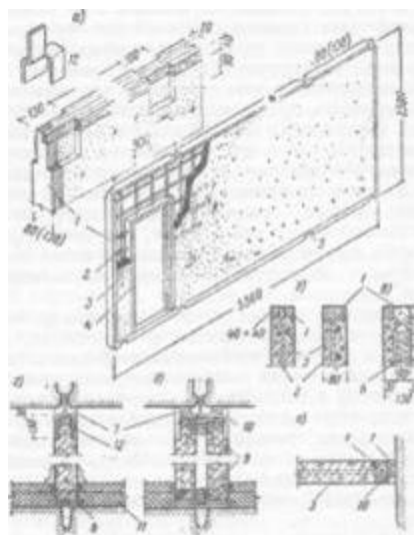


Рис.10.1. Гипсобетонные крупнопанельные перегородки

а — общий вид; б — варианты сечения однослойной перегородки; в — сечение перегородки повышенной звукоизоляции; г — узлы примыкания однослойной перегородки к перекрытиям; д — то же. двойной перегородки; е — примыкание однослойной перегородки к стене; ж — обвязка; з — реечный каркас; 3 — гипсошлакобетон; 4 — дверная коробка; 5 — прорезь для строповки; б — слой минерального войлока; 7 — цементный раствор; 8 — прокладка; 9 — деревянная рейка; 10 — конопатка; // — конструкция пола; 12 — анкер крепления перегородки к перекрытию или стене

панели, изготавливаемые на заводах методом вибропроката (рис.10.2).

Применение крупнопанельных перегородок позволяет снизить до минимума трудоемкость их выполнения на заводе и на стройке, достигнуть высококачественной отделки и звукоизоляции. Однако, при монтаже и установке крупнопанельных перегородок одновременно с монтажом основных элементов остова здания требуется крановое оборудование. При проектировании нужно добиваться ограничения числа их типоразмеров.

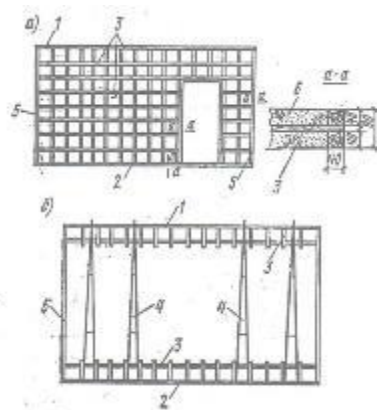


Рис.10.2. Вибропрокатные панельные перегородки (схема): а- установка двери в каркасе перегородки; б-каркас; 1-верхняя обвязка; 2-нижняя обвязка; 3- рейки каркаса; 4-монтажные приспособления; 5-вертикальная обвязка; 6-гипсобетон.

Кирпичные перегородки и перегородки из мелкокоробных элементов могут иметь толщину в $\frac{1}{2}$ или $\frac{1}{4}$ кирпича. Перегородки толщиной $\frac{1}{2}$ кирпича должны иметь высоту не более 3 м, а длину – 5м. В сейсмических районах перегородки армируются через каждые 6 рядов кладки, укладывая в горизонтальные швы арматуру сечением 1,5х25 мм. Перегородки толщиной $\frac{1}{4}$ кирпича для повышения устойчивости армируют горизонтально и вертикально уступающей арматурой, которая образует сетку с ячейками 525х525 мм. На рис.10.3. показан вариант облегченных кирпичных перегородок.

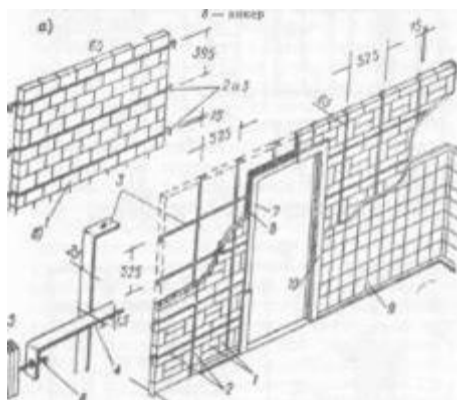


Рис.10.3 . Облегченные кирпичные перегородки

а — с горизонтальным армированием при сравнительно небольших габаритах перегородок; б — с армированием системы Крюса; 1 — обычный или облегченный кирпич «на ребро»; 2—уширенный армированный шов; 3—полосовая сталь 1,5Х2,5 мм или пачечное железо; 4 — проволочная скрутка; 5 — деревянная пробка или дверная коробка; б—костыль или дюбель; 7 — дверная коробка; 8 —толь или толь-кожа; 9 — облицовка перегородки;

Для устройства мелкоборных перегородок (рис.10.4) применяют шлакобетонные (реже пенобетонные и пеносиликатные) камни размерами 390X188X190 и 390X188X90 мм или специальные перегородочные плиты 590X X180X190 мм из тех же материалов. Межкомнатные перегородки выполняют из таких камней в один слой (90 мм) с выравниванием и затиркой одной поверхности и оштукатуркой другой. Межквартирные перегородки выполняют из камней или плит толщиной 290 мм.

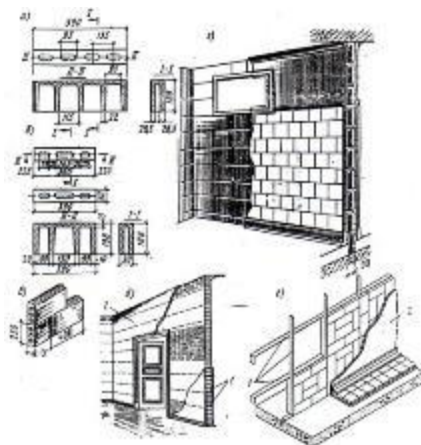


Рис.10.4. Перегородки из мелкоборных элементов: а-пустотная шлакобетонная плита; б-шлакобетонный блок; в-пустотный керамический блок; г-шлакобетонные плиты; 1-ленточный металлический каркас; 2-песчаная подготовка.

Перегородки из гипсовых и гипсобетонных плит размером 800x400x80 мм устанавливают на гипсовом растворе. Для лучшего соединения и предохранения от трещин в швах плиты изготовляют с желобками, расположенными в нижней и боковых ее гранях. Образующиеся между плитами каналы при установке заливают гипсовым раствором. Однослойные прерогородки при высоте до 4,5 м возводят без каркаса, но в местах дверных проемов их усиливают сквозными деревянными стойками.

Трансформирующиеся перегородки. Установка таких перегородок позволяет трансформировать планировку помещений. Трансформирующиеся перегородки бывают гармончатые и створчатые (рис.10.5, 10.6).

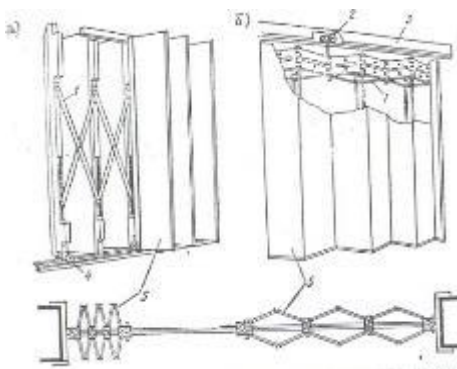


Рис.10.5. Гармончатые перегородки: а-жесткие гармончатые перегородки; б-мягкие гармончатые перегородки; 1-пантограф; 2- несущие и направляющие ролики; 3-направляющее устройство; 4-ручка натяжного замка 5-жесткое или мягкое устройство.

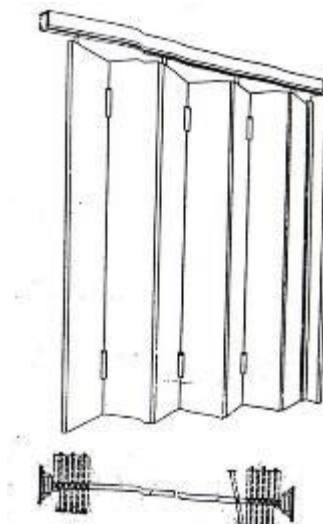


Рис.10.5. Створчатые перегородки

Жесткие складчатые перегородки делают обычно высотой до 2,5—3 и длиной до 6—8 м. Однако имеются примеры жестких складчатых перегородок высотой до 18 м и длиной до 40- м. Каркас щитов-створок таких перегородок и их обшивку выполняют из металла. Герметичность и звукоизоляционная способность перегородок может быть повышена за счет раздуваемых сжатым воздухом шлангов по их краям, однако этот прием сложен и дорог.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Какие требования предъявляются к перегородкам?
2. С какой целью устраивают перегородки?
3. Какие типы перегородок устраивают в зданиях?
4. Какие перегородки относят к стационарным?
5. Как устраиваются перегородки из мелкоборных элементов?
6. Как устраиваются перегородки из плит?
7. Назовите известные толщины кирпичных перегородок и способы их устройства?
8. Какие перегородки относят к трансформирующимся?
9. Какие перегородки относят к гармончатым?
10. Какие перегородки относят к створчатым?

ЛЕКЦИЯ 11. МЕЖДУЭТАЖНЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ, ПОКРЫТИЯ И ПОЛЫ. МЕЖДУЭТАЖНЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ НА ДЕРЕВЯННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БАЛКАХ.

План:

1. Перекрытия, их типы
2. Материалы, применяемые для перекрытий (дерево, металл, монолитный и сборный железобетон).
3. Требования, предъявляемые к перекрытиям.
4. Назначение и конструкции различных типов перекрытий.
5. Полы и их конструкции.

Ключевые слова:
виды
перекрытий,
материалы,
балочные,
плитные,
безбалочные
перекрытия,
деревянные
перекрытия,
железобетонные,
металлические
перекрытия,

Цель лекции: изучить назначение перекрытий, их типы, материалы для перекрытий, конструкции перекрытий.

Перекрытия наряду со стенами являются основными конструктивными элементами зданий, разделяющими их на этажи.

По расположению в здании перекрытия могут быть *междуэтажными, чердачными и надподвальными*.

Перекрытия состоят из *несущей части*, передающей нагрузку на стены или отдельные опоры, и *ограждающей*, в состав которой входят полы и потолки.

По материалу несущей части различают перекрытия по деревянным и стальным балкам, железобетонные, а также перекрытия армосиликатные и керамические.

Для гражданских зданий перекрытия следует проектировать по возможности минимальной высоты – не более 200-300 мм, поскольку увеличение высоты их влечет за собой увеличение объема здания, а

ВНИМАНИЕ!

Перекрытия должны удовлетворять **требованиям** прочности, жесткости, огнестойкости, долговечности, звукоизоляции, теплоизоляции (если они отделяют отапливаемые помещения от неотапливаемых или от наружной среды). Особое внимание необходимо уделять конструированию перекрытия в местах примыкания к несущим стенам, так как возможно образование мостиков холода в стенах, что приведет к дискомфортным условиям эксплуатации

следовательно и его стоимости.

В зависимости от назначения помещений к перекрытиям могут предъявляться также специальные требования: водонепроницаемость (для перекрытий в санузлах, душевых, банях, прачечных), несгораемость (в пожароопасных помещениях), воздухопроницаемость (при размещении в нижних этажах лабораторий, котельных и т.п.).

Независимо от места расположения перекрытий в здании они должны быть индустриальными в устройстве, а их конструктивное решение должно быть экономически и технологически обоснованно.

В зависимости *от конструктивного решения* перекрытия бывают:

- балочные, в которых основной несущий элемент – балки, на которые укладывают настилы, накаты и другие элементы перекрытия;
- плитные, состоящие из несущих плит или настилов, опирающихся на вертикальные несущие опоры здания или на ригели и прогоны;
- безбалочные, состоящие из плиты, связанной с вертикальной опорой несущей капиталью.

Деревянные перекрытия (рис.11.1.) состоят из балок, являющихся несущей частью, конструкции пола, междубалочного заполнения, предназначенного для звукоизоляции или теплоизоляции, и отделочного слоя потолка. Верхним слоем междубалочного объема обычно являются звуко- или теплоизоляционные заполнители, нижним – накат.

Деревянные балки изготавливают в виде брусьев прямоугольного сечения, размеры которых устанавливаются расчетом. Чаще всего высота балок составляет 130, 150, 180, 200 мм, а толщина – 75 и 100 мм. Расстояние между балками (по осям) принимают обычно 600 – 1200 мм. Для опирания междубалочного заполнения к боковым сторонам прибавляют так называемые **черепные бруски** сечением 40х50 мм. Глубину опирания концов балок в гнезда каменных стен принимают 180 мм. Между торцом балки и кладкой необходимо оставлять зазор не менее 30 мм. Концы балок антисептируют 3 %-ным раствором фтористого натрия на длину 750 мм, а боковые поверхности концов балок склеивают гелем в два слоя на смоле.

Для усиления, жесткости и устойчивости концы балок перекрытий заанкеривают в стены. Стальной анкер одним концом прикрепляют к балке, а другой конец заделывают в кладку.

Для лучшего проветривания балки снизу следует оставлять открытыми. Особенностью чердачных перекрытий по деревянным балкам является наличие теплоизоляции, укладываемой между балками.

Иногда снизу наката под штукатуркой устраивают **пароизоляцию** из рулонных материалов для предохранения древесины от загнивания при ее увлажнении в холодное время года.

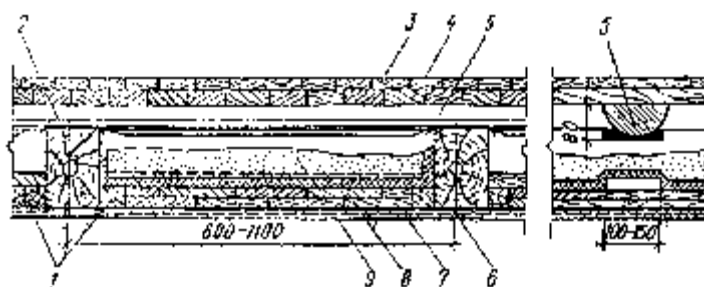


Рис.11.1 Междуэтажное перекрытие по деревянным брусчатым балкам: 1 – черепные бруски; 2 – толь или картон; 3 – паркет; 4 – черный пол; 5 – лага 140/2; 6 – штукатурка; 7 – накат; 8 – смазка глины; 9 – засыпка.

Железобетонные перекрытия по способу устройства бывают:

- монолитными;
- сборными;
- сборно-монолитными.

Простейшим видом монолитного железобетонного перекрытия является гладкая однопролетная плита, пролет которой принимают в пределах от 1,5 до 3 м; толщина плиты может быть от 60 до 100 мм в зависимости от нагрузок и пролета. При пролетах более 3 м гладкая плита неэкономична из-за большой толщины и значительного собственного веса. В этих случаях применяют перекрытия в виде системы балок и плит, связанных между собой в одно целое (ребристые и кессонные перекрытия).

На рисунке 11.2, а представлено ребристое перекрытие, представляющее собой конструкцию, состоящую из взаимно связанной плиты и балки. На рисунке 11.2., б приведена схема ребристого перекрытия над помещением длиной 24 м и шириной 16 м. Поперек помещения уложены 3 мощных прогона, называемых главными балками, опирающимися на наружные стены и колонну. Вдоль помещений расположены так называемые второстепенные балки, или ребра, опирающиеся на стены и прогоны.

Пролет плиты (расстояние между осями ребер составляет 2 м. Вообще же пролет плит принимают от 1,5 до 3 м. Толщина их составляет до 100 мм. Нормальным пролетом второстепенной балки, при которой высота ее получается допустимой с точки зрения общей высоты перекрытия, является пролет от 4 до 6 м. При этом высоту балок (включая толщину плиты) можно

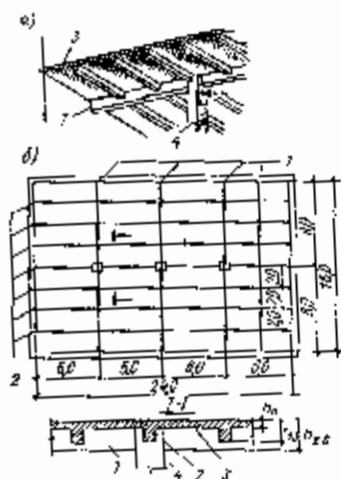


Рис.11.2. Железобетонное монолитное ребристое перекрытие: а – общий вид; б – схема плана перекрытия; 1 – главной балки; 2 – второстепенные балки; 3 – плита; 4 – колонна; $h_{п}$ – толщина плиты; $h_{в.б}$ – высота второстепенной балки; $h_{г.б}$ – высота главной балки.

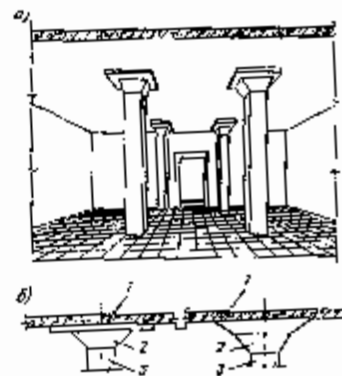


Рис.11.3. Железобетонное монолитное безбалочное перекрытие: а - общий вид; б – схема опирания плиты на колонну; 1 – плита; 2 – капитель; 3 – колонна.

ориентировочно принимать равной от 1/12 до 1/16 их пролета, а ширину – в пределах 1/8 – 1/12 расстояния между их осями.

Кессонные перекрытия – такие ребристые конструкции, в которых главные и второстепенные балки имеют одинаковую высоту. В этом случае образуются прямоугольные или квадратные углубления, по-французски – **кессоны**. Экономически кессонные перекрытия менее выгодны чем обычные ребристые.

ЗАПОМНИТЬ!

Настилы большой площади, которыми можно покрывать целые комнаты, называют панелями перекрытий.

В безбалочных перекрытиях (рис.11.3.) железобетонная плита толщиной 150-200 мм опирается непосредственно на колонны, в верхней части которых устроены уширения, называемые **капителями**. Сетку колонн при безбалочных перекрытиях принимают квадратной или близкой к квадрату с размером стороны 5-6 м. Безбалочные перекрытия целесообразно применять при больших нагрузках, а также при необходимости иметь гладкий потолок (холодильники, гаражи и др.).

Сборные железобетонные перекрытия имеют большие преимущества перед монолитными. Сборные железобетонные перекрытия подразделяются на три основные группы:

- балочные;
- в виде настилов;
- крупнопанельные.

Балочные перекрытия (рис.11.4) делают из балок таврового профиля и заполнения между ними. В качестве заполнения применяют накат из гипсобетонных или легкобетонных плит толщиной 80 и длиной 395 мм, армированных деревянными реечными или брусковыми каркасами (для междуэтажных перекрытий), или легкобетонных плит толщиной 90 и длиной 385 мм, армированных стальными сетками (для чердачных перекрытий). В целях изоляции от воздушного переноса звука зазоры между балками и накатом заделывают раствором, а по накату насыпают шлак.

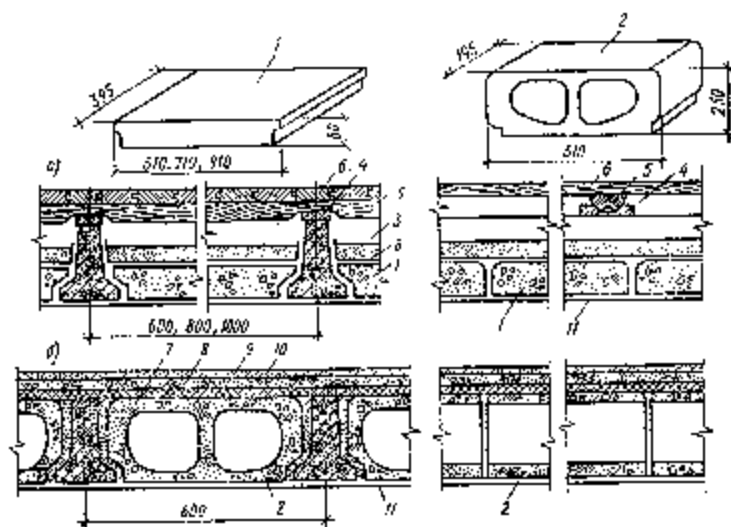


Рис.11.4. Междуэтажные перекрытия по сборным железобетонным балкам: а – с накатом из плит; б – с заполнением вкладышами; 1 - гипсобетонные плиты; 2 – легкобетонные плиты; 3 – шлак; 4 – звукоизоляционная прокладка; 5 – лага; 6 – дощатый пол; 7 – отверстие; 8 – утеплитель; 9 – легкий бетон; 10 - цементно-песчаный раствор; 11 - затирка

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. Уложенные вплотную один к другому элементы образуют сплошную конструкцию перекрытия. Опорами для таких типов служат стены или прогоны. Наиболее распространенными настилами, применяемыми в современной практике являются **пустотные настилы** (рис.11.5.) высотой 160 мм при пролетах до 4 м и 220 мм при пролетах более 4 м.

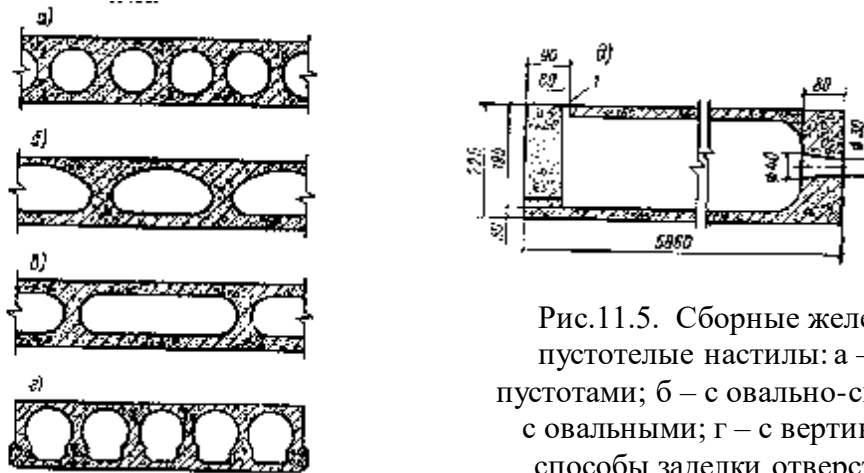


Рис.11.5. Сборные железобетонные пустотелые настилы: а – с круглыми пустотами; б – с овально-сводчатыми; в – с овальными; г – с вертикальными; д – способы заделки отверстий в торцах настила; 1 – бетонный вкладыш.

Настилы имеют продольные пазы для заделки торцов или овального сечения (рис.11.5, а, б, в). Диаметр круглых отверстий равен 160 мм в настилах высотой 220 мм и 120 мм, когда высота настилов равна 160 мм. Вместо настилов с круглыми пустотами применяют настилы с так называемыми вертикальными пустотами (рис.11.5, г), снижающих расход бетона до 15 % по сравнению с круглопустотными.

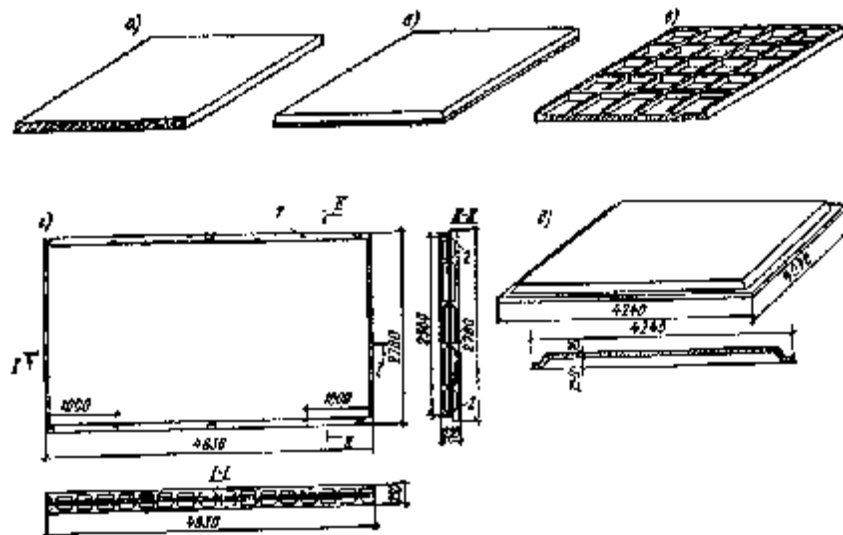


Рис.11.6. Сборные железобетонные панели перекрытий: а – сплошная однослойная; б – сплошная двухслойная; в – часторёбристая с ребрами вверх; г – то же, из двух вибропрокатных скорлуп; д – шатровая с ребрами по контуру; 1 – монтажная петля; 2 – звукоизоляционная прокладка.

Минимальная *глубина заделки настилов* в кирпичных стенах – 120 мм, в блочных и панельных стенах – 100 мм с каждой стороны. Сборные железобетонные плиты перекрытий в ходе их установки жестко заделываются в стенах с помощью анкерных креплений и скрепляются между собой сварными или арматурными связями. Швы между плитами замоноличивают раствором. Таким образом, получаются достаточно жесткие диски, увеличивающие общую устойчивость зданий.

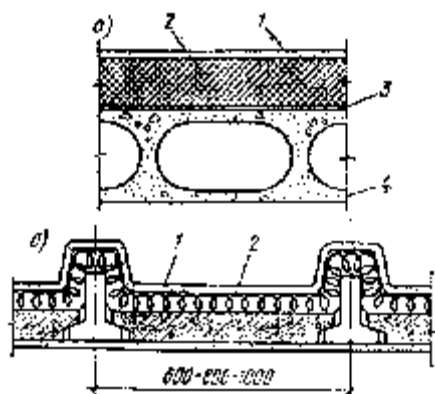


Рис.11.7. Чердачные сборные железобетонные перекрытия: а – с утеплением поверх настила или панели; б – с утеплением балок; 1 – известковая корка; 2 – утеплитель; 3 – пароизоляция; 4 – настил или панель перекрытия.

Плиты перекрытий бывают, как отмечалось выше, *сплошного сечения*, *ребристые* (рис. 11.6) и *пустотные* (рис.11.5). Представленные на рисунке 11.6 сплошные однослойные панели представляют собой плиту постоянного сечения с нижней поверхностью, готовой под окрашивание.

Пол – многослойная конструкция, состоящая из следующих элементов : покрытия (чистого пола), непосредственно подверженного эксплуатационным воздействиям; прослойки , связывающей покрытие с нижележащим элементом пола или перекрытием;, подстилающего слоя (подготовки), обеспечивающего незыблемость чистого пола и распределяющего нагрузки на междуэтажное перекрытие или на грунт; основания, которым может быть междуэтажное перекрытие или естественный грунт (в подвалах здания). В конструкциях полов могут быть дополнительные слои: тепло-и звукоизоляционный, препятствующий утечке тепла и прониканию звука; гидроизоляции, защищающей пол от подпора грунтовых вод.

Наименование пола принимают **по материалу**, из которого изготовлено покрытие (паркетный, плиточный, линолеумный). Зазоры в местах примыкания пола к стенам и перегородкам закрывают плинтусом.

Конструкции полов гражданских зданий классифицируют :

- по месту устройства: уложенные на перекрытие или грунт (грунтовое основание может быть в подвалах и на первых этажах бесподвальных зданий); по материалу покрытия – сплошные (бесшовные), штучные, рулонные; по конструкции подполья – пустотные с вентилируемым

зазором между основанием и чистым полом, беспустотные, не имеющие подпольного пространства.

Полы должны удовлетворять *требованиям*, предъявляемым к ним и быть: прочными, т.е. сопротивляться истиранию и смятию; жесткими и нескользкими, бесшумными при ходьбе; гигиеничными, легко очищающимися от пыли и грязи; легко ремонтирующимися и т.д.; декоративными, т.е. гармонично сочетающимися с отделкой внутренних помещений; индустриальными – не требующими при возведении значительных затрат труда; экономичными – отличающимися наименьшей стоимостью, трудоемкостью и продолжительным сроком эксплуатации. В зависимости *от назначения и характера* помещения к полам предъявляют специальные требования: водонепроницаемость, несгораемость и т.д.

Монолитные (бесшовные) полы – это цементные, террасиновые, асфальтовые, ксилолитовые, мастичные и глинобитные.

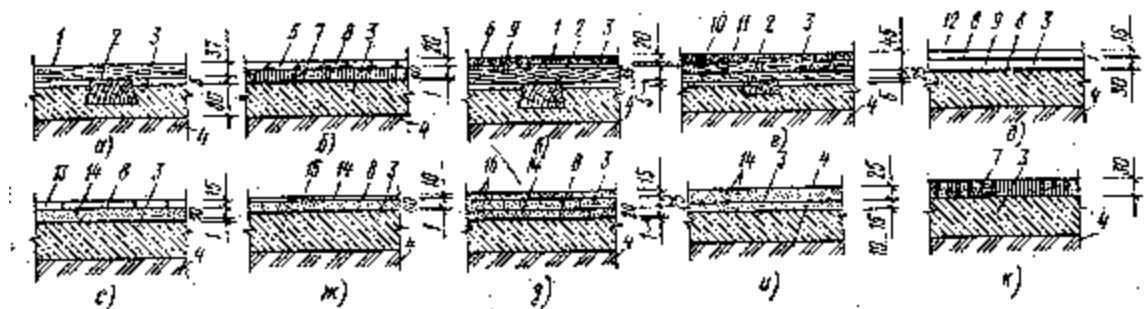


Рис. 11.7. Полы по грунту:

а – дощатый, б – паркетный наборный по асфальтовой стяжке; в – то же, по дощатому основанию, г – паркетный щитовой; д – из твердых ДВП; е – из керамических плиток; ж – из линолеума или плиток ПВХ; з – ксилолитовый; и – цементный или мозаичный; к – асфальтовый; 1 – доски и шпунт; 2 – антисептированная лага; 3 – бетонное или щебеночное основание; 4 – грунт, уплотненный щебнем; 5 – паркетная клепка с косыми кромками; 6 – то же, с пазом и гребнем; 7 – асфальт; 8 – битумная мастика; 9 – ДВП полутвердая; 10 – паркетный щит; 11 – лага верхнего ряда; 12 – ДВП твердая; 13 – керамические плитки; 14 – цементно-песчаный раствор; 15 – динолеум или плитки ПВХ; 16 – ксилолит.

а – дощатый; б – паркетный наборный по асфальтовой стяжке; в – то же, по дощатому основанию, г – паркетный щитовой; д – из твердых ДВП; е – из керамических плиток; ж – из линолеума или плиток ПВХ; з – ксилолитовый; и – цементный или мозаичный; к – асфальтовый; 1 – доски и шпунт; 2 – антисептированная лага; 3 – бетонное или щебеночное основание; 4 – грунт, уплотненный щебнем; 5 – паркетная клепка с косыми кромками; 6 – то же, с пазом и гребнем; 7 – асфальт; 8 – битумная мастика; 9 – ДВП полутвердая; 10 – паркетный щит; 11 – лага верхнего ряда; 12 – ДВП твердая; 13 – керамические плитки; 14 – цементно-песчаный раствор; 15 – динолеум или плитки ПВХ; 16 – ксилолит.

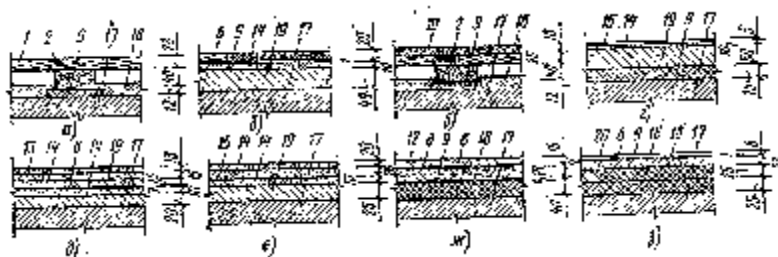


Рис. 11.8. Полы по перекрытию:

а – дощатый; б – паркетный наборный; в – то же, щитовой; г – из линолеума или плиток ПВХ; д – из керамических плиток; е – из ксилолитовых плиток; ж – из ДВП; з – ковровый; 1-16 – см.рис 3.6.1., 17 – плита перекрытия; 18 0 звукоизоляционный слой; 19 – легкий бетон; 20 – тафтинговый ковер

Цементные полы устраивают из цементного раствора состава 1:1 – 1:3 слоем 20 мм по бетонному основанию. Эти полы применяют в основном в нежилых помещениях, так как пылят, теплопроводны и недекоративны.

Террацевые полы устраивают часто в общественных зданиях. Они являются двухслойными – нижний слой толщиной не менее 15 мм выполняют из цементного раствора по бетонному основанию, а верхний – из цементного раствора с мраморной крошкой состава 1: 2, после затвердения пол шлифуют специальными машинами до образования гладкой поверхности, что придаёт им красивый внешний вид.

Асфальтовые полы выполняют в виде монолитного слоя литого асфальта толщиной 20-25 мм по бетонной или уплотненной щебеночной подготовке толщиной 100- 120 мм.

Ксилолитовые полы представляют собой покрытие из смеси каустического магнезита, водного раствора хлористого магния и мелких древесных опилок. Их устраивают по бетонной подготовке или железобетонным плитам в два слоя общей толщиной 20 мм. Ксилолитовые полы устраиваются в коридорах жилых и общественных зданий и других сухих нежилых помещениях.

Мастичные (наливные) полы устраивают из синтетических материалов. Мелкий песок с добавлением поливинилацетатной эмульсии, которая является вяжущим веществом, образуя высокопрочное и эластичное покрытие.

Глинобитные полы устраивают по уплотненному грунту из смеси увлажненной глины с песком и щебнем. Устраивают их во вспомогательных помещениях гражданских зданий, но крайне ограниченно.

Применение полов из рулонных и штучных материалов позволяет повысить индустриальность строительства.

Плиточные полы устраивают преимущественно из керамической плитки толщиной 10 и 13 мм, имеющих квадратную, прямоугольную или восьмиугольную форму. Их укладывают по бетонному основанию на цементную стяжку. Применяют также покрытия из ковровой мозаики.

Дощатые полы – вид деревянного пола, выполняемого из строганных шпунтованных досок, прибиваемых гвоздями к деревянным брускам (лагам), укладываемым по балкам перекрытия или втопленных в подстилающий слой пола на грунте (рис.11.9).

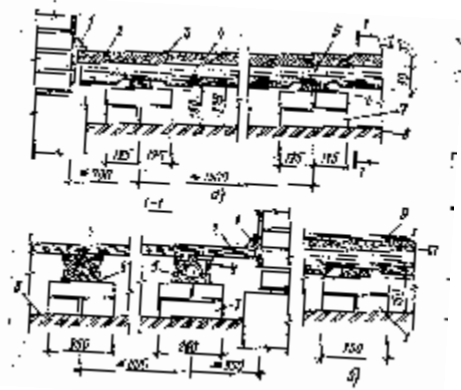


Рис.11.9. Дощатые полы по грунту

Расстояние между лагами зависит от толщины половых досок. При толщине досок 40 мм расстояние между лагами д.б. не более 800 мм, а при толщине 30 мм – 500 мм. Дощатые полы в жилых помещениях первого этажа обычно делают с подпольем. В этом случае лаги укладывают по кирпичным столбикам размером в плане 250х250 мм высотой в два ряда кладки, т.е. 150 мм. Между лагами и столбиками предусматривают центрирующую прокладку из антисептированной доски, изолируемую от кирпичной кладки слоем толя или рубероида. Обычно лаги принимают высотой 80 мм сечением 60х80 мм или из полбревна диаметром 160 мм. Расстояние между столбиками – не более 1500 мм. Опираие половых досок на обрез фундамента не рекомендуется.

Паркетные полы - выполняют из клепки (мелких дощечек) заводского изготовления толщиной 12...17 мм. Древесину используют твердых пород – дуб, бук и др. При устройстве полов по дощатому настилу – черному полу применяют шпунтованную клепку с пазом и гребнем на боковых кромках. Клепки крепят к настилу гвоздями, забиваемыми в пазы. Между настилом и паркетом прокладывают слой картона. Паркет настилают и по монолитным стяжкам из цемента, легкого бетона или асфальта, укладывая клепки на мастике.

Полы из рулонных материалов устраивают из синтетических материалов: поливинилхлоридного линолеума (на тканевой основе, безосновный, однослойный и многослойный); резинового линолеума – релина; рулонных материалов на пористой или войлочной основе.

Линолеумные покрытия устраивают по основаниям из досок, твердых древесностружечных и древесноволокнистых плит или по цементным стяжкам. Приклеивают линолеум к основанию специальным клеем на основе синтетических, казеиновых или битумных смол.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. Из чего состоят перекрытия?
2. Как классифицируют перекрытия?
3. Каким требованиям должны удовлетворять перекрытия?
4. Какие перекрытия относят к балочным?
5. Какие перекрытия относят к безбалочным?
6. Какие перекрытия относят к плитным?
7. Что такое кессонные перекрытия?
8. Какие виды конструктивных решений перекрытий известны?
9. В каких случаях для перекрытия используют шатровые панели?
10. Чем плита перекрытия отличается от панели перекрытия?

ЛЕКЦИЯ 12. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ПОДВАЛЬНЫХ И ЧЕРДАЧНЫХ ПЕРЕКРЫТИЙ И ТРЕБОВАНИЯ К НИМ. ПОЛЫ И ИХ КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ.

План:

1. Перекрытия подвальные.
2. Перекрытия чердачные. Требования, предъявляемые к перекрытиям.
3. Полы и их конструкции.

Ключевые слова:
Подвальные и чердачные перекрытия, требования, полы, их конструкции.

Цель лекции: изучить назначение подвальных и чердачных перекрытий, их типы, материалы для перекрытий, конструкции полов.

Перекрытия располагаемые над подвалами называют надподвальными, перекрытия в уровне чердаков относят к чердачным.

В перекрытиях над неотапливаемыми подвалами, подпольями и проездами, в отличие от междуэтажных перекрытий, слой пароизоляции располагают над утеплителем под чистым полом. Теплый пол по балкам (рис.12.1,д) применяют в зданиях, высота подполья которых не менее 0,5 м. Гидроизоляционный слой в цоколе располагают ниже уровня подошвы балок.

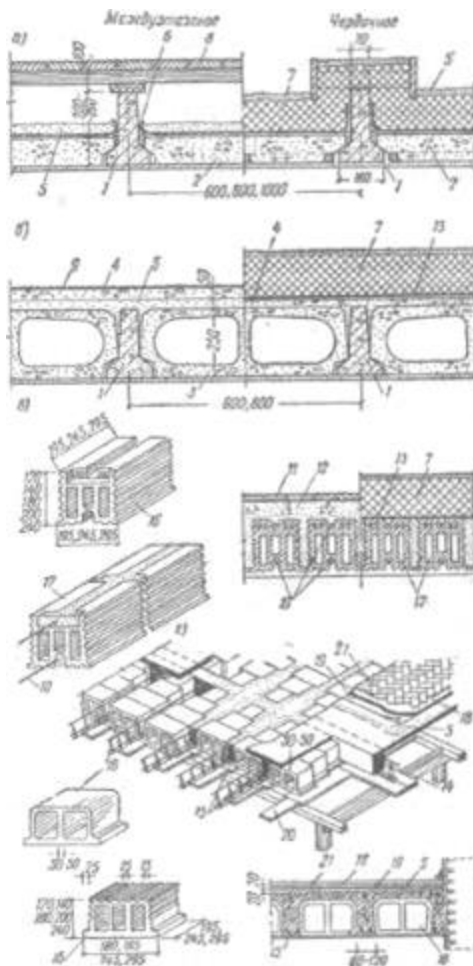


Рис.12.1. Перекрытия по железобетонным и керамическим балкам

a — железобетонные балки с гипсовыми плитами; *б* — то же, с легкобетонными вкладышами; *в* — керамическое перекрытие из сборных армокерамических балок; *г* — сборно-монолитное керамическое перекрытие; 1 — железобетонная тавровая балка; 2 — плита гипсовая или легкобетонная; 3 — двухпустотный легкобетонный вкладыш; 4 — цементный раствор; 5 — песок не менее 20 мм; 6 -г- толь; 7 — утеплитель (минеральная вата и др.); 8 — дощатый пол по Лагам; 9 — пол из линолеума; 10 — арматура из круглой стали; 11 — паркет по мастике; 12 — шлакобетон; 13 — пароизоляция; 14 — железобетонный прогон; 15 — железобетонные ребра-балки; 16 пустотелый блок-вкладыш; 17 — сборная армокерамическая балка; 18 — асфальт; 19 — рубероид; 20 — опалубка в виде разрезанного настила; 21 — Паркет

Для вентиляции подполья при балочных перекрытиях в стенах цоколя устраивают про духи размером не менее 250X250 мм на расстоянии 4—5 м один от другого. Эти продухи на лето открывают для просушки подполья, а на зиму закрывают утепленными деревянными щитами.

Современные многоэтажные крупнопанельные здания строят с плоскими чердачными и бесчердачными *покрытиями*. При устройстве чердака легче устранять протечки крыш и предупреждать попадание воды в помещение верхнего этажа. Чердак используют для размещения верхних коммуникаций отопления, вентиляции и т. д.

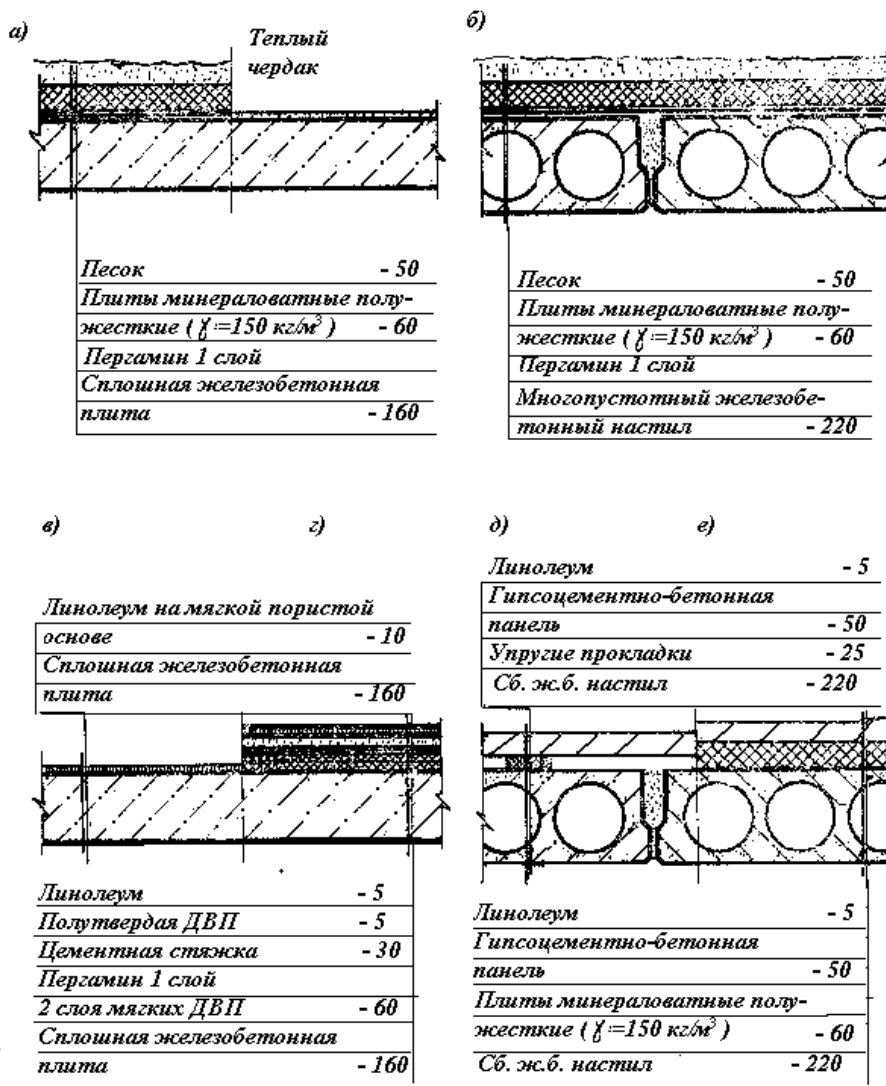


Рис.12.2. Конструкции перекрытий; а, в, г – из сплошных плит, б, д, е – из уширенных пустотных настилов, а, б – чердачные, в, д – междуэтажные, г, е – надподвальные

Покрытие может быть решено с «теплым» или с «холодным» чердаком. Последнее время в практике крупнопанельного домостроения отдается предпочтение покрытиям с «теплыми» чердаками (рис.12.3, а). Помещение чердака разделяют герметичными стенами на отсеки, равные секциям, и устанавливают в каждом отсеке вытяжную вентиляционную шахту.

Сравнение покрытий с «теплым» и «холодным» (рис. 12.3, б) чердаком склоняет проектировщиков в пользу первых: исключаются теплопотери через потолок верхнего этажа, сокращается количество отверстий в крыше, упрощается система вентиляции (при «холодных» чердаках в верхних этажах вентиляционная система дома получает механическое побуждение, необходимость которого при «теплых» чердаках отпадает).

Плоские бесчердачные покрытия (рис.12.3, в) могут применяться в зданиях до пяти этажей при условии обязательной вентиляции утеплителя. Эксплуатационные качества такого покрытия могут быть значительно улучшены, если гидроизоляционный рулонный ковер выполнять не из

рубероида, а из более качественных материалов, например, стеклорубероида или стеклопласта.

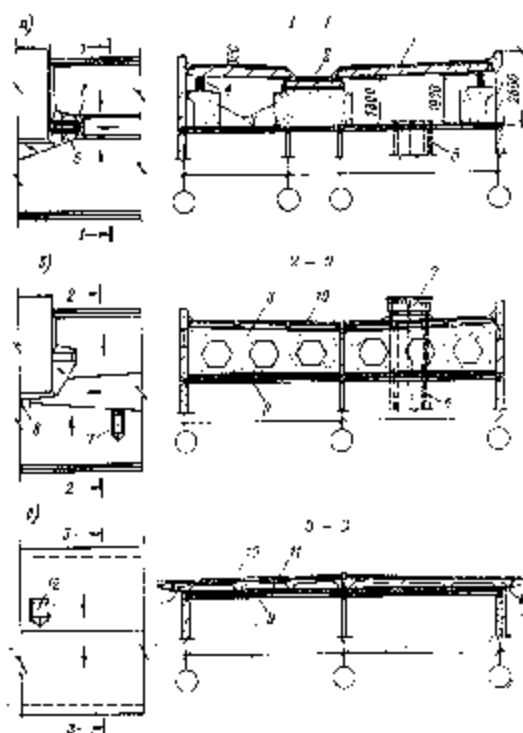


Рис.12.3. *Виды покрытий*; а – плоская, с теплым чердаком, б – плоское, с холодным чердаком, в – плоское, совмещенное, вентилируемое; 1 – кровельные панели из конструктивного керамзитобетона, 2 – лотковая керамзитобетонная панель, 3 – железобетонные стенки, 4 – продольный железобетонный ригель, 5 – вентиляционный блок, 6 – вентиляционная шахта, 7 – вентиляционная труба, 8 – внутренний водосток, 9 – утеплитель, 10 – ребристый настил, 11 – вентилируемая воздушная прослойка, 12 – лаз на крышу.

Гипсовые или легкобетонные накаты в чердачных перекрытиях устраивают в виде сплошных и пустотелых плит с деревянным каркасом и без каркаса (рис.12.4). Плиты с деревянным каркасом применяют в чердачных перекрытиях. Это вызвано тем, что нагрузка, приходящаяся на накаты в чердачном перекрытии, больше, чем в междуэтажном. Деревянный каркас изготовляют из антисептированной древесины с влажностью не более 30%. Для улучшения звукоизоляции в перекрытиях с накатом из гипсовых или легкобетонных плит швы между плитами и балками тщательно заделывают гипсовым, глиняным или известковым раствором. Применение наката из гипсовых или легкобетонных плит дает экономию лесоматериала, снижает стоимость перекрытия и уменьшает трудовые затраты. К недостаткам таких накатов следует отнести их большой вес по сравнению с деревянными накатами.

Накат из фибролитовых или камышитовых плит укладывают на черепные бруски, или края подшитых к балкам чисто обработанных досок. В последнем случае исключается мокрая штукатурка. Применяют также перекрытия по деревянным балкам с подшивкой потолков из древесноволокнистых плит (рис.12.4). Во избежание значительного прогиба древесноволокнистых плит балки укладывают через 400 мм. Для

обеспечения необходимой звукоизоляции на плиты укладывают известково-песчаный раствор или песок.

Чердачное перекрытие, отделяющее отапливаемое помещение от холодного чердака, должно иметь слой утеплителя, толщину которого определяют теплотехническим расчетом. Утеплитель из плитных или рыхлых теплоизоляционных материалов (из легких или ячеистых бетонов, минеральной ваты, шлака и др.) укладывают по накату между балками (рис. 12.4, а) или по сплошному основанию (рис. 12.4, б, в). В чердачном перекрытии под утеплителем устраивают пароизоляционный слой из одного слоя рулонного материала (пергамин, толь-кожа), битумной обмазки или глиняной смазки. Поверхность сыпучей теплоизоляции покрывают слоем известкового или шлакоизвесткового раствора толщиной 20—30 мм для защиты чердачного перекрытия от увлажнения сверху (рис. 12.4, а, б). Этот слой раствора (стяжка) достаточно паропроницаем и не препятствует выделению из перекрытия водяного пара, проникшего в него из помещения. Поверх балок в необходимых местах укладывают ходовые доски для перехода. Железобетонные балки, выступающие в зону чердака, утепляют минераловатным войлоком или обсыпкой из материала, примененного в качестве утеплителя (рис. 12.4, а).

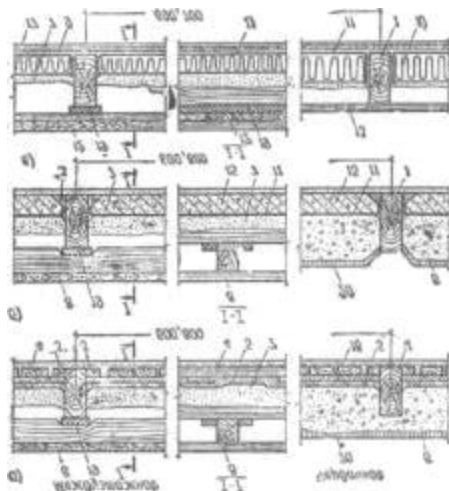


Рис.12.4. Чердачные перекрытия по деревянным балкам



Рис.12.5. Чердачные перекрытия по деревянным балкам с подшивным потолком

Конструкции полов.

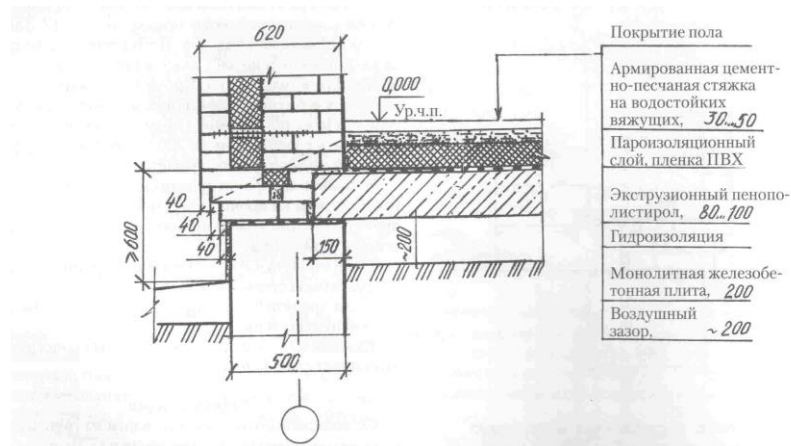


Рис.12.6. Конструкция пола по монолитной железобетонной плите

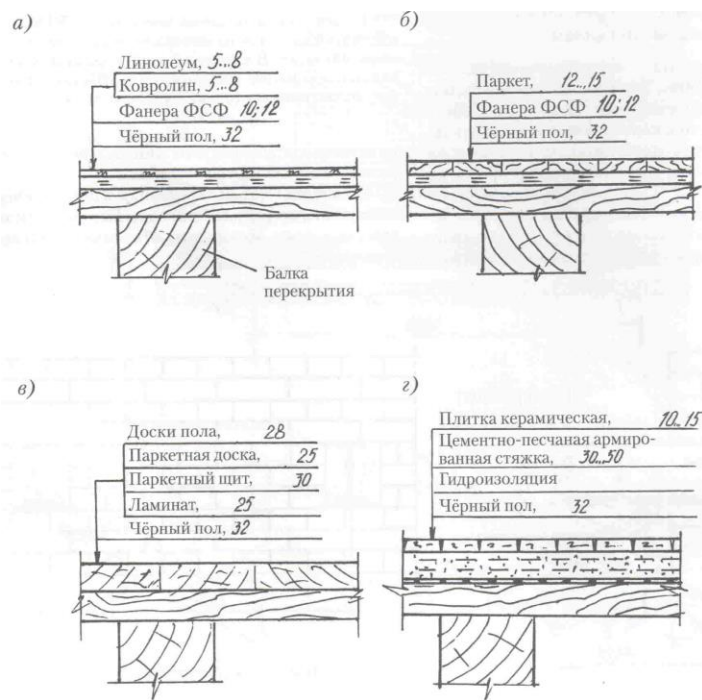


Рис.12.7. Устройство полов по балочному перекрытию: а- полы из линолеума; б- паркетные полы; в – дощатые полы; в – полы из керамической плитки



Рис.12.8. Устройство полов по балочному деревянному перекрытию

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. Каким требованиям должны удовлетворять чердачные перекрытия?
2. Каким требованиям должны удовлетворять подвальные перекрытия?
3. Какие перекрытия относят к подвальным?
4. Какие перекрытия относят к чердачным?
5. Какие полы устраивают по перекрытиям?
6. Какие полы устраивают по грунту?
7. Как устраиваются дощатые полы по грунту?
8. Как устраиваются дощатые полы по перекрытию?
9. Как устраиваются линолеумные полы по перекрытию?
10. Как устраиваются линолеумные полы по грунту?

ЛЕКЦИЯ 13. ПОКРЫТИЯ КРЫШ И ТРЕБОВАНИЯ К НИМ. КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПОКРЫТИЯ КРЫШ. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К КРЫШАМ.

План:

1. Крыши и кровли. Их классификация и требования, предъявляемые к ним.
2. Скатные крыши и их конструктивные элементы
3. Плоские крыши и их конструктивные элементы
4. Кровли, материалы, рекомендуемые уклоны
5. Водоотвод с крыш

Ключевые слова: крыша, кровля, скатные крыши и их элементы, плоские крыши и их элементы, материалы кровель, устройство кровли, уклоны, водовоотвод.

Цель лекции: ознакомиться с конструкциями плоских и скатных крыш, устройством кровель из различных материалов и организацией водоотвода с крыш

Конструкции, ограждающие здание сверху, относятся к покрытиям, основными видами которых являются:

- чердачные крыши и бесчердачные покрытия жилых и общественных зданий;
- большепролетные плоские и пространственные покрытия общественных зданий.

Основным назначением покрытия является защита здания от атмосферных осадков, от дождевой, талой воды, а также защита здания от потерь тепла в зимнее время и от перегрева в летнее время.

Крыша имеет несущую и ограждающую части.

Ограждающая часть крыши состоит из следующих элементов: кровли – верхней водонепроницаемой оболочки крыши, основания под кровлю в виде обрешетки из деревянных брусков, дощатого настила или цементного (или асфальтового) слоя по железобетонной основе.

Несущая часть, передающая нагрузку от снега, ветра и собственного веса крыши или железобетонных стропил, стропильных ферм деревянных, стальных, железобетонных или из железобетонных панелей.

Кровли в зависимости от материала устраивают из асбестоцементных плит, глиняной черепицы, кровельной листовой черепицы, металлочерепицы, рулонных материалов (рубероид), деревянные и др.

Несущая часть крыши должна быть прочной и устойчивой, ее ограждающая часть водонепроницаемой, малотеплопроводной, легкой,

стойкой против атмосферных и химических воздействий. Конструкция крыши должна быть, кроме того, индустриальной.

Чердачные крыши защищают здания только от атмосферных осадков; теплозащита помещений верхнего этажа в холодное время года обеспечивается чердачным перекрытием. Чердак используется для размещения устройства инженерного оборудования зданий (вентиляционных коробов, труб центрального отопления и т.п.). Для входа на чердак в многоэтажных зданиях устраивают обычные лестницы и двери. Для освещения и проветривания чердака устраиваются чердачные окна.

При бесчердачной крыше элементы крыши и чердачного перекрытия совмещают в одной конструкции.

В зависимости от уклона различают крыши скатные и плоские.

Скатные крыши представляют собой системы пересекающихся плоскостей – скатов. Пересечения скатов крыши образуют двугранные углы, из которых обращенные к низу называются разжелобками или ендовами, а обращенные кверху – ребрами. Верхнее ребро (горизонтальное) пересечения скатов крыши называется коньком.

Уклон скатной крыши принимается в зависимости от материала кровли, от климатических условий работы. Так для кровли с волнистыми асбестоцементными листами уклон равен 1:3; для кровельной листовой стали 1:3,5; для глиняной черепицы – 1:1- 1:2. При 15% кровли – пологие, при больших процентах – крутые.

Плоские крыши имеют малый уклон – не более 3 %.

Существуют разнообразные формы скатных крыш:

- односкатные;
- двускатные или щипцовые (треугольники в торцевой части называют фронтонами или щипцами);
- четырехскатная крыша имеет скаты на четыре стороны.

Скаты, направленные к торцовым стенам называются вальмами.

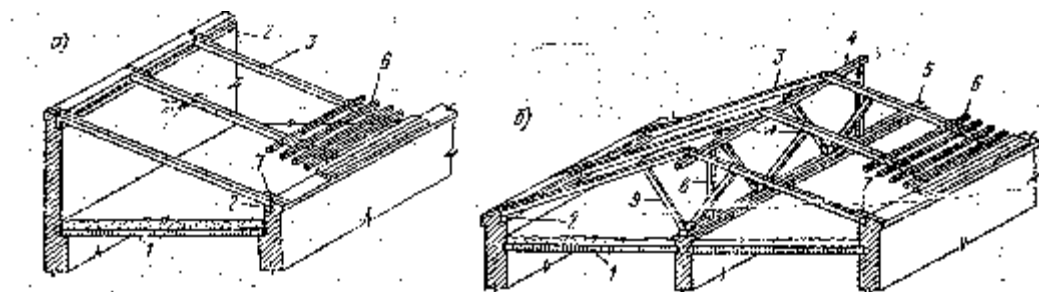


Рис.13.1. Общий вид наслонных деревянных стропил: а - односкатных крыш; б – двускатных: 1-чердачное перекрытие; 2-мауэрлат; 3-стропильная нога; 4-верхний прогон; 5-лежень; 6-обрешетка; 7-кобылка; 8-стойка; 9-подкос

Несущие конструкции скатных крыш выполняют из дерева, стали и железобетона в виде стропил, стропильных ферм и крупных панелей.

Простейшим типом несущей конструкции скатных крыш гражданских зданий являются деревянные *наслонные стропила*. Их выполняют из бревен, брусьев, досок или пластин для перекрытий пролетов до 14 м при наличии в здании одной внутренней опоры и до 16 м при двух внутренних опорах. На рис.13.1. показан общий вид наслонных деревянных стропил. Наслонные стропила односкатных крыш состоят из стропильных ног, опирающихся на подстропильные брусья (мауэрлаты), уложенные поверх наружных стен (рис.13.2,а).

Расстояние между стропилами вдоль здания (шаг стропил) принимают в зависимости от типа кровли и сечения элементов обрешетки. Стропила из брусьев высотой 180-200 мм ставят через 1,5-2 м, а из пластин и досок через 1-1,5 м. Подстропильные брусья-мауэрлаты делают сечением 160x140 или 160x170 мм. Если стропила расположены часто или стены выполнены из мало прочных материалов, мауэрлаты укладывают по всему периметру стен здания. При редкой установке стропил укладывают отдельные коротыши длиной 600-800 мм. Мауэрлаты антисептируют, у свеса крыши нижняя поверхность мауэрлата должна отстоять от верха чердачного перекрытия не менее, чем на 40 см. Концы стропильных ног через одну крепят к стене (для предупреждения отрыва крыши ветром) скрутками из проволоки диаметров 3-4мм, которые привязывают к вбитым в стену *костылям*. Для крепления досок обрешетки или настила кровли, укладываемых вдоль нижнего края крыши, к концу стропильных ног пришивают коротыши из досок на ребро, называемых кобылками. Кобылки заделывают в кладку карниза или укладывают поверх карнизной части стены.

Если длина стропильных ног превышает 6м необходимо устраивать во избежания их прогиба *подкосы* (рис.13.2,б). Если же в здании имеются внутренние опоры, то верхние концы их выводят в пределы чердака, на них по лежням устанавливают стойки. По стойкам укладывают прогоны, на которые опираются стропильные ноги (рис. 13.2,в,г). Конструкция наслонных стропил при двух рядах внутренних опор показана на рис.3.5.2,д. Здесь для восприятия горизонтальных составляющих усилий, передаваемых подкосами, между лежнями ставят *распорки*.

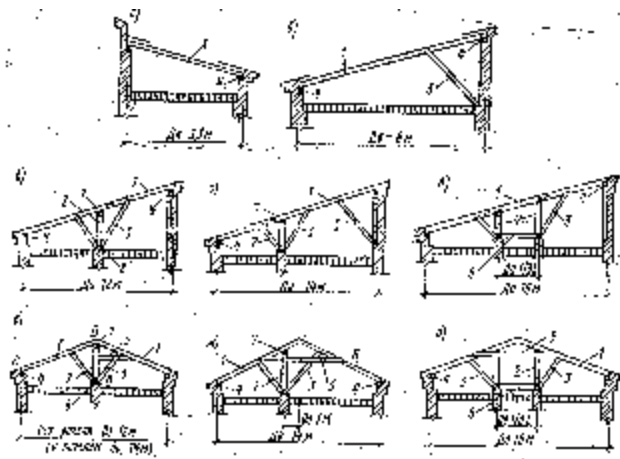


Рис.13.2. Конструктивные схемы деревянных наслонных стропил

а-д – для односкатных крыш; е-з – для двускатных крыш; 1-стропильная нога; 2-стойка; 3-подкос; 4-подстропильный брус; 5-ригель; 6-распорка; 7-верхний прогон; 8-лежень

Наслонные стропила двускатной крыши (рис.13.2.е-з) опирают нижними концами на мауэрлаты, а верхними на горизонтальный брус, называемый верхним коньковым прогоном. Верхний прогон поддерживается стойками, установленными на внутренние опоры. Расстояние между стойками, несущими коньковые прогоны, принимают от 3 до 5 м. Когда внутренняя опора смещена от центральной оси здания не более чем на 1 м, то стойку, поддерживающую верхний прогон, можно поставить наклонно; при большем смещении схема стропил имеет вид, показанный на рис. 13.2.в.

Если в здании имеется два ряда внутренних столбов или две продольные капитальные стены, укладывают два верхних прогона (рис.13.2, г). В этом случае стропильные ноги м.б. составными. В двух последних случаях требуется обязательно установить ригели для увеличения жесткости конструкции.

В зданиях, не имеющих внутренних опор невозможно устраивать наслонные стропила. В этом случае в качестве несущих конструкций крыши применяют стропильные фермы, в которых подвешивается чердачное перекрытие. Простейшим видом деревянной фермы являются шпренгельные фермы иначе называемыми *висячими стропилами*.

На рис.13.3, а показана шпренгельная ферма для пролетов от 10 до 12м. Эти фермы состоят из стропильной затяжки, воспринимающей распор, вертикальной подвески или бабки, к которой подвешена затяжка, и подкосов.

При установке шпренгельных и стропильных ферм чердачное перекрытие нельзя перекрывать балками, опирающимися на стены, ввиду большой ширины здания. В этом случае конструкцию чердачного перекрытия подвешивают на стальных хомутах к затяжке стропил или к нижнему поясу фермы. Такие перекрытия называют подвесными.

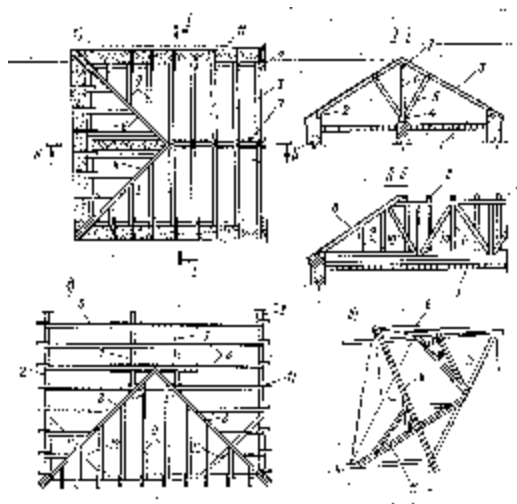


Рис.13.3. Расположение в плане наслонных стропил в зданиях: а – с одной внутренней опорой; б- то же, с двумя; в –общий вид шпренгелей для опирания накосных стропильных ног: 1-чердачное перекрытие; 2 –мауэрлат; 3-стропильная нога; 4-лежень; 5-подкос; 6-стойка; 7-прогон; 8-накосная стропильная нога; 9-пирожники; 10-подкос под прогон;11-кобылка;12- шпренгель

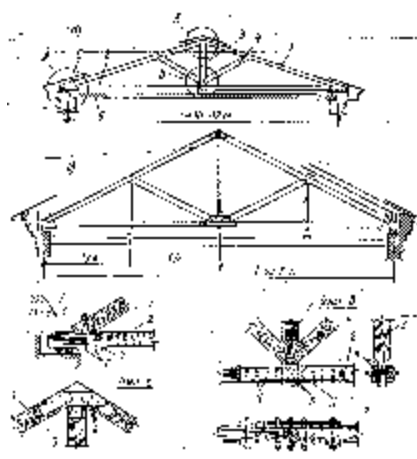


Рис.13.3. Деревянные висячие стропила: а-с деревянными подвесками; б—со стальными подвесками: 1-стропильная нога; 2-затяжка; 3-подвеска или бабка; 4- подкос; 5-подвесное чердачное перекрытие; 6-покрытие кровли; 7- аварийный болт; 8-гвозди; 9-две накладки; 10-болтовые нагели; 11-болты

При наличии подвесного чердачного перекрытия подвески или бабки висячих стропил, работающих на растяжение, иногда выполняют из стальных тяжей (рис.13.3).

Обрешетка является непосредственным основанием для кровли и устраивается по стропильным ногам в виде настила из досок или брусьев. Характер настила – сплошной или разреженный – зависит от применяемого кровельного материала.

Наиболее распространены кровли из асбестоцементных волнистых листов (рис.13.4). Листы бывают обыкновенного профиля (размерами

1200x680 мм, толщиной 5,5 мм) и усиленного профиля (размерами 1750 и 2000x980 мм, толщиной 6...8 мм).

Листы укладывают по обрешетке из брусьев 50x50 мм с шагом 370 мм (четыре под один лист) с напуском, внахлест (вдоль ската на 100 мм, поперек ската на ½ волны). Листы крепят к обрешетке гвоздями с шайбами из упругих материалов, забиваемых в гребень волны, что исключает возможность протечки в этом месте и создает некоторое пространство для температурных и влажностных деформаций листов.

Для конька, ребер, ендов и обрамления печных труб применяют специальные фасонные элементы или покрывают их оцинкованной кровельной сталью. Свес кровли при организованном наружном водоотводе также покрывают кровельной сталью с устройством желоба.

Уклон кровли не менее 19°. Допускается меньший уклон, но тогда продольный нахлест увеличивают до 200 мм и выполняют его на цементном растворе. Асбестоцементные кровли просты в устройстве, долговечны. Основной их недостаток – хрупкость материала и появление трещин при механических воздействиях и температурных деформациях.

Черепичные кровли имеют следующие преимущества: они долговечны, огнестойки, имеют красивый внешний вид и экономичны в эксплуатации. К основным недостаткам этих кровель следует отнести: большой собственный вес и необходимость устройства крутого уклона (30-45°).

Черепица бывает разнообразной. Известны типы античной черепицы, татарской, ленточной (плоской) и др. В настоящее время применяют пазовую черепицу, которую укладывают в один ряд. Пазы, предусмотренные по краям обеспечивают водонепроницаемость сопряжений. Укладывают черепицу на обрешетку из брусьев 50x50 мм.

Кровли из листовой стали имеют небольшой собственный вес и сравнительно малый уклон, но стоимость их эксплуатации высока. Листовую сталь укладывают по обрешетке из деревянных брусьев сечением 50x50 мм, прикрепляемых к стропильным ногам через 250 мм.

В отдельных местах крыши обрешетку заменяют настилом из досок толщиной 50 мм. Листовая сталь, применяемая для устройства кровли бывает оцинкованной или черной весом от 3,5 до 6,5 кг/м². Листы кровельной стали соединяют между собой фальцами.

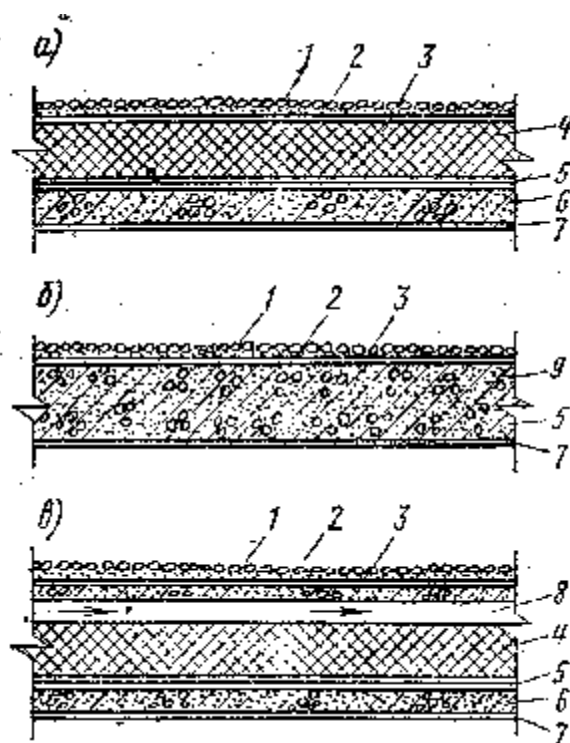


Рис.13.4.Принципиальная конструктивная схема совмещенных крыш:а - неventилируемой с теплоизоляцией, раздельной от несущей конструкции крыши; б- то же, совмещенной с несущей конструкцией; в - вентилируемой; 1- защитный слой; 2 - рулонный ковер; 3-стяжка;4-теплоизоляция;5-пароизоляция; 6-несущая конструкция; 7 –отделочный слой; 8- воздушная прослойка; 9- теплоизоляционный несущий слой

Кровли из рулонных материалов в основном рубероидные трех-двух-однослойные. Кровли крепят к основанию на мастике или прибивают гвоздями. Рубероидные кровли устраивают на деревянных или бетонных основаниях. Эти кровли обычно делают двухслойные (при уклоне более 15 %). Несколько склеенных между собой слоев рубероида образуют рулонный ковер. Наклейку полотнищ рулонных материалов при уклонах более 15 % делают перпендикулярно коньку, а при уклонах до 15 % - параллельно ему. Напуск полотнищ друг на друга по ширине должен составлять в нижних слоях 60-70 мм, а в верхнем 70-100 мм.

Наружные водостоки, которые характерны для скатных кровель, состоят из воронки (в которую подводится настенным желобом через лоток, подлещного колена и трубы с отметом. Трубы располагают одна от другой на расстоянии не более 20 м (из расчета на 1м² поверхности ската кровли 1-2 см² сечения водосточной трубы). Водосточные трубы крепят к стенам при помощи стальных ухватов или хомутов, заделываемых в кладку стен.

Совмещенные крыши – крыши, в которых совмещены с конструкцией чердачного перекрытия. Различают два основных типа совмещенных крыш : неventилируемые и вентилируемые (рис.13.4.). В вентилируемых – между кровлей и утеплителем оставляют вентилируемую воздушную полость; в

другом случае вентиляция осуществляется при помощи каналов, устраиваемых в теплоизоляционном слое. Принципиальная конструктивная схема совмещенных крыш приведена на рис.13.4. Невентилируемые кровли состоят из защитного слоя (из мелкого гравия 6-8 мм или просеянного шлака, втопленного в окрасочный слой битума); рулонного ковра. Ниже рулонного ковра предусмотрен выравнивающий слой (из цементного раствора толщиной 15-20 мм при укладке по плитному утеплителю и 25-30 мм – по сыпучему). Стяжку армируют проволокой диаметром 2-3 мм размером ячеек 200-300 мм. Затем должна быть уложена теплоизоляция (плитная, из ячеистого бетона, керамзита и т.п.) по пароизоляции (из 1-2 слоев рубероида на битумной мастике), которую укладывают по железобетонной плите.

Вентилируемая крыша по конструктивной схеме отличается от неventилируемой тем, что поверх теплоизоляции устраивается вентилируемая воздушная прослойка, а вместо стяжки укладывают тонкие ж/б плиты или панели. Уклоны совмещенных крыш делают пологими от 10 до 1,5-2 %. Водосточные воронки внутренних водостоков на совмещенной крыше располагают по продольной оси здания по одной на каждую секцию, но не менее двух воронок на здание. Максимальная площадь водосброса на одну воронку (при диаметре отводного патрубка в 100 мм) не должна превышать 300м². Максимальная длина пути воды, стекающей в воронку должна быть 24 м.

Плоские крыши - террасы (с уклоном 1 % или без него) можно устраивать бесчердачными или с чердачным помещением высотой 1,2-1,5 М. Отличие плоских бесчердачных крыш от совмещенных заключается в том, что первые можно использовать в качестве спортивных площадок, соляриев, площадок для отдыха, открытых кафе и т.п. Основными конструктивными элементами плоской бесчердачной крыши является несущее основание, пароизоляция (теплоизоляция), выравнивающий слой, гидроизоляция и защитное покрытие. При устройстве чердачных крыш надобность в устройстве тепло-и пароизоляции отпадает. По конструктивному решению плоские бесчердачные крыши в отличие от совмещенных имеют усиленную гидроизоляцию (4-5 слоев гидроизола).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Какие крыши относят к бесчердачным?
2. Из каких конструктивных элементов состоят крыши чердачные? бесчердачные?

3. Какой уклон принимается при скатной крыше и от чего он зависит?
4. Какие уклоны принимаются при плоской крыше и как они образуются??
5. Из каких элементов состоят наклонные стропила?
6. В каких случаях применяют висячие стропила?
7. Что такое мауэрлат?
8. Как и для чего устраивается обрешетка?
9. Каким образом укладывается шифер по обрешетке?
10. Что из себя представляет совмещенная крыша?

ЛЕКЦИЯ 14. ЛЕСТНИЦЫ И ЛИФТЫ. ВИДЫ ЛЕСТНИЦ И ЛИФТОВ И ИХ ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ.

План:

1. Лестницы и лифты. Их классификация по материалам, расположению в зданиях, назначению.
2. Конструктивные элементы лестниц и лифтов.
2. Требования к конструированию лестниц и лифтов.
- 3.

Ключевые слова:

классификация лестниц, материалы, расположение в зданиях, назначение, требования к конструированию, конструкции лестниц, расчет лестниц, конструкции лифтов.

Цель лекции: изучить виды, материалы и конструкции лестниц и лифтов.

Лестницы в зданиях служат для вертикальной связи помещений, находящихся на разных уровнях. Расположение, число лестниц в здании, их размеры зависят от принятого архитектурно-планировочного решения, этажности, интенсивности людских потоков, а также требований пожарной безопасности.

По материалам лестницы могут быть выполнены из дерева, металла, сборного и монолитного железобетона. Лестницы гражданских зданий классифицируют следующим образом:

- *по назначению* на основные для повседневной эксплуатации; вспомогательные – запасные, пожарные, служебные, служащие для аварийной эвакуации, сообщения с чердаком или подвалом, для подхода к различному оборудованию и др., входные – для организации главного входа в здание, устраиваемые в виде широкой входной площадки со ступенями;
- *по числу маршей* – одномаршевые, двухмаршевые, трехмаршевые;

- по расположению в здании – внутренние общего пользования, расположенные в лестничных клетках; внутриквартирные, служащие для связи жилых помещений в пределах одной квартиры, и наружные;
- по условиям пожарной безопасности - не защищенными от огня и дыма и защищенными, т.е. размещаемыми в изолированных лестничных клетках; незадымляемыми, т.е. связанными с помещениями многоэтажных зданий через балкон или лоджию.

Конструкция лестницы состоит:

- из наклонных элементов: – маршей;
- горизонтальных элементов – площадок.

Марши состоят из ступеней и поддерживающих их балок. Ступень состоит из горизонтальной площадки – *проступи* и вертикальной плоскости – *подступенка*, если ступени опираются на них сверху, и тетивами, если ступени примыкают к ним сбоку.

Косоуры (тетивы) опираются на конструкции несущего остова здания. Лестничные площадки, расположенные в уровне этажа, называются этажными площадками, а расположенные между этажами – промежуточными или междуэтажными площадками.

Уклоном лестничного марша называют отношение его высоты к горизонтальной проекции марша или заложению. Шириной марша считают расстояние от стены до ограждения лестницы или расстояние между двумя ограждениями. Уклон лестничного марша и его ширину устанавливают в зависимости от назначения лестницы, этажности зданий и условий эксплуатации лестниц. Кроме того, уклон лестничных маршей определяется углом наклона марша к горизонту в градусах или чаще всего его выражают как отношение высоты ступени к ее ширине. Общепринятыми уклонами лестниц являются 1:2 ($\alpha = 26^\circ 40'$), 1:7,5 ($\alpha = 29^\circ 45'$) и 1:1,5 ($\alpha = 33^\circ 45'$). Ступени, соответствующие этим уклонам, должны иметь следующие размеры: $a = 15 ; 16,5 ; 18$ см, $b = 30 ; 28,5$ и 27 см. Суммарную ширину лестничных маршей (в зависимости от количества людей, находящихся на наиболее заселенном этаже, кроме первого) принимают из расчета не менее 0,6 м на 100 чел. 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 соответствовала нормальному шагу человека,

который равен примерно 600 мм при ходьбе по горизонтальной поверхности и 450 мм при движении по лестнице.

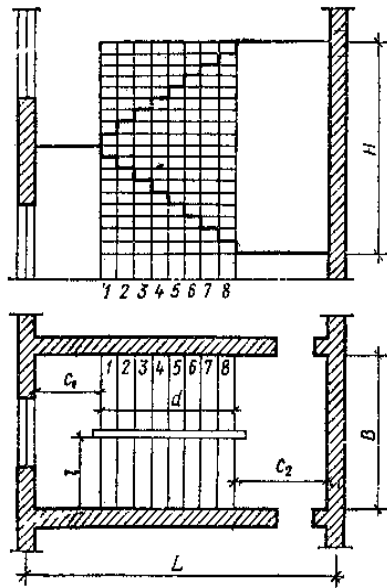


Рис.14.1. Построение двухмаршевой лестницы жилого дома.

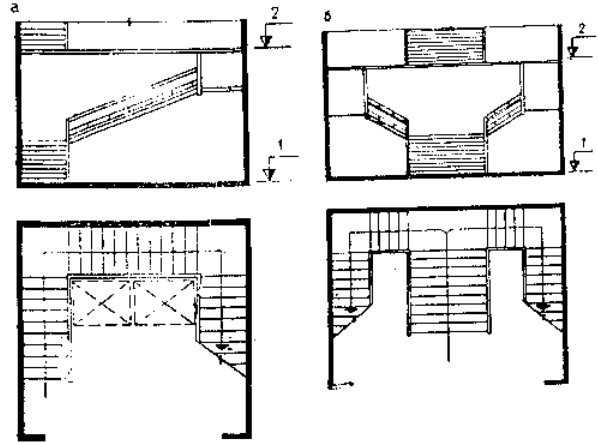


Рис.14.2. Схема трехмаршевых лестниц.

Исходя из этого, ширина ступени в сумме должна составлять $a + b = 450$ мм. Ширина ступени должна быть равна длине ступни человека, т.е. не менее 250 мм, а высота ступени – не более 180 мм. 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; ширина марша равна 1,05 м, а уклон лестницы равен 1:2 (рис.14.1). Принимаем ступень размерами 150x300 мм. Ширина лестничной клетки В равна суммарной ширине обоих маршей плюс промежуток между ними, равный 100 мм, т.е. $B = 2 \cdot 1050 + 100 = 2200$ мм. Высота одного марша будет равна: $H/2 = 2700/2 = 1350$ мм. Число подступенков в одном марше составит: $p = 1350/150 = 9$. Число проступей в одном марше будет на единицу меньше числа подступенков, так как верхняя проступь располагается на лестничной площадке. То есть $p-1 = 9-1 = 8$. Длина горизонтальной проекции марша, называемая его заложением, будет равна $V = 300(p-1) = 300 \cdot 8 = 2400$ мм. Принимая ширину промежуточной площадки $C_1 = 1200$ мм, а этажей $C_2 = 1300$ мм, получим, что полная длина лестничной клетки составит: $L = V + C_1 + C_2 = 2400 + 1200 + 1300 = 4900$ мм. Графическое построение лестницы (рис.14.1) 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 схеме вычерчивают профиль лестницы. В современных зданиях лестницы монтируют преимущественно из сборного железобетона в виде крупноразмерных цельных лестничных маршей и площадок. На рис. 14.2. показаны поперечный разрез и поэтажные планы двухмаршевой лестницы из сборных железобетонных маршей и площадок при высоте этажа 3,3 м. На планах лестниц всегда показывают стрелкой направление движения вверх. Марки крупноразмерных лестничных элементов состоят из букв и цифр, при этом буквы обозначают наименование изделий : ЛМ – лестничный марш, ЛП – лестничная площадка.

Цифры марки лестничного марша обозначают высоту этажа в дециметрах (в свету), например ЛМ –33-14 обозначает марш для здания с высотой этажа 3,3 м и половину ширины лестничной клетки 2,8 м. Первые две цифры лестничной площадки обозначают ширину лестничной площадки в дециметрах, например, ЛП-13 обозначает лестничную площадку при ширине лестничной клетки 2800 мм и ширине площадки 1300 мм.

Детали узлов лестницы а и б, изображенной на рис.14.2, показаны на рис.14.3. Лестничные марши и площадки для жилых зданий изготавливают на заводе с чисто отделанными ступенями и поверхностями.

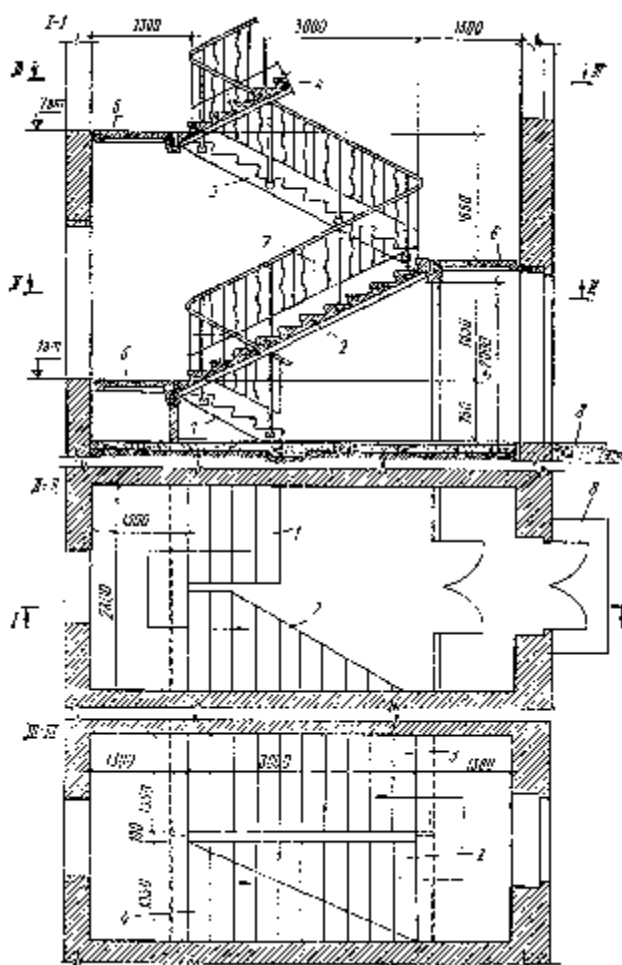


Рис.14.2. Поперечный разрез и поэтажные планы двухмаршевой лестницы из сборных железобетонных маршей и площадок при высоте этажа 3,3 м: 1 – цокольный марш; 2 – первый марш второго этажа; 3 – второй марш второго этажа; 4 – первый марш третьего этажа; 5, 6 – площадки; 7 – ограждение; 8 – входная площадка.

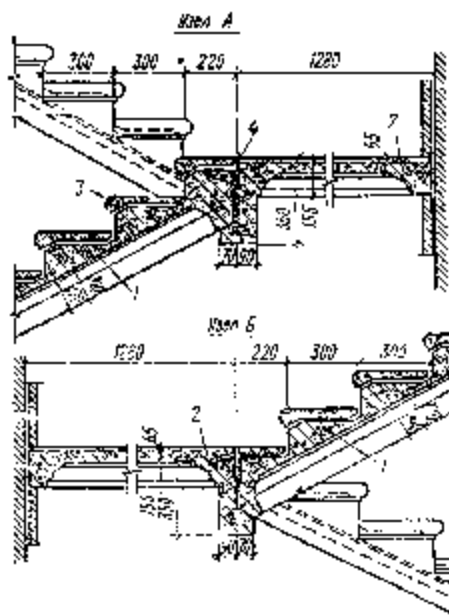


Рис.14.3. Узлы двухмаршевой лестницы из сборных маршей и площадок с накладными мозаичными проступями: 1 – марш; 2 – плита площадки; 3 – мозаичная ступень; 4 – уголки 150х65х8 мм.

В общественных зданиях сборные железобетонные марши применяют с накладными проступями, например с мозаичными, как показано на рис. 3.4.3, которые укладывают после окончания основных работ по монтажу здания. Лестничные площадки своими концами обычно опирают на боковые стены лестничной клетки. Сборные железобетонные лестницы могут устраиваться также и из мелкогабаритных элементов. В частности их монтируют из отдельных *косоуров*, ступеней, площадочных балок и плит. Косоуры снабжены на концах шипами, которые при сборке вводят в гнезда, имеющиеся в площадочных балках. Мелкогабаритным элементам лестниц присвоены марки : К 28 –косоурам при высоте этажа 2800 мм; С011, СН11 – соответственно ступеням основным, верхним и нижним при ширине лестничной клетки 2200 мм. Ограждения на лестницах (перила) делают обычно стальными с деревянным поручнем. Стойки ограждения приваривают к стальным закладным деталям ступеней или заделывают на цементном растворе в гнезда в ступенях. Высота ограждения должна быть равна 850 мм по вертикали (от поверхности проступи или площадки до верха поручня).

Перед входной в здание дверью укладывают одну ступень, так как пол лестничной клетки располагают всегда выше уровня земли не менее чем на 150 мм, для того чтобы не было затекания в помещение атмосферной воды.

При высоте этажа 4,2 ; 4,8 ; 5,4 м целесообразно применение трехмаршевых лестниц. Удобство движения по таким лестницам определяется разделением высоты подъема на три примерно равные части. Преимуществом трехмаршевых лестниц является возможность изменения

габаритов в плане путем применения различных длин среднего и крайних маршей.

Трехмаршевые лестницы могут быть квадратной и прямоугольной формы, вытянутые в глубину или вдоль наружной стены здания. Эти лестницы образуют в центре лестничной клетки открытое на все этажи пространство – «колодец», поэтому их применение в зданиях детских учреждений не рекомендуется.

В многоэтажных зданиях (более 5 этажей) проектирование лестниц неразрывно связано с устройством лифтовой шахты. Лестнично-лифтовый узел – важнейший элемент многоэтажного здания.

Лифты относятся к механизированным устройствам для организации сообщения между этажами. Лифты могут быть периодического или непрерывного действия (рис.14.4). Лифты, применяемые в жилых и общественных зданиях состоят из кабины, подвешенной на нескольких стальных канатах, перекинутых через шкив подъемной лебедки, находящейся в машинном отделении. Кабина и противовес, состоящим из чугунных или бетонных грузов. Кабина и противовес перемещаются по специальным направляющим, которые устанавливают с большой точностью на всю высоту шахты. В нижней части шахты должен быть устроен приямок глубиной не менее 1,3.

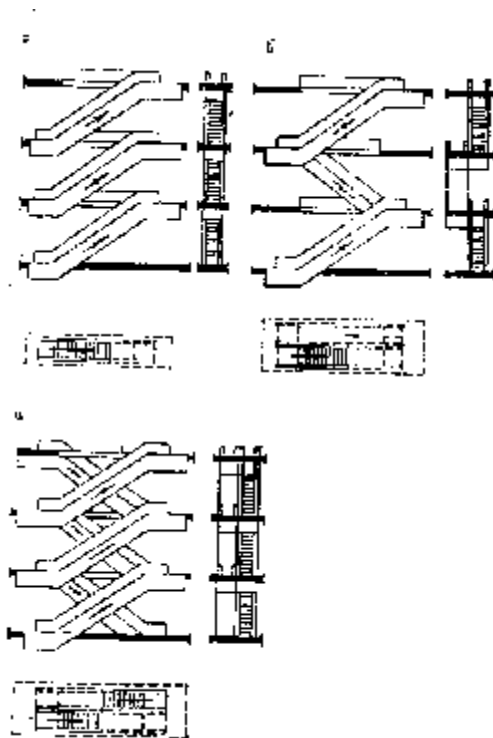


Рис.14.4. Схема эскалаторов: а – с параллельными маршами; б – последовательная, в – перекрестная.

Машинное помещение лифта может находиться над шахтой (верхнее расположение) или под ней (нижнее расположение). Чистая высота

машинного помещения не менее 2 м. В настоящее время наиболее распространено верхнее расположение машинного отделения.

Важнейшими характеристиками лифтов, влияющими на их производительность, являются грузоподъемность, скорость и ускорение. Грузоподъемность пассажирских лифтов (кроме таковых существуют еще грузовые и специальные лифты) устанавливается от количества пассажиров, которые могут разместиться в кабине лифта. Наиболее употребительными лифтами являются грузоподъемностью 350, 500, 1000 кг. Вместительность таких лифтов соответственно 6,7 и 14 человек. Скорость пассажирских лифтов принимают от 0,5 до 3,5 м/с и выше. В обычных жилых домах скорость лифта принимается не более 0,65 – 1 м/с. Ускорение лифтов не должно превышать 2 м/сек².

Необходимое количество лифтов в здании определяют исходя из производительности лифта, характеризующейся числом людей, перемещаемых в единицу времени.

Коэффициент заполнения кабины зависит от интенсивности пассажирских потоков и обычно принимается равным 0,6-0,7 для жилых зданий и 0,8-0,9 для общественных зданий.

При определении числа лифтов в здании необходимо учитывать, что время ожидания посадки в кабину лифта не должно превышать 60-90 сек.

Кроме лифтов в зданиях устанавливаются подъемные устройства непрерывного действия, именуемые эскалаторами (рис 3.4.5). Их применяют в общественных зданиях с интенсивным пассажиропотоком (в магазинах-супермаркетах, выставочных павильонах и т.п). По назначению эскалаторы подразделяются на пассажирские и грузопассажирские.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. Для чего используются лестницы?
2. Что такое марш?
3. Что такое лестничная площадка?
4. Что называют уклоном лестничного марша? и как его определяют?
5. В какой последовательности производят расчет двухмаршевой лестницы?
6. В каких случаях на маршах используют накладные ступени?
7. С какой целью устраивают ограждения лестниц?
8. С какой целью в здании устраиваются лифты?
9. Для чего используют эскалаторы?
10. Какие известны важнейшие характеристики лифтов?

ЛЕКЦИЯ 15. БАЛКОНЫ, ЛОДЖИИ И ЭРКЕРЫ. ОТДЕЛЬНЫЕ ОПОРЫ.

План:

1. Основные понятия о балконах, лоджиях, эркерах.
2. Требования, предъявляемые к балконам, лоджиям, эркерам.
3. Конструкции балконов, лоджий, эркеров.

Ключевые слова:
балкон, лоджия,
эркер, требования
конструкции

Цель лекции: изучить назначение балконов, лоджий, эркеров, требования к ним, конструкции

Балконы, эркеры, лоджии существенно влияют на формирование художественного облика здания. Являясь элементами зданий, они значительно обогащают пластику фасадов, делают фасады более выразительными, рельефными.

Балконы, лоджии, эркеры создают теневую защиту помещений в жаркие солнечные дни, связывают здание с окружающей природой и значительно повышают степень благоустройства жилых домов, гостиниц, детских учреждений и санаториев. Рациональность применения балконов, эркеров и лоджий зависит от климатических условий района строительства, а также от конструктивных особенностей здания. Так, лоджии зданий, расположенные в южных районах являются необходимым элементом зданий, где лоджии и балконы защищают помещения от избыточной инсоляции.

Балконом называется открытая сверху площадка, с ограждениями, вынесенная из плоскости наружных стен здания. Состав основных элементов балкона: *несущая плита, конструкция пола, ограждение.*

Балконы имеют различную форму и размеры в плане. В жилых домах устраивают одиночные балконы прямоугольной, трапециевидной, треугольной, волнообразной, пилообразной, полукруглой и другой формы для отдельных комнат и общие балконы для смежных квартир, разделяемые поперечными щитками или барьерами на отдельные части, эксплуатируемые раздельно.

В гостиницах, домах отдыха, санаториях, больницах устраивают ленточные балконы, разделенные в необходимых случаях поперечными щитками или барьерами на отдельные участки. Вынос консоли балкона обычно равен 0,8 ж; ширина балкона, опертого на стойки, принимается до 1,5 м.

В зданиях с несущими наружными каменными стенами *балконы* устраивают в виде консольной железобетонной плиты, надежно защемленной вышележащей стеной (рис. 15.1), в виде плиты, уложенной на железобетонные консоли (рис. 15.1) или кронштейны. Перила- кронштейны крепят к несущим поперечным стенам или колоннам при помощи свариваемых закладных деталей. Вертикальные зазоры между торцами консольных перил и наружной стеной заполняют эффективным утеплителем. Перила- кронштейны имеют по нижнему борту выступающие ребра для опирания балконной плиты, которую в этом случае можно заделывать в стену на небольшую глубину, рассчитанную только на опирание. Между передними краями консольных перил балкона устанавливают ограждение. В каркасных многоэтажных зданиях балконы опирают на поэтажные консоли колонн. В последнем случае при расположении балконов по высоте в шахматном порядке возможно решение стыков наружных панелей внахлестку с дополнительной защитой балконными плитами, играющими роль защитных козырьков. Для устройства балконов применяют также керамзитобетонные ригели-балконы, представляющие собой единую конструкцию балконной плиты и ригеля.

Балконные плиты снизу выполняют в виде гладкой плоскости или с выступающими по контуру ребрами. Верхняя плоскость балкона должна иметь уклон от стены 1—2%. Балконную плиту по затирке из цементного раствора покрывают мастичной или рулонной гидроизоляцией, по которой укладывают плиточный или асфальтовый пол.

Применяют также цементный или бетонный пол с железнением толщиной 25 мм (цементный) и 40 мм (бетонный), армированные металлическими сетками 03 мм с ячейками от 50X50 мм до 150X150 мм. Край гидроизоляции поднимают по стене.

При несущей наружной стене, имеющей значительную толщину (400-450 мм), возможно консольное защемление балконной плиты между стеновыми панелями (рис. 15.1, а). Для установки балконной плиты в несущих панелях устраивают специальные вырезы. Монтажная (анкерующая) связь плиты со стеной осуществляется путем сварки закладных деталей сопрягаемых элементов.

Чтобы конструкции не промерзали (что ведет к выпадению конденсата на внутренней поверхности стены), применяют теплоизоляцию между балконной плитой и плитой перекрытия, а монтажную связь - только в двух точках.

При самонесущих наружных стенах меньшей прочности и толщины возможно только опирание края балконной плиты на минимальную глубину, другой же край плиты поддерживают стойками или тяжами из нержавеющей стали (см. рис.4.15, б).

В зданиях с навесными наружными стенами нашла применение конструкция балконов в виде стоячих «этажерок», состоящих из ряда балконных плит, опертых на собственные поперечные несущие стенки.

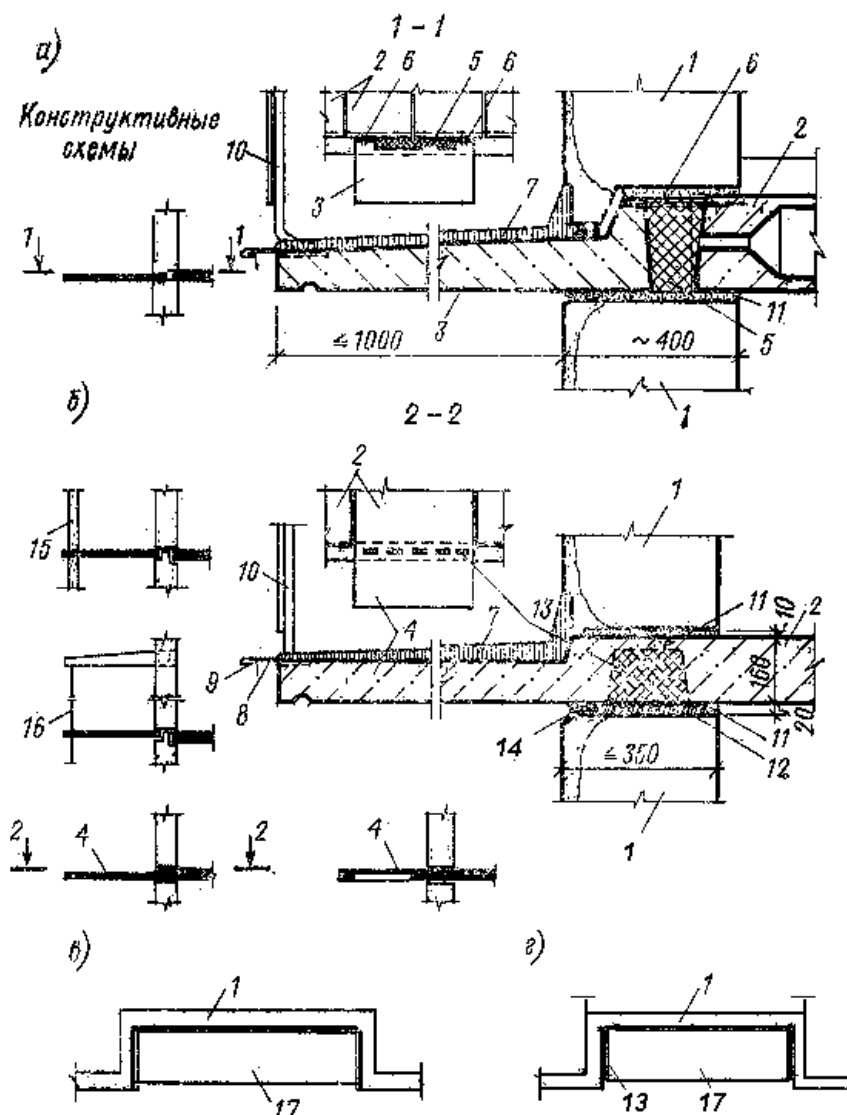


Рис. 15.1. Конструкции балконов и лоджий. а, в – при несущих наружных стенах, б, г – при навесных стенах, 1- наружная стеновая панель, 2 – панель перекрытия, 3 – плита балкона, 3 – консольный выпуск панели перекрытия, 5 – утеплитель, 6 – анкерующая связь, 7 – литой асфальт, 8 – костыль, 9 – оцинкованная сталь, 10 – ограждения балкона, 11 – раствор. 12 – конопатка, 13 – гнезда, заполненные эффективным утеплителем, 14 – герметик, 15 – стойка, 16 – тяж, 17 – плита лоджии, 18 – дополнительные железобетонные стенки лоджии.

Конструктивные решения лоджий определяются, прежде всего, выбранной конструктивной схемой здания и функцией наружной стены.

В зданиях с несущими продольными стенами лоджии удобно размещать как в торцах здания, так и по фронту фасада. При этом в качестве элементов перекрытий лоджий могут быть использованы сплошные плиты и пустотные настилы действующих каталогов (см. рис. 15.1, в).

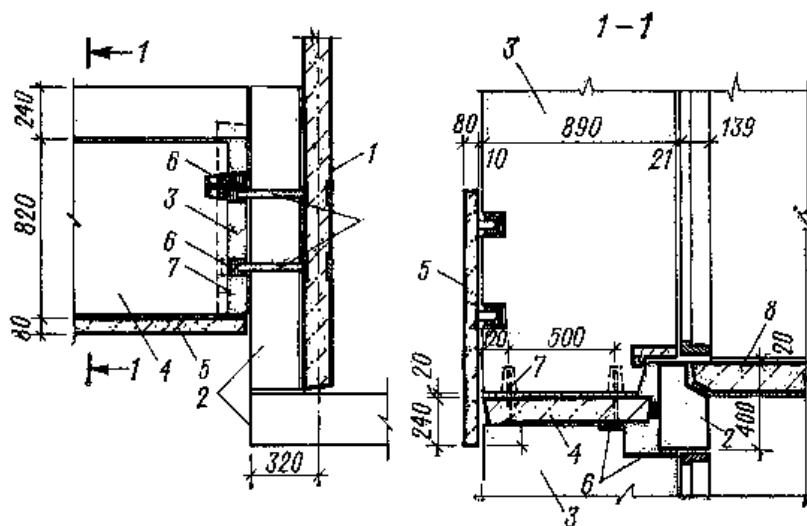


Рис.15.2. Пример конструктивного решения лоджии крупнопанельного здания с навесными стенами. Конструкция лоджии: 1 – поперечная несущая стена, 2 – навесные панели из ячеистых или легких бетонов, 3 – дополнительная железобетонная стенка лоджии, 4 – плита лоджии, 5 – панель ограждения, 6 – закладные детали, 7 – фиксатор, 8 – панель перекрытия.

В зданиях с несущими поперечными стенами для опирания плит перекрытий лоджий применяют дополнительные несущие стенки лоджий из железобетонных панелей толщиной 120—180 мм (рис.15.2, г). Плиты перекрытий лоджий, во избежание образования «мостика холода», отделяют от основных междуэтажных перекрытий и несущих поперечных стен зазором, в который входит наружная стеновая панель (или другой теплоизолирующий элемент). Несущие стенки лоджий крепят к поперечным несущим стенам здания с помощью стальных связей на сварке (рис. 15.2, а).

Лоджия врезается в объем здания («западающая» лоджия), занимая ту часть площади и объема, которая могла бы входить в состав отапливаемых помещений (рис.15.2). В панельных и каркасных зданиях получили применение лоджии-балконы (выносные лоджии), представляющие собой балконы, ограниченные с боков сплошными несущими или навесными стенками («щеки»), а сверху — плитой следующего балкона или покрытием.

Лоджии имеют ширину не менее 1,2 м и далее с градацией через 300 мм. Плиты перекрытий лоджий переменной толщины — 140—160 мм, что обеспечивает необходимый уклон для стока воды. Плиты имеют вырезы и

отверстия, обеспечивающие их примыкания в различных архитектурно-планировочных ситуациях.

В зданиях с несущими продольными стенами лоджии удобно размещать в торцах здания. Несущие боковые стены лоджий, являющиеся продолжением наружных продольных стен здания, устраивают на всю высоту здания с опиранием на свои фундаменты.

Эркер представляет собой вынесенную из плоскости фасада часть жилой комнаты, огражденную с трех сторон стенами, имеющими, как правило, оконные проемы или сплошное остекление (рис.15.3). Эркер увеличивает жилую площадь и расширяет связь помещений с окружающим пространством, увеличивая его обзораемость. Эркеры устраивают либо на всю высоту здания с опиранием на собственные фундаменты, либо на один или несколько этажей с разными видами опирания. Форма эркера в плане бывает треугольной, прямоугольной, трапециевидной, полукруглой и др. В зданиях с несущими наружными стенами несущая конструкция эркера состоит из консольных плит, поэтажных консолей и плит или мощных консолей-кронштейнов, расположенных в основании эркера, несущих вес эркера всех вышележащих этажей.

Нижнее перекрытие висячего эркера должно быть утеплено с учетом климатических условий района строительства и снабжено пароизоляционным слоем со стороны внутреннего помещения, т. е. между полом и утеплителем. Если несущая конструкция нижнего перекрытия эркера решена по принципу балкона, то по консольной плите укладывают утеплитель, затем пароизоляцию и чистый пол. Пол в эркере желательно располагать на одной отметке с полом комнаты. В эркере применяют наиболее эффективный утеплитель, позволяющий ограничить его толщину 40—50 мм, что соответствует обычной толщине слоя звукоизоляции перекрытия. Если нижнее перекрытие эркера образовано консольным выпуском панели междуэтажного перекрытия, то во избежание образования мостика холода утеплитель подводят снизу, подклеивая его к плите перекрытия или подвешивая к ней утепляющую плиту, служащую одновременно облицовкой нижней поверхности эркера, а на несущую панель настилают слой пароизоляции, звукоизоляции и чистого пола.

Верхнее перекрытие эркера решают как совмещенную крышу. По архитектурным соображениям эркер может быть завершен скатной крышей чердачного типа любого профиля. Тогда верхнее несущее перекрытие эркера выполняют как обычное чердачное перекрытие.

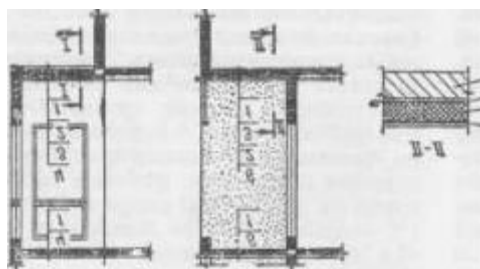


Рис.15.3. Конструкции эркеров

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. С какой целью устраивают балконы?
2. С какой целью устраивают лоджии?
3. С какой целью устраивают эркеры?
4. Каким требованиям должны удовлетворять балконы?
5. Каким требованиям должны удовлетворять лоджии?
6. Каким требованиям должны удовлетворять эркеры ?
7. Конструкции балконов ?
8. Конструкции лоджий?
9. Конструкции эркеров?
10. Параметры балконов ?

ЛЕКЦИЯ 16. ОКНА И ДВЕРИ. ОКНА И ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К НИМ. ДВЕРИ, ИХ ЗАДАЧИ И ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К НИМ

План:

1. Окна. Требования, предъявляемые ним.
2. Двери. Требования, предъявляемые к ним.
3. Конструктивные элементы окон и способы крепления к стенам.
4. Конструктивные элементы дверей и способы крепления к стенам.

*Ключевые слова:
окна, двери,
требования
конструкции*

Цель лекции - ознакомиться с проектированием и конструированием окон и дверей.

Светопрозрачные ограждения различаются по архитектурно-конструктивным признакам, функциональным и эксплуатационным

качествам, назначению, материалу остекления каркасов или переплётов, степени заводской готовности.

По архитектурно-конструктивным признакам и функциональному назначению светопрозрачные ограждения подразделяют на:

Окна – проёмы в стенах, заполненные светопрозрачными конструкциями и предназначенные для обеспечения помещений естественным освещением, ультрафиолетовым облучением и инсоляцией, а также аэрацией и зрительной связью с внешним пространством при одновременной защите от воздействия неблагоприятных факторов, в том числе низких и высоких температур, осадков, ветра, шума, пыли и др;

Витражи – светопрозрачные стены или участки стен, применяемые для максимального естественного освещения помещений, а также обеспечения достаточной зрительной связи внутреннего пространства помещения с окружающей внешней средой;

Витрины – светопрозрачные стены или отдельные проёмы с заполнением из прозрачного крупноразмерного стекла, предназначенные для экспонирования товаров, рекламы и т. п.;

Ограждения из стеклянных блоков или профильного стекла.

К светопрозрачным ограждениям можно отнести *балконные двери* – доходящие до пола проёмы, заполненные частично или полностью остеклёнными конструкциями, открываемыми до прохода.

Архитектурно-эстетические и функциональные качества светопрозрачных ограждений зависят от материала и конструктивного решения остекления и переплётов или каркасов.

В зависимости от материала светопрозрачного заполнения и переплётов (каркасов) конструкции светопрозрачных ограждений подразделяют на стеклодеревянные, стеклометаллические, стекложелезобетонные, пластмассовые (из полимерных материалов).

В строительной практике применяются также комбинированные конструкции светопрозрачных ограждений – с деревоалюминевыми, деревопластмассовыми и сталеалюминевыми переплётами (каркасами). Размеры и расположения светопрозрачных ограждений, а также оптические свойства материала остекления определяют по светотехническим условиям. Количество слоёв остекления в ограждении принимают исходя из теплотехнических и акустических требований. В зависимости от этого остекления бывают одинарное, двойное, тройное, четверное.

Ограждения с одинарным остеклением с сопротивлением теплопередаче R_0 , равным $0,18 - 0,2 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{град}$, относятся к холодным, с двойным с $R_0 \geq 0,35 - 0,4 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{град}$ – к тёплым.

Переплёты или каркасы предназначаются для установки, крепления и герметизации остекления, восприятия ветровой нагрузки и передачи её конструкциям здания. В конструктивном отношении переплёты или каркасы разделяют на одинарные, одинарные из комбинированных профилей, спаренные, двойные раздельные, строенные, тройные раздельно-спаренные, тройные раздельные.

Одинарные металлические переплёты из-за высокой теплопроводности металла – холодные, их применяют преимущественно с одинарным остеклением. Выполненные из дерева, пластмассы, а также из комбинированных профилей, т. е. металлических, разделённых теплоизолирующей прокладкой, относят к тёплым.

Поставляемые промышленностью конструкции светопрозрачных ограждений по степени заводской готовности;

Конструкции, поставляемые на объект в виде линейных элементов для сборки и монтажа.

Изделия полной заводской готовности поставляются предприятиями-изготовителями в виде блоков или панелей, с навешенными на петли открываемыми элементами, установленными приборами, уплотняющими прокладками, с окраской и остеклением. Изделия частичной готовности могут поставляться в виде рам с доборными линейными элементами, неокрашенными, без остекления. При поставке заводами линейных элементов «россыпью» последние имеют проектные размеры, вырезы, отверстия и маркировку для обеспечения ускоренной сборки в условиях строительной площадки или непосредственно на объекте. На все металлические элементы в заводских условиях наносится защитное антикоррозионное покрытие.

По способу открывания и конструктивному решению окна делятся на створчатые (одно-, двух – и трехстворчатые), глухие, раздвижные, верхнеподвесные, нижнеподвесные, с переплетом на цапфах, жалюзийные и др. По числу стекол окна бывают с одинарным, двойным и тройным остеклением.

Конструкция светопрозрачных вертикальных ограждений обычно состоит из оконной коробки или, соответственно, витражного или витринного обрамления, в сочетании со вставленными в них открывающимися или глухими рамками — переплетами. Переплёты заполняют крупногабаритным стеклом или более мелкими открывающимися переплетами форточек и фрамуг (рис. 16.1). При значительных размерах окон для повышения их жесткости коробки могут иметь дополнительные внутренние бруски – импосты, которые располагают вертикально и

горизонтально. Верхняя глухая или открывающаяся часть окна называется фрамугой. Глухие переплеты, фрамуги и створки состоят из обвязок (образующих каркас) и горбыльков (горизонтальных и в вертикальных брусков внутри обвязки, разделяющих площадь створки, фрамуги или глухого переплета на более мелкие ячейки).

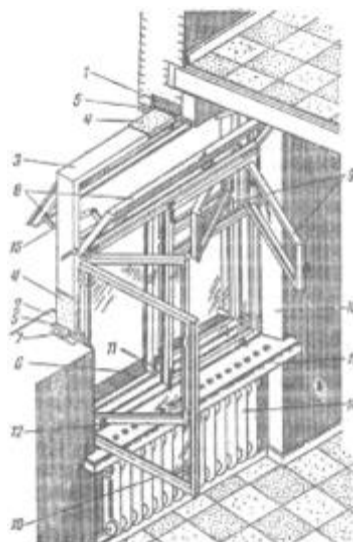


Рис. 16.1. Конструкция обычного оконного проема: 1— железобетонная перемычка; 2— оконная четверть; 3— оконная коробка; 4— гидроизоляция оконной коробки; 5— конопатка; 6— подоконный наружный слив; 7— закладная пробка в стене для крепления коробки; 8— фрамуга; 9— форточка; 10— створка оконного переплета; 11— штапик; 12— ветроостанов; 13— подоконная доска; 14— ниша подоконного отопительного прибора; 15— штанга фрамуги; 16— оконный откос

Алюминиевые анодированные конструкции окон в 2,5—3 раза легче стальных; они коррозиестойки и декоративны, но в сравнении со стальными менее жестки (модуль упругости у алюминия в 3 раза меньше, чем у стали). Под действием воздуха на неанодированном алюминии образуется серая пленка окислов, защищающая его от дальнейшей коррозии.

Для повышения защиты алюминия и повышения его декоративных качеств его анодируют. Ввиду трудности сварки алюминиевые переплеты чаще соединяют на винтах с введением дополнительных соединительных элементов в стыках, что усложняет их конструкцию. Стальные крепежные элементы — болты, гайки и шайбы в этом случае применяют только оцинкованные, кадмированные или синтетические (например, нейлоновые). Во избежание интенсивной электрохимической коррозии все алюминиевые элементы в местах их соприкосновения со сталью, штукатуркой, деревом и т. д. тщательно изолируют специальными лаками или тиоколовой мастикой.

Переплеты из *малоуглеродистой стали* подвержены коррозии, что вызывает необходимость их периодической окраски.

Металлопласт — перспективный материал для устройства переплетов и оконных коробок. Он представляет собой штампованные и прокатные стальные профили, покрытые с одной или с обеих сторон декоративным и антикоррозионным слоем из пластмассы.

Нержавеющая сталь — материал дорогой, но благодаря большой

прочности и твердости позволяет выполнять профили элементов переплетов из гнutoго тонкого листа, а стойкость материала против коррозии и удобство в сварке упрощает изготовление переплетов и их эксплуатацию.

Деревянные конструкции окон чувствительны к изменению влажности воздуха и подвержены гниению, в связи с чем их необходимо периодически окрашивать. Наилучший способ защиты деревянных элементов окон и витражей — покрытие их поверхности тонкой пластмассовой оболочкой. Переплеты из дерева обладают большой долговечностью и декоративностью.

Пластмассовые переплеты используют пока только в экспериментальном строительстве.

Для остекления светопрозрачных ограждений, т. е. для заполнения переплетов, наиболее употребительны оконные и *витринные стекла*. Максимальные размеры витринного стекла ограничиваются обычно высотой 4,5X3,5 м. Высота стекла может быть увеличена, но при этом возникают трудности его перевозки и установки в переплет. Толщину стекла принимают от 3 до 8,5 мм, а в некоторых случаях она может быть еще больше. Для витрин применяют полированное стекло, обладающее большой прозрачностью, и закаленное, характеризующее повышенной прочностью. Максимальные размеры закаленного стекла 2,5X1,2 м, а его наименьшая толщина 4 мм. Для остекления детских и лечебных учреждений, а также оранжерей используют *увиолевое* стекло, пропускающее помимо лучей видимой части спектра ультрафиолетовые лучи. При необходимости защиты помещений от солнечной инсоляции и радиации применяют теплопоглощающее стекло. Светопроемы в лестничных клетках жилых домов и в общественных зданиях могут быть заполнены *стеклоблоками или стеклопрофилитом*.

В связи с «чувствительностью» больших листов стекла к перекосам, переплеты должны удовлетворять строгим требованиям жесткости и неизменяемости формы.

По теплотехническим требованиям светопрозрачные ограждения остекляют в одно, два и три стекла.

Двух- и трехслойное остекление светопрозрачных ограждений может быть выполнено с отдельным остеклением, со спаренным остеклением и с остеклением стеклопакетами. В спаренном остеклении, в отличие от отдельного, переплеты сближены друг с другом вплотную.

Стеклопакет представляет собой два или три стекла, заклеенные или заваренные по контуру, а иногда заключенные по контуру в тонком алюминиевом профиле. Осушенные воздушные прослойки между стеклами принимают толщиной от 6 до 25 мм, чаще от 10 до 20 мм. Светопрозрачные ограждения, заполненные стеклопакетами, проще в эксплуатации и имеют по сравнению с обычным двойным

остеклением повышенные звукоизоляционные и теплоизоляционные качества. Ввиду больших температурных напряжений, вызываемых разными

условиями работы стекол в стеклопакетах при большой разности наружной и внутренней температуры, отопительные приборы нельзя устанавливать в непосредственной близости к проемам, остекленным стеклопакетами во избежание их растрескивания.

При двойном спаренном остеклении и остеклении стеклопакетами в металлических и в пластмассовых переплетах есть опасность образования мостиков холода и интенсивного инееобразования на них в особо холодные дни. Для защиты от промерзания переплеты приходится утеплять специальными теплоизоляционными прокладками или защищать при помощи обдувания внутренней стороны светопрозрачных ограждений теплым воздухом.

Крепление стекла к переплету осуществляют с помощью специальных прижимных элементов, представляющих собой стальные уголки, алюминиевые, пластмассовые или деревянные штапики, профили из свето-, озono- и морозостойкой резины (рис.16.2). Прижимные элементы крепят к переплету винтами или на прижимных защелках так, чтобы их в любой момент можно было снять для защиты разбитого стекла. Прижимные элементы устанавливают начиная с верхнего, его подпирают боковыми элементами, которые в свою очередь распирают нижним элементом, оборудованным капельником. Края стекла предохраняют от ударов и разрушения при вибрациях, а также для возможности компенсации температурных деформаций эластичными прокладками из свето-, озono- и морозостойкой резины с диапазоном сохранения упругих свойств от -55 до $+150^{\circ}$ С. Эластичные прокладки необходимы также для герметизации стыка стекла с переплетом от продувания и протекания. Ту же роль выполняет и замазка (мел с олифой и т. п.), применяемая в деревянных и стальных переплетах при небольших размерах стекла.

Герметизация притворов и стыков элементов светопрозрачных ограждений является одним из необходимых условий, обеспечивающих защиту от продувания и прохождения дождя, а также в целях звукоизоляции помещений от внешних шумов.

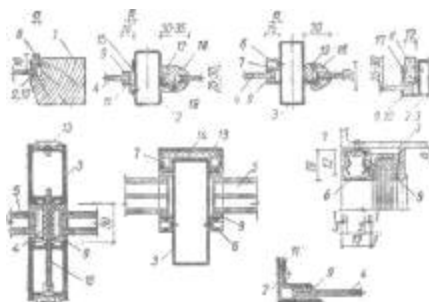


Рис.16.2. Крепление стекла к переплетам: 1, 2, 3 — обвязка переплета (деревянная, стальная, алюминиевая); 4 — стекло; 5 — стеклопакет; 6 — штапик; 7 — стальная пружина крепления; 8 — деревянный штапик, покрытый водоотталкивающим составом и лаком; 9 — уплотняющая и амортизационная прокладка; 10 — замазка; 11 — прижимный уголок; 12 — стальной швеллер, приваренный к переплету; 13 — декоративный профиль; 14 — утеплитель; 15 — опорный уголок, приваренный к переплету; 16 — стяжной болт; 17 — медный винт; 18 — резиновый профиль для крепления стекла; 19 — резиновый клин; а — зазор между стеклом и переплетом по расчету

Стекло и материал обвязки обладают разными коэффициентами линейного расширения. Поэтому при низких температурах рама переплета, уменьшаясь в линейных размерах, может обжать и разрушить заключенное в нем стекло.

Необходим зазор между стеклами и переплетом, размер которого проверяется расчетом. Зазор предусматривают и в деревянных переплетах, так как древесина обладает свойством разбухать при увлажнении, результатом чего может быть обжатие стекла.

Светопрозрачные ограждения, так же как и стены, воспринимают значительные ветровые нагрузки, возрастающие с увеличением высоты над уровнем земли. Порывы ветра создают большие динамические нагрузки. Ветровая нагрузка учитывается при определении толщины стекла и сечений переплета и элементов коробок, импостов и обвязок, которые проверяются расчетами.

Аэрация, т. е. естественное проветривание помещений, достигается правильным расположением открывающихся створок, фрамуг, форточек. Для проветривания больших помещений наиболее эффективно размещение фрамуг и открывающихся створок с максимальным перепадом по высоте (внизу и вверху проемов). Фрамуги, устанавливаемые в верхней части светопроема и открывающиеся на горизонтальной оси, позволяют направить поток холодного воздуха к потолку помещения, где он перемешивается с теплым воздухом, что уменьшает опасность простуды. Устройство фрамуг особенно целесообразно в таких помещениях, в которых проветривание желательно вести постоянно и в присутствии людей (больничные и санитарные палаты, аудитории, классы, игровые и спальные комнаты, детские учреждения и т. п.). Открывающиеся створки светопрозрачных ограждений могут иметь навески на боковой или горизонтальной стороне переплета (рис.16.3). Применяют и другие варианты их открывания: откатные и подъемные переплеты, переплеты, вращающиеся на горизонтальной оси, и сложные переплеты, совмещающие обе эти возможности, переплеты, поднимающиеся к потолку, и т. д.

При проектировании открывающихся элементов светопрозрачных ограждений необходимо тщательно проверить траектории движения створок переплетов, фрамуг и форточек, во избежание затруднений при открывании. В помещениях, оборудованных кондиционированием воздуха, светопрозрачные ограждения устраивают глухими (не открывающимися) .

В целях защиты помещений от перегрева солнечными лучами для остекления светопрозрачных ограждений используют специальные стекла, поглощающие или отражающие тепловые лучи, а также различные

солнцезащитные затеняющие устройства, сочетающиеся с конструкцией светопроемов (жалюзи, шторы) или вынесенные на фасад здания (козырьки, навесы, экраны, горизонтальные и вертикальные жалюзи, маркизы и т. д.). Особо необходимы солнцезащитные устройства для витрин; их применение устраняет блеск и защищает выставленные товары от порчи (рис. 16.3). Весьма важна проблема прочистки, промывки и ремонта окон, витражей и витрин. Для обеспечения удобства этих операций конструкция оконного заполнения должна предусматривать открывающиеся участки светопрозрачных ограждений и доступность наружных и внутренних поверхностей стекол для протирки.

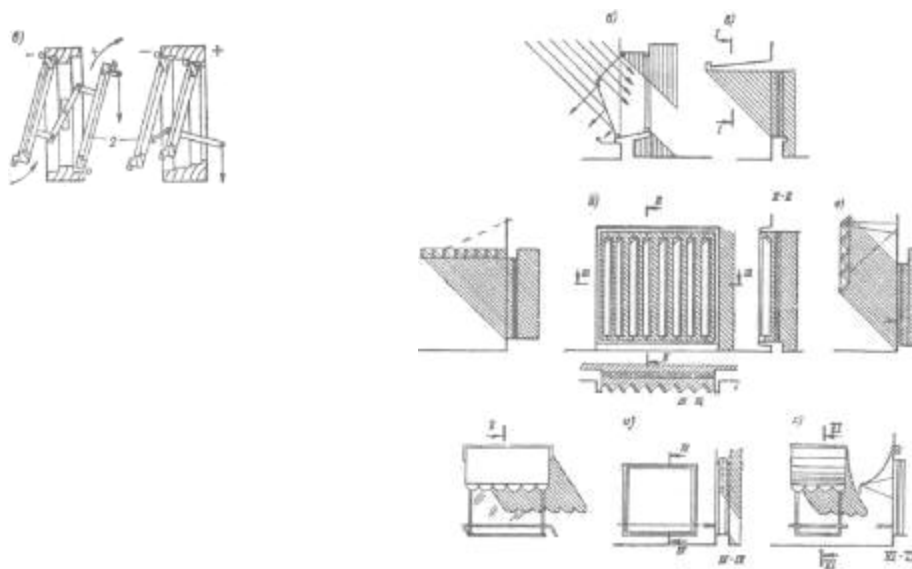


Рис.16.3. Защита окон от солнечной радиации

Оконные коробки могут быть отдельными, составными и цельными. При двойном остеклении отдельные коробки экономичнее цельных по расходу древесины, но более трудоемки в строительстве, так как приходится устанавливать два отдельных строительных элемента. Наибольшее распространение при отдельных переплетах получили составные коробки из двух элементов. Самыми экономичными и прогрессивными следует считать коробки окон со спаренными переплетами, в которых сдвинутые вплотную друг к другу переплеты навешивают на одну коробку из брусков сечением 60x100 мм. В массивных кирпичных и каменных стенах чаще всего устанавливают оконный блок с отдельными переплетами. В тонких щитовых стенах более рациональным, а иногда и единственно возможным оказывается применение оконного блока со спаренными переплетами. Оконные коробки для тройного остекления на Крайнем Севере делают отдельными: наружная коробка с одинарным переплетом и внутренняя со

спаренным переплетом с наплавом.

Деревянные оконные коробки антисептируют и изолируют от каменных стен толь-кожей или пергамином. Коробку раскрепляют в оконном проеме при помощи деревянных клиньев и окончательно крепят костылями или ершами, забиваемыми в антисептированные деревянные пробки, заранее заложенные в притолоки проема. Зазоры вокруг коробок в мелкоблочных, монолитных и деревянных стенах необходимо тщательно проконопачивать и перекрывать по верхней и боковым сторонам деревянными или пластмассовыми наличниками или, что надежнее, штукатурными откосами.

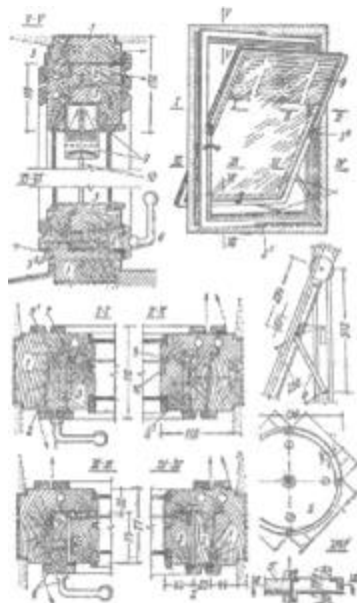
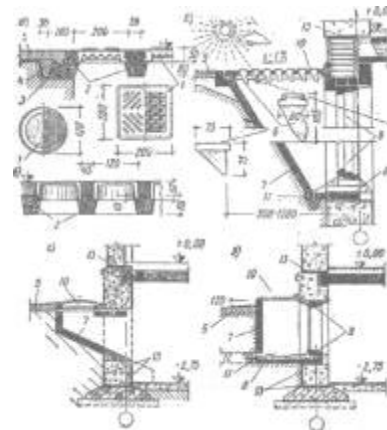


Рис. 16.4. Деревянный спаренный переплет, вращающийся на горизонтальной и вертикальной осях: 1 — стационарная и 2 — вращающаяся на вертикальной оси коробки; 3 — спаренный переплет, вращающийся на горизонтальной оси; 4 — планка-фиксатор положения створок; 5 — лабиринтная коробка оси вращения (5¹ — для горизонтальной оси, 5² — для вертикальной оси); 6 — натяжной прибор; 7 — врезная навеска; в — крючок, стягивающий переплеты

Нижний наружный откос оконного проема цементируют и покрывают водосливом из оцинкованной кровельной стали или из керамических плиток с капельником. Край водослива заводится в паз, имеющийся в нижней обвязке оконной коробки. Во избежание потеков и высолов фактурного раствора на фасаде здания, края подоконного слива по бокам проема должны быть подняты. Это препятствует местному увлажнению стен дождевой водой, которую ветром обычно сгоняет к краю проема.

Витражи и витрины могут заменить целую стену или образуют на фасаде ленточные горизонтальные или вертикальные полосы. В этих случаях солнцезащитные устройства различных форм становятся особенно необходимы. Солнцезащитные устройства во избежание накопления тепла .

Рис.16.5.Конструкции витрин и витражей



крайнем случае, в межстекольном пространстве. При двойном остеклении в случае расположения стекла друг от друга менее чем на 350 мм образуется «непроходная» конструкция светопрозрачного ограждения, а при расстоянии между стеклами более 450 мм — «проходная». Для витрин это расстояние может достигать до 3 м. При решении «непроходных» конструкций витражей их переплеты могут быть сближены вплотную (рис. 16.5).

В «непроходных» конструкциях витражей для очистки внутренних поверхностей стекол приходится обеспечивать открывание всех створок внутреннего или наружного переплетов, (рис.16.5). По сравнению с глухими переплетами это ведет к увеличению расхода материала на импосты (коробку). Особое внимание должно быть обращено на жесткость открывающихся створок. Открывание рекомендуется выполнять на горизонтальной оси, по принципу верхне-, средне- или нижнеподвесных максимально приблизить к углам переплета во избежание искривления его верхней обвязки.

Двери для массовых малоэтажных и многоэтажных зданий изготовляют из древесины на деревообделочных заводах. Их размеры унифицированы и включены в номенклатуру ГОСТ. Дверная конструкция состоит из коробки, которая закрепляется в проеме стены, и глухого или остекленного дверного полотна, навешиваемого на коробку. Коробка с навешенным полотном образует *дверной блок*.

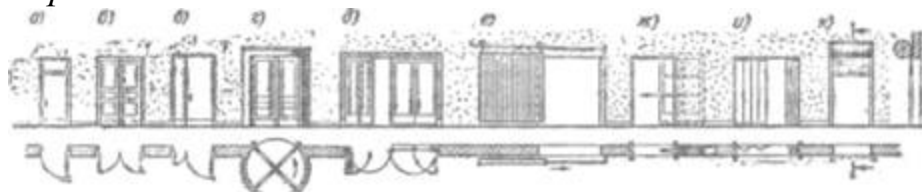


Рис.16.6. Типы дверей

По числу полотен двери могут быть однол- и двупольные и полуторные (с двумя полотнами неравной ширины).

По положению в здании двери могут быть внутренние, наружные и шкафные. Однопольные двери обычно принимают шириной 600, 700, 800, 900 и 1100 мм, двупольные – 1200, 1400 и 1800 мм. Высота дверей 2100 и 2400 мм. Двери служебных и других специальных помещений, которые не являются эвакуационными (подвальные, шкафные и др.), могут иметь высоту 1200 и 1800 мм. Дверные коробки имеют четверти глубиной 15 мм для навески полотен, ширина которых должна соответствовать толщине полотна. Дверные коробки в проемах каменных стен крепятся гвоздями или ершами, забиваемыми в специально устанавливаемые в конструкции проемов деревянные пробки. Коробки должны быть антисептированы и обиты толем. В перегородках зазор между коробкой и конструкцией ограждения закрывают наличником.

По конструктивному решению дверные полотна могут быть щитовыми или филенчатыми.

Основными дверными приборами являются навесные металлические петли, дверные ручки, врезные замки и задвижки.

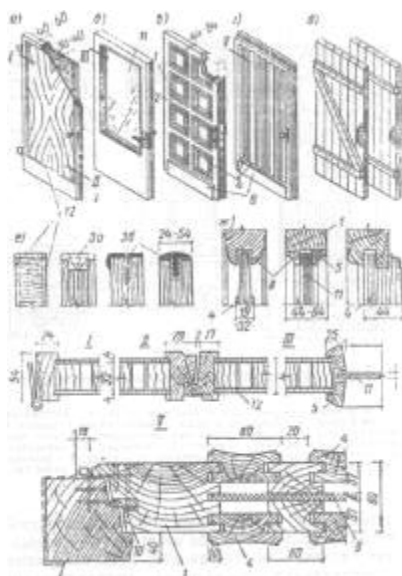


Рис. 16.7. Полотна деревянных дверей: *а* — щитовое глухое; *б* — остекленное; *в* — филенчатое; *г* — филенчатое повышенной звукоизоляции; *а* — плотничные двери на планках и шпонках; *е* — обкладка полотен щитовых дверей; *ж* — установка филенок в обвязку; *1* — обвязка дверного полотна; *2* — средник; *3* — обкладка дверей (За — деревянные на клею; 3б — пластмассовые); *4* — филенка; *5* — штапик; *6* — плинтус; *7* — нащельник; *8* — калевка; *9* — звукоизоляционная прокладка; *10* — резиновый уплотнитель притвора; *11* — стекло; *12* — офанеровка или оклейка пластиком

Применение в ряде общественных зданий дверей из толстого закаленного стекла (10-15 мм) без обвязки весьма эффективно, но обязательно должно отвечать требованиям безопасности эвакуации. Стекланные двери устанавливают на подпятниках, которые крепят к стеклу

болтами, проходящими в специальные отверстия.

Дверные коробки (устанавливаемые на стройке) в каменных и панельных стенах крепят в проемах деревянными пробками, заложенными в стены, и глухарями (рис.16.7). Более прочная установка коробок получается в проемах с четвертью. В проемах без четверти дверную коробку иногда устанавливают заподлицо с одной из поверхностей стены, что менее прочно, но удобно в отношении планировки помещения. При установке коробок в перегородках их боковые элементы для большей прочности и устойчивости делают на всю высоту помещения и устанавливают враспор между полом и потолком. Пространство над дверью заполняется остекленной фрамугой или глухой перегородочной плитой. При устройстве входных дверей из нескольких створок между ними устанавливают вертикальные импосты.

Для наружных деревянных дверей и дверей, ведущих в здание или на лестничную клетку многоэтажного здания, коробки устраивают с порогом, а для внутренних дверей — без порога. В капитальных общественных и гражданских зданиях, а также в больших жилых домах с интенсивным людским потоком, в подъездах порог устраивается из материалов, стойких к механическим повреждениям и постоянному увлажнению (керамика, бетон или аналогичные материалы). Щели вокруг коробок для повышения звукоизоляции конопатят, в перегородках закрывают наличниками, а в каменных стенах заштукатуривают.

Деревянные дверные коробки выполняют из сухой древесины обычно хвойных пород толщиной 47, 55 и 77 мм. Коробки собираются связкой вшип на клею и шкантах. Для притвора дверных полотен в коробке выбирают четверть глубиной 12—15 мм и шириной, равной толщине полотен двери. При установке в каменные стены деревянных дверных коробок последние необходимо антисептировать и изолировать от стен толь-кожей или пергамином. Дверные коробки, как и оконные, могут быть выполнены в керамзитобетонном варианте и совмещать при этом функции коробки и перемычки проема.

Дверные полотна навешивают на петлях (навесках), позволяющих снимать открытые настежь дверные полотна с петель.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Какие требования предъявляются к окнам?
2. Каким образом осуществляется классификация окон?
3. Какие материалы применяются для устройства окон?
4. Каким образом устраиваются окна в стенах?
5. Какие типы дверей устраиваются в зданиях?
6. Устройство витрин и витражей?
7. С какой целью в зданиях применяются витражи?
8. Из каких конструктивных элементов состоят оконные блоки?

9. Из каких конструктивных элементов состоят дверные блоки?
10. Открывание окон и дверей?

ЛЕКЦИЯ 17. ЗДАНИЯ ИЗ СБОРНЫХ БЛОКОВ. КОНСТРУКТИВНЫЕ СХЕМЫ ЗДАНИЙ ИЗ СБОРНЫХ БЛОКОВ И ВИДЫ

План:

1. Типы сборных типов
2. Конструктивные схемы крупноблочных зданий и основные элементы крупноблочных зданий.
3. Конструирование крупноблочных зданий с учетом сейсмического воздействия

Ключевые слова:

Сборные блоки, конструктивные схемы, основные элементы крупноблочных зданий, конструирование

Цель лекции: изучить типы сборных блоков, Конструктивные схемы крупноблочных зданий и основные элементы крупноблочных зданий, Конструирование крупноблочных зданий с учетом сейсмического воздействия

Увеличение размеров изделий для кладки стен вызвано требованиями индустриализации строительства. При крупных блоках полнее используют механизацию строительных процессов, сокращают ручной труд и трудоемкость.

Стоимость крупноблочных стен на 25...30 % ниже кирпичных. На применение крупных блоков ограничивается, во-первых, по причине невозможности разнообразить объемно-планировочные решения, поскольку это увеличивает номенклатуру крупноблочных изделий, что в свою очередь, уменьшает экономический эффект их применения, во-вторых, в сейсмоактивных районах республики применение крупных блоков приковит к значительному увеличению веса здания, что противоречит антисейсмическим требованиям направленным на максимальное облегчение веса здания.

Материалы для изготовления крупных блоков легкие бетоны (шлакобетон, керамзитобетон и др.), местные материалы (ракушечник и др.). Крупные блоки выполняются также из кирпича. Основной формой крупного блока является параллелепипед. Блоки изготовляют массой от 0,3 до 5 т. Толщину блоков принимают 300,400,500 мм. Толщина кирпичных блоков равна 380,510,640 мм. Длина и высота блоков зависит от схемы членения стен на отдельные камни. Такое членение стены называется разрезкой стены.

Существует три схемы разрезки стен: двух-, трех-, четырехрядная в зависимости от количества рядов на высоту этажа. На рис. 5.1.1 представлены двух и четырехрядные разрезки стен.

Наиболее экономичной является двухрядная разрезка, при которой простенок выкладывают из одного блока. В соответствии с разрезкой стоны блоки бывают простеночные (рядовые и угловые), подоконные,

перемычечные и поясные (рядовые и угловые), а также карнизные, парапетные и цокольные. Поясные блоки укладывают в одном ряду с перемычечными на глухих участках стен. Простеночные блоки для наружных стен делают с четвертями. Блоки бывают сплошные и с пустотами. Пустоты уменьшают массу блока и увеличивают теплозащитные свойства. На рис.17.1 показаны основные типы блоков наружных и внутренних стен.

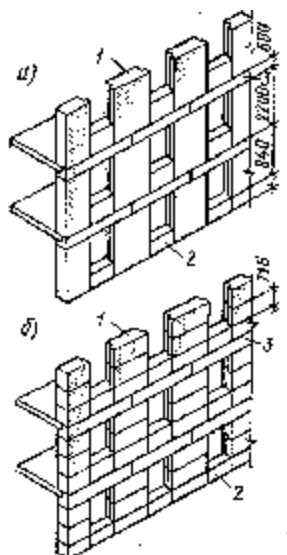


Рис.17.1. Схемы разрезки стен крупноблочных зданий: а – двухрядная; б – четырехрядная; 1 – простеночный блок; 2 – подоконный блок; 3 – блок-перемычка.

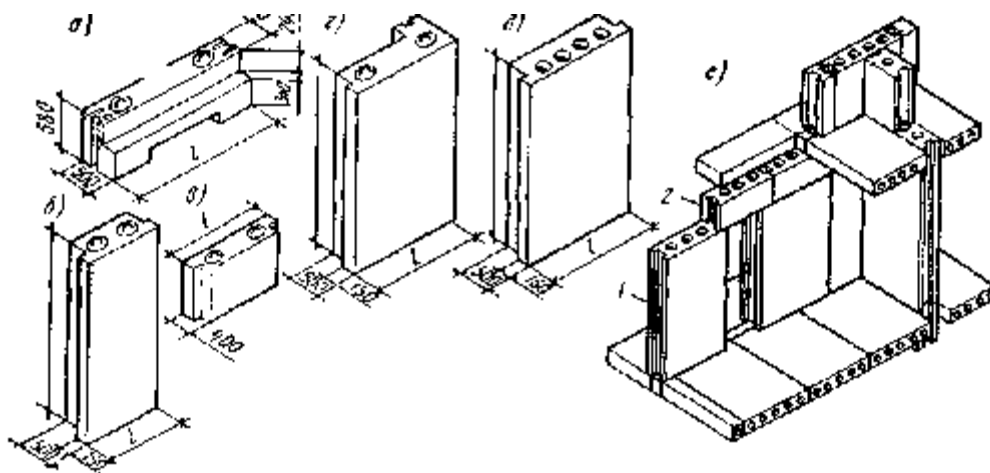


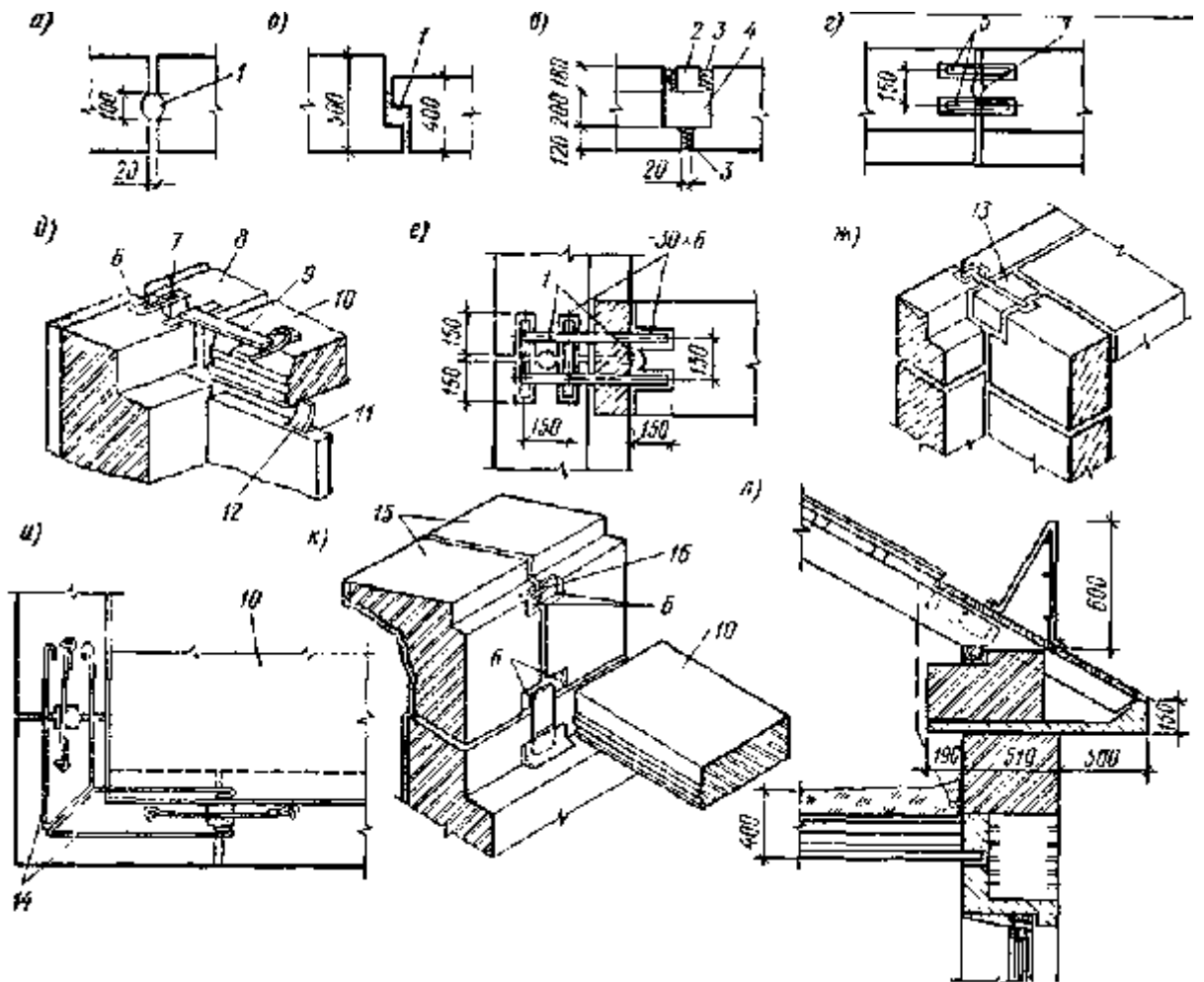
Рис.17.2. Типы крупных блоков стен жилых зданий: а – блок наружной стены перемычечный, б – то же, простеночный; в – то же, подоконный; г – то же, угловой; д - то же, с круглыми пустотами; е – блоки внутренних стен; 1 – вертикальный блок; 2 – горизонтальный (поясной).

Подоконный блок с целью образования под окном ниши для прибора центрального отопления делают на 100 мм тоньше простеночного. Для строповки блоков при монтаже в них заделывают стальные петли. Кладку блоков ведут на растворе марки не ниже 25.

Для жилых зданий с высотой этажа 2,8м в номенклатуре приняты следующие размеры крупных легкобетонных блоков: высота простеночных блоков наружных стен равна 2180 мм, ширина 990,1190,1390,1590,1790 мм;

высота перемычных блоков 580 мм, ширина их 1980,2380,2780,3180 мм
 высота подоконных блоков 840 мм и ширина 990,1190,1790,1990 мм.

Внешнюю поверхность блоков наружных стен изготовляют с фактурным слоем (из раствора декоративной плитки или бетона), а внутренняя поверхность д.б. подготовлена под окраску или оклейку обоями.



а — закрытый стык блоков внутренних стен, б — то же, предельный в подоконных блоках, в — открытый стык блоков наружных стен, г — связь блоков наружных стен, д — связь перекрестный со стенами, е — связь наружных и внутренних стен, ж — то же, с применением железобетонной шпонки, з — связь по верху перемычных блоков в наружном углу, к — детали внешнего карниза стены из железобетонных круглых блоков, л — то же, на кирпичных блоках 1 — цементный раствор, 2 — бетонный вкладыш, 3 — уплотнительный шнур (поролон) или вата, 4 — бетонный раствор, 5 — бетонный вкладыш, 6 — стальная закладная деталь, 7 — сварной шов, 8 — блок-перемычка, 9 — анкер, 10 — панель перекрытия, 11 — перегородка, 12 — анкер перегородки, 13 — железобетонная шпонка, 14 — стальная связь наружного угла, 15 — карнизные блоки, 16 — стальной шпатель

Кирпичные блоки изготавливают объемом до 1 м³, т.е. весом до 3т. Блоки имеют четверти. При укладке в стену четверти соседних блоков образуют колодцевые пазы, заполняемые кирпичным боем на цементном растворе. Для изготовления блоков используют легкий кирпич (дырчатый, щелевой). В блоках наружных стен толщиной 380 мм может быть использован и полнотелый кирпич. Номенклатурой предусмотрены (для жилищного строительства) следующие размеры кирпичных блоков: высота простеночных блоков 1090 мм, подоконных-815 мм, перемычных-580 мм, ширина простеночных блоков от 670 до 1780 мм, подоконных от 980 до 1980 мм, перемычных от 1980 до 3188 мм. Перемычный блок рекомендуется применять комплексной конструкции с ж/б плитой снизу, что дает возможность включить перемычки в состав периметрового ж/б пояса жесткости или антисейсмического.

Наиболее целесообразной конструктивной схемой для крупноблочных зданий является схема с продольными несущими стенами, т.е. при такой схеме количество типоразмеров блоков получается минимальным.

В крупноблочном здании в стенах особенно ответственными местами являются стыки между блоками.

Вертикальные стыки бывают закрытые и открытые (с внутренней стороны). Закрытые стыки образуются при стыковании внутренних стен и горизонтального перемычного ряда наружных стен (рис.17.3, а), а также простеночных и подоконных блоков (рис.17.3.,б) Вертикальные стыки с обеих сторон предварительно проконопачивают паклей или просмоленным жгутом и затем зачеканивают на глубину 20-30 мм густым раствором.

Открытые стыки получаются в результате сопряжения простеночных блоков, устанавливаемых рядом (рис.17.3, в). Шов стыка также проконопачивают пеньковой паклей и зачеканивают цементным раствором, а затем с внутренней стороны стык заделывают специальными бетонными вкладышами (или кирпичом) и образовавшийся колодец заполняют легким бетоном. Вместо конопатки стыка паклей или жгутом для уплотнения стыка применяют жгуты из пороизола, приклеиваемого на мастике. Для справки: пороизол - представляет собой эластичный пористый герметизирующий материал, изготавливаемый в виде брусков сечением 30х40 и 40х40 мм или жгута диаметром от 10 до 60 мм, приклеиваемый на мастике «изол». Сырьем для изготовления пороизола служат старые изношенные автопокрышки и нефтяные дистилляты. Пороизол легко сжимается руками до 50% первоначального объема и в таком виде укладывается в шов. Мاستику "изол" также получают из старой авторезины и нефтяных битумов; ею можно склеить бетон, керамику, металл, стекло. Т.к. пороизол имеет открытые поры и, следовательно

большое водопоглощение, его следует применять в сочетании с изолом, который водонепроницаем.

Для обеспечения пространственной жесткости пересечении наружных и внутренних стен, углов здания и вертикальных швов обеспечивается стальными накладками и замоноличиванием швов. Накладки приваривают к закладным деталям блоков. Через каждые четыре этажа в горизонтальных швах над поясными блоками по периметру всех наружных и внутренних стен укладывают арматуру и производят анкеровку плит перекрытий для создания жестких дисков перекрытий; которые совместно со стенами образуют жесткий остов всего здания.

На рис. 17.3, г показана связь перемычных и поясных блоков. Связь перекрытия со стенами с помощью стальных полосок-анкеров, привариваемых к закладным деталям перемычных блоков и монтажным петлям панелей перекрытий показана на рис.17.3, д. Продольные и поперечные стены связывают с помощью сварных соединений из полосовой стали (рис.17.3, е), прокладываемых в горизонтальном шве по верху перемычного блока и блока поперечной стены. Во избежание трещин в каждом этаже в местах сопряжения продольных и поперечных стен рекомендуется закладывать помимо стальных анкеров ж/б шпонки (рис.17.3, ж), которые воспринимают возможные усилия среза, возникающие вследствие разности напряжений в примыкающих стенах. В наружных стенах по верху перемычных и поясных блоков помимо связей, привариваемых к монтажным петлям (рис.17.3,г) укладывают специальные угловые связи из круглой стали. На рис.17.3,и приведены примеры конструктивного решения венчающего карниза жил.домов со стенами из легкобетонных и кирпичных крупных блоков.

Цокольные блоки устанавливают по слою гидроизоляции, располагаемому по верхней выровненной поверхности фундамента. Карнизные блоки крепятся анкерами к панелям перекрытий. При устройстве балконов и лоджий предусматривают специальные гнезда в блоках для плит.

Вопросы для самоконтроля:

1. Почему применение крупных блоков в сейсмических районах ограничивается?
2. Какая разрезка стен является наиболее экономичной?
3. К каким стыкам относят закрытые и как они образуются?
4. Как крепятся карнизные блоки?
5. Какие материалы используют для изготовления крупных блоков?
6. Какая толщина кирпичных блоков известна?
7. Укажите размеры крупных легкобетонных блоков?
8. Как получают открытые стыки?
9. Что такое «пороизол»?
10. Как обеспечивается пространственная жесткость пересечений внутренних и наружных и внутренних стен?

ЛЕКЦИЯ 18. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАРКАСНЫМ И БЕСКАРКАСНЫМ ЗДАНИЯМ. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ И ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ЖЕСТКОСТИ ЗДАНИЙ.

План:

1. Каркасные и бескаркасные здания
2. Технические требования, предъявляемые к зданиям разных схем
3. Обеспечение устойчивости и пространственной жесткости зданий

Цель лекции: изучить конструктивные схемы каркасных и бескаркасных зданий

Ключевые слова:
каркасные,
бескаркасные
здания, технические
требования,
обеспечение
устойчивости и
пространственной
жесткости

К основным принципам проектирования каркасных зданий рамных и рамно-связевых систем следует отнести следующие; при общей компоновке зданий, расстановке элементов каркаса, связей, стен и перегородок, лестничных клеток и лифтов следует, как правило, применять симметричные решения с равномерным распределением масс и жесткостей. При сложней очертании в плане или отличающихся конструкциях отдельных участков каркасные здания должны, как правило разделяться антисейсмическими швами на отдельные отсеки простой фермы; — к каркасным жилым и общественным зданиям, проектируемым в сейсмических районах следует предъявлять такие же требования в части стандартизации основных размеров, как и к аналогичным зданиям в обычных условиях строительства, именно основная сетка колонн бхбм, дверные пролеты в поперечном направлении 3 и 4,5м, для общественных зданий допускается укрупненный пролет в поперечном направлении 9м:11 высота типовых этажей для жилых зданий 2,8м; для общественных зданий 3,3 и 4,2м, высота технического этажа и чердака 2,1 м, подвала 3 м; высота залов 4,2м и далее через 60 см от пола до низа выступающих конструкций; Ш) пролеты залов устанавливаются 9,12,15,18,21,24,30 и 36м.

При проектировании сборных и сборно-монолитных конструкций особое внимание следует уделять сопряжению элементов. Следует избегать хрупких соединений, неспособных к развитию упругопластических деформаций. При замоноличивании сопряжений надежная связь укладываемого на месте бетона с бетоном сборных конструкций должна осуществляться с помощью выпусков арматуры, устройством бетонных шпонок и другими проверенными мероприятиями.

Основные конструктивные системы каркасных зданий и область их применения: - при проектировании каркасных зданий необходимо отдавать предпочтение системе с полным каркасом. Здания с наружными каменными стенами и внутренними железобетонными рамами допускаются при расчетной сейсмичности 7 и 8 баллов при соблюдении требований, установленных для кирпичных зданий. Высота таких зданий не должна превышать двух этажей или 7м; - и каркасы жилых и общественных зданий, проектируемых в сейсмических районах, по способу восприятия горизонтальных нагрузок м.б. решены: 1) в рамной системе, в которой горизонтальные нагрузки воспринимаются в основном колоннами и ригелями каркаса.

Следует учитывать, что при значительной высоте и небольших размерах в плане здания рамной системы отличаются повышенной деформативностью.

Помимо этого, они отличаются неравномерным распределением по высоте изгибающих моментов от горизонтальных нагрузок, что затрудняет унификацию при выполнении каркаса из сборного железобетона; 2) в рамной системе с вертикальными диафрагмами жесткости (рамно-связевая), в которой преобладающая часть горизонтальных нагрузок с помощью междуэтажных перекрытий передается специальным вертикальным элементам жесткости (диафрагмам, торцовым стенам, стенам лестничных клеток и лифтовых шахт и др), а некоторая часть горизонтальных нагрузок воспринимается рамами. Применение этой системы обычно обеспечивает уменьшение и выравнивание изгибающих моментов от горизонтальных нагрузок в элементах рам, благодаря чему облегчается возможность унификации элементов каркаса.

Диафрагмы, воспринимающие горизонтальную нагрузку, рекомендуется устраивать на всю высоту здания регулярно, возможно более часто и симметрично относительно осей отсека. Поперечные диафрагмы рекомендуется, как правило, устраивать на всю ширину здания.

Выбор системы каркаса должен производиться на основе технико-экономического анализа в зависимости от этажности здания, величины ветровой и сейсмической нагрузок, а также грунтовых условий. Например, при расчетной сейсмичности 8 баллов, двухпролетной схеме применение каркасов рамной системы экономически, как правило, обосновано для зданий высотой до 9 этажей включительно, а каркасов рамной системы с вертикальными диафрагмами жесткости - для зданий высотой свыше 9 этажей. С ростом ветровой и сейсмической нагрузок этажность зданий, для

которых применение каркаса рамной системы экономически целесообразно, несколько снижается.

Железобетонный каркас жилых и общественных зданий может выполняться как с обычной так и с напрягаемой арматурой.

По способу изготовления и возведения ж/б каркасы, проектируемые для строительства в сейсмических районах, м.б. сборными, сборно-монолитными и монолитными. При строительстве однотипных зданий массового назначения следует отдавать предпочтение сборным и сборно-монолитным зданиям, а при строительстве здания с нетиповыми решениями и при малом объеме строительства - сборно-монолитным и монолитным решениям. Сборные и сборно-монолитные решения позволяют большинство элементов изготавливать в заводских условиях.

Для них большое значение имеет разрезка каркаса на отдельные сборные элементы. При выборе конструктивной схемы разрезки необходимо стремиться к максимальному укрупнению элементов, к сокращению количества соединений. В многоэтажных каркасах рамной конструкции и в одноэтажных каркасах зданий с расчетной сейсмичностью в 9 баллов рекомендуется располагать стыки в зоне наименьших расчетных усилий.

Участки ригелей и колонн, примыкающие к жестким узлам рам на расстоянии, равном полуторной высоте их сечения, должны армироваться замкнута поперечной арматурой (хомутами), устанавливаемой по расчету. но не менее чем через 100 мм, а для рамно-связевых - не менее чем через 200 мм.

В качестве ограждающих стеновых конструкций каркасных зданий применяют легкие навесные панели, самонесущие стены, кирпичное и каменное заполнение. Навесные панели выполняют ленточной или поэтажной разрезки. При применении навесных панелей, выключаемых из работы каркаса, особое внимание следует уделять обеспечению возможного свободного перемещения панелей относительно каркаса путем применения надежных гибких креплении и эластичных швов между панелями.

К преимуществам *каркасно-панельной системы* перед другими системами относят: четкую схему передачи нагрузки, обеспечивающую надежный контроль качества изделий, стыков и производства работ; относительно небольшое влияние случайных эксцентриситетов, в том числе и производственных; возможность применения высоких марок бетона и сталей, эффективных современных материалов для создания ограждающих конструкций, унифицированных конструктивных элементов; возможность удобного размещения в первых этажах зданий предприятий общественного

обслуживания со свободной планировкой помещений; сокращение расхода бетона и цемента; возможность возведения зданий высотой 30-60 и более этажей.

По конструктивной схеме различают здания с *полным и неполным каркасом*: *полный* — стойки и ригели по периметру здания и внутри него; *неполный* — стойки и ригели внутри здания, снаружи — несущие стены.

По конструкциям перекрытий различают *ригельный, или балочный* каркас и каркас с *безбалочными* перекрытиями, не имеющими ригелей или ребер в обоих направлениях.

В ригельном каркасе возможно продольное, поперечное и перекрестное расположение ригелей.

По характеру статической работы различают три вида каркасов: *рамный, связевой и рамно-связевой*.

В *рамном каркасе* (рис. 17.1, а) все вертикальные и горизонтальные нагрузки воспринимаются поперечными или продольными рамами каркаса.

В *связевом каркасе* (рис. 17.1, б) рамы каркаса рассчитаны только на вертикальные нагрузки, а вся ветровая горизонтальная нагрузка передается на систему продольных и поперечных диафрагм жесткости, связанных с примыкающими к ним колоннами.

В *рамно-связевом каркасе* (рис.17.1, в) горизонтальные нагрузки от ветра должны восприниматься как связевой системой диафрагм жесткости, так и рамами каркаса. Степень участия каждого компонента определяется соотношением жесткости: связевой системой диафрагм и рамами, состоящими из ригелей и колонн, соединенными жесткими узлами.

Каждая конструктивная схема имеет свои положительные и отрицательные стороны.

Преимущества рамной схемы каркасных зданий: четкая работа всех конструкций; равномерность деформаций всех рам в общей системе каркаса, особенно в тех случаях, когда все рамы имеют примерно одинаковую жесткость; возможность перераспределения усилий при перенапряжении отдельных элементов каркаса, свойственная статически неопределимым системам; возможность более свободной планировки зданий и др;

Недостатками рамной схемы является сложность конструктивных решений узловых соединений сборных элементов для обеспечения необходимой жесткости каркаса; большой (на 20-30%) расход стали по сравнению со связевой схемой; громоздкость поперечных сечений элементов конструкций (ригелей и их узлов), увеличивающая трудоёмкость выполнения каркаса и др.

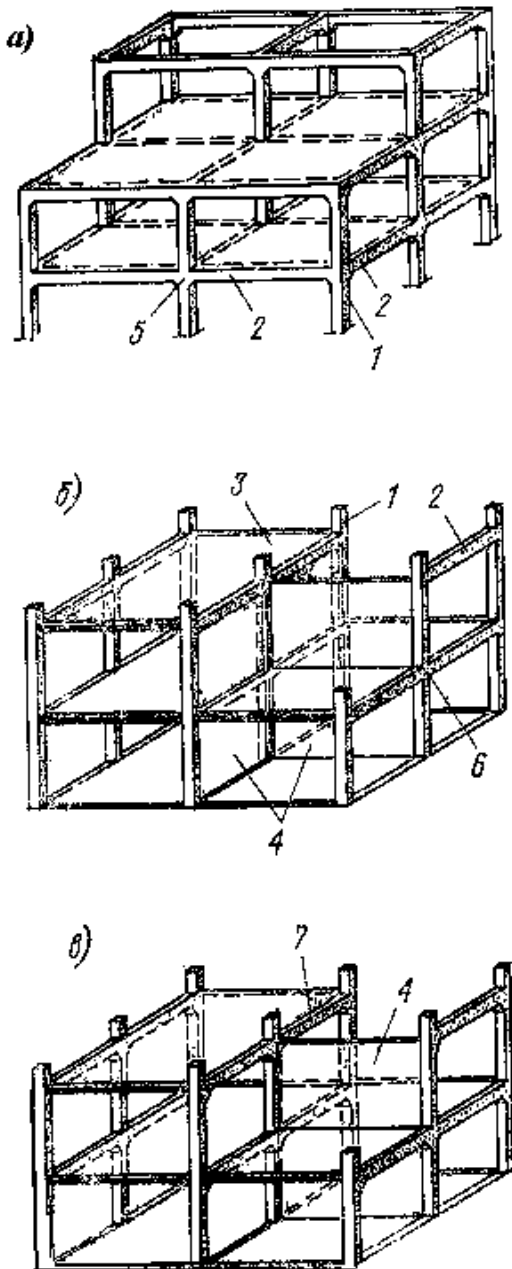


Рис. 17. 1. Виды каркасов (аксонометрия) а – рамный, в – связевой, в- рамно-связевой. 1 – колонна, 2- ригель, 3 – жесткий диск перекрытия, 4 – диафрагма жесткости, 5 – жесткий узел, 6 – шарнирный узел, 7 – поперечная рама.

Преимущество связевой схемы каркасных зданий по сравнению с рамной в статическом отношении является возможность использования неподвижных (жестких) и подвижных конструктивных узлов.

При проектировании каркасных зданий связевой схемы большое значение имеет компоновка плана здания, поскольку от нее зависит работа связевой системы как плоскостной. Для получения необходимой жесткости этой системы приходится прибегать к устройству большого числа железобетонных, стенок, диафрагм значительной толщины или к устройству пространственной диафрагмы (рис.17.2), состоящей из железобетонных стенок, связанных между собой.

Недостатком конструктивной схемы связевого каркаса с плоскими диафрагмами жесткости является возникновение значительного перекаса

вертикальных панелей и коробление (депланация) междуэтажных перекрытий. Величины их деформаций значительно превышают величины деформаций, возникающих в рамных каркасах, таких же размеров и такой же этажности.

Чтобы снизить значение перегиба и депланации панелей в связевых каркасах, увеличивают жесткость диафрагм, делая их глухими, по возможности равными ширине корпуса.

Это снижает величины продольных усилий и деформаций крайних колонн диафрагм жесткости. Однако большое число глухих и широких диафрагм затрудняет архитектурно-планировочное решение этажа и может быть принято при проектировании зданий специального назначения (гостиниц, административных и др.).

Наиболее приемлемым решением при проектировании каркасов связевой схемы является компоновка диафрагм в виде пространственных ядер жесткости.

Важным *преимуществом применения рамно-связевой* конструктивной схемы является возможность экономии расхода стали. Эффективность этой системы зависит от степени участия плоских диафрагм в восприятии ветровой нагрузки. Если они не играют решающей роли в статической работе каркаса, расход стали на каркас может оказаться даже большим при рамной схеме.

В каркасных зданиях *для восприятия сейсмических нагрузок* применяются:

- пространственный каркас с жесткими рамными узлами, воспринимающий вертикальные, горизонтальные и сейсмические нагрузки в продольном и поперечном направлениях;
- пространственный каркас с заполнением, воспринимающим часть сейсмических нагрузок;
- пространственный каркас с заполнением, не рассчитанным на восприятие сейсмических нагрузок;
- пространственный каркас с вертикальными связями, диафрагмами жесткости в двух ортогональных направлениях. Вертикальные нагрузки передаются на каркас, горизонтальные сейсмические нагрузки воспринимаются диафрагмами и связями, и частично рамами;
- пространственный каркас с ядрами жесткости, воспринимающими сейсмическую нагрузку. Вертикальные нагрузки воспринимаются, как правило, каркасом.

Выбор системы каркаса должен производиться на основе технико-экономического анализа в зависимости от этажности здания, величины ветровой и сейсмической нагрузок, а также грунтовых условий.

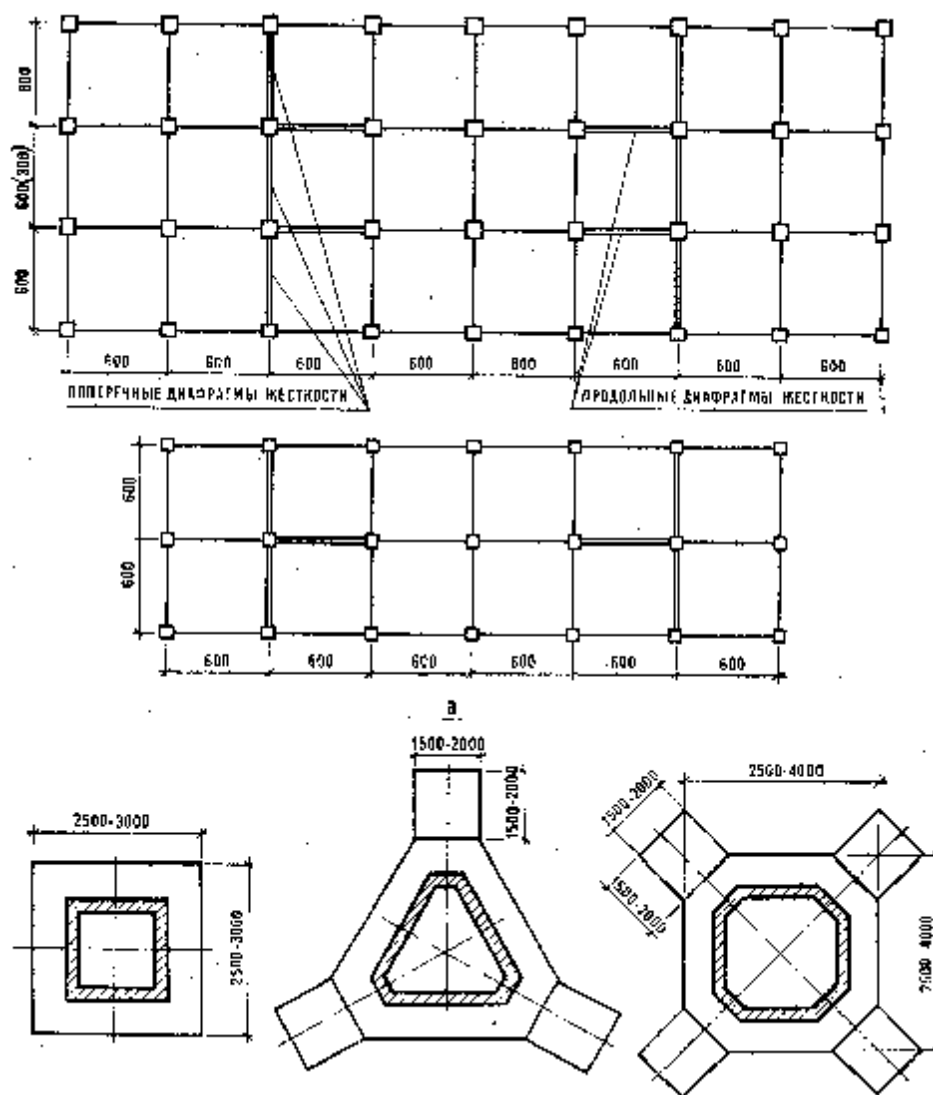


Рис.17.2. Пространственные диафрагмы жесткости; а – варианты компоновки пространственных связевых систем, б – планировочные решения зданий с пространственными ядрами жесткости.

Например, при расчетной сейсмичности 8 баллов, двухпролетной схеме применение каркасов рамной системы экономически, как правило, обосновано для зданий высотой до 9 этажей включительно, а каркасов рамной системы с вертикальными диафрагмами жесткости для зданий высотой свыше 9 этажей. С ростом ветровой и сейсмической нагрузок этажность зданий, для которых применение каркаса рамной системы экономически целесообразно, несколько снижается.

По способу изготовления и возведения железобетонные каркасы, проектируемые для строительства в сейсмических районах, могут быть *сборными, сборно-монолитными и монолитными*. При строительстве однотипных зданий массового назначения следует отдавать предпочтение сборным и сборно-монолитным зданиям, а при строительстве зданий с нетиповыми решениями и при малом объеме строительства - сборно-монолитным и монолитным решениям. Сборные и сборно-монолитные

решения позволяют большинство элементов изготавливать в заводских условиях. Для них большое значение имеет разрезка каркаса на отдельные сборные элементы. При выборе конструктивной схемы разрезки необходимо стремиться к максимальному укрупнению элементов, к сокращению количества соединений.

Вопросы для самоконтроля:

1. Почему применение крупных блоков в сейсмических районах ограничивается?
2. Какая разрезка стен является наиболее экономичной?
3. К каким стыкам относят закрытые и как они образуются?
4. Как крепятся карнизные блоки?
5. Какие материалы используют для изготовления крупных блоков?
6. Какая толщина кирпичных блоков известна?
7. Укажите размеры крупных легкобетонных блоков?
8. Как получаются открытые стыки?
9. Что такое «пороизол»?
10. Как обеспечивается пространственная жесткость пересечений внутренних и наружных и внутренних стен?

Список рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Маклакова Т.Г., Конструкции гражданских зданий. Москва, Ассоциация строительных вузов. Москва, 2000 г. Электронный вариант.
2. Маклакова Т.Г., Москва. Проектирование жилых и общественных зданий. Москва, 1998 г.
3. Под ред. Шевцова К.К. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Т. 111. Жилые здания. М. Стройиздат, 1983
4. Маклакова Т.Г. Архитектура гражданских и промышленных зданий. М. Стройиздат, 1981
5. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Общественные здания. Орловский Б.Я., Сербинович П.П., М. Стройиздат 1978
6. Великовский Л.Б. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Том. 1 У. Общественные здания, М. Стройиздат, 1977
7. Тешабаев Р.Д. Фукаро биноларининг меъморчилик конструкциялари ва қисмлари. Ташкент, 1992
8. Туполев С.М. Конструкции гражданских зданий. М. Стройиздат, 1976
9. Туполев С.М. Конструкции гражданских зданий. М. Стройиздат, 2000
Электронный вариант
10. Шерешевский И.А. Конструирование гражданских зданий. М. Стройиздат, 1986
11. Доклады Президента Республики Узбекистан И.А. Каримова «Модернизация страны и построение сильного гражданского общества – наш главный приоритет» и «Наша главная задача – дальнейшее развитие страны и повышение благосостояния народа». – Т.: Иктисодиёт, 2010.
12. КМК 2.01.01-94 Климатические и физико-геологические данные для проектирования. Ташкент 1994
13. КМК 2.01.04-97 Строительная теплотехника. Ташкент 1997
14. КМК 2.01.08-96 Защита от шума. Ташкент 1996
15. ШНК 2.08.01-05. Жилые здания Ташкент 2005
16. ШНК 2.08.02-09 Общественные здания 2009
17. КМК 2.01.03-96 Строительство в сейсмических районах. Ташкент 1997
18. КМК 1.03.04-97 Инструкция по типовому проектированию Ташкент 1997
19. КМК 2.08.02-94 Общественные здания и сооружения Ташкент 1994.
КМК

20. КМК 2.01.05-98 Естественное и искусственное освещение. Ташкент 1998
21. КМК 2.07.01-94 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Ташкент 1994.

Дополнительная литература

- 21.Мартемьянов А.И. Проектирование и строительство зданий и сооружений в сейсмических районах. М.Стройиздат.1985
- 22.Иконников А.В., Артеменко В. Основы градостроительства и планировки населенных мест. М.Стройиздат, 1982
- 23.Архитектурное проектирование жилых зданий.Под ред.Лисициана М.М. Стройиздат 1990
- 24.Бондаренко В.И. Зилзила бўладиган районларда юк кўтарувчи деворлари гишт ёки тошдан терилган биноларни лойихалаш. Т., 1992 й.

Интернет и ЗиёНет сайты

- 1.<http://www.precast.org/>
- 2.<<http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/cbd/cbd-e.html>>
- 3.<http://www.uzsci.net>
- 4.<http://www.ziyo.net.uz>
- 5.[http://www.qmii, uz](http://www.qmii.uz)
- 6.[http://www./ ru. Welikopedia.org/wiki](http://www.ru.Welikopedia.org/wiki)
- 7.[http://www./ techno. Edu.ru/db/sect/111](http://www.techno.Edu.ru/db/sect/111)
- 8./ <http://www.precast.org/>
9. <<http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/cbd/cbd-e.html>>
- 10.OCR – файл Ненесенко А., 2003
- 11.U–STORY – курилишга оид сайт