

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)

КОНСТРУИРОВАНИЕ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ИНТЕРЬЕРА

сборник учебно-методических материалов

для специальности 54.05.01 Монументально-декоративное искусство

Благовещенск, 2017

*Печатается по решению
редакционно-издательского совета
факультета дизайна и технологии
Амурского государственного
университета*

Составитель: Васильева Н.А.

Конструирование в проектировании интерьера: сборник учебно-методических материалов для специальности 54.05.01 Монументально декоративное искусство. – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2017, 131 с.

© Амурский государственный университет, 2017

© Кафедра дизайна, 2017

©Васильева Н.А., составление

Содержание

| | | |
|---|--|-----|
| 1 | КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ ЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА | 4 |
| | РАЗДЕЛ 1: Архитектурные конструкции многоэтажных жилых зданий | 4 |
| | РАЗДЕЛ 2: Архитектурные конструкции малоэтажных жилых зданий | 21 |
| | РАЗДЕЛ 3: Общие принципы объемно-планировочных, конструктивных и архитектурно-художественных решений общественных зданий | 54 |
| | РАЗДЕЛ 4: Элементы объемно-планировочных решений общественных зданий | 66 |
| | РАЗДЕЛ 5: Архитектурные конструкции общественных зданий | 77 |
| | РАЗДЕЛ 6: Специальные конструктивные элементы общественных зданий | 92 |
| | РАЗДЕЛ 7: Пространственные большепролетные конструкции и сооружения | 100 |
| | РАЗДЕЛ 8: Современные большепролетные пространственные архитектурно-строительные конструкции | 104 |
| | Контрольные вопросы по теоретическому курсу дисциплины | 111 |
| 2 | МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ | 113 |
| | Творческое задание. Оформление архитектурно-строительных чертежей и их компоновка | 114 |
| | Творческое задание. Основной комплект рабочих чертежей архитектурных решений | 122 |
| | Творческое задание. Основной комплект рабочих чертежей строительных конструкций | 124 |
| 3 | МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ | 129 |

1 КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ ЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА

Курс лекций предусмотрен рабочей программой дисциплины «Конструирование в проектировании интерьера».

«Конструирование в проектировании интерьера» - дисциплина о конструктивных элементах составляющих здание или их отдельных частях, их роли в архитектурных решениях и требованиях, предъявляемых к элементам зданий при учете конкретных условий их эксплуатации. Курс дисциплины раскрывает основные принципы и приемы проектного формирования комфортной среды, составляющей важнейшую и неотъемлемую часть современных интерьеров.

РАЗДЕЛ 1: Архитектурные конструкции многоэтажных жилых зданий

Перечень лекций:

1. Основы проектирования жилых зданий
2. Принципы объемно-планировочных решений жилых зданий
3. Архитектурно-композиционные решения жилых зданий
4. Принципы конструктивных решений жилых зданий
5. Конструкции многоэтажных жилых зданий
6. Основы проектирования архитектурных конструкций зданий

Тема 1. Основы проектирования жилых зданий

1. Классификация жилых зданий. Общие положения проектирования и основные определения.

2. Объемно-планировочные решения жилых зданий.

3. Квартира и ее элементы. Принципы проектирования.

Население городов, поселков и сельских населенных мест складывается из семей самого различного состава. Каждая семья должна иметь жилище, наиболее полно отвечающее ее быту и потребностям, которые зависят от численного и возрастного ее состава, степени занятости членов семьи на производстве, характера работы и многих других причин.

связи с разнообразием их потребностей и проектируют различные типы жилых домов с определенным набором разных по площади и составу жилых помещений, необходимое количество которых, их процентное соотношение определяется на основе статистических данных о демографическом составе населения (возраст, пол, род занятий, состав семьи) района строительства.

Классификация жилых зданий. Общие положения проектирования и основные определения.

В зависимости от назначения, этажности, капитальности, а также от материалов конструкций жилые здания подразделяют на виды и классы, каждый из которых имеет свою область применения.

По своему назначению, т.е. по контингенту заселения, для которого они предназначены, и времени проживания жилые здания подразделяют на четыре основных вида:

- квартирные дома для посемейного заселения и постоянного проживания;
- общежития для временного (длительного) проживания на период работы или учебы;
- гостиницы для кратковременного проживания периодически сменяющихся контингентов приезжающих из других населенных мест;
- интернаты для постоянного проживания инвалидов и престарелых.

По этажности жилые дома разделяют на малоэтажные (1 – 3 этажа), средней этажности (4 – 9), повышенной этажности (10 – 16), высотные (более 16 этажей). Для городской застройки наиболее экономичными являются 5-и 9-этажные дома.

Однако в связи с тем, что 5-этажные дома строят без лифта, что недостаточно комфортно, там, где это целесообразно, их заменяют 4-этажными. Жилые дома высотой 6, 7 и 8 этажей возводят главным образом при необходимости увязки новых вкраплений в существующую застройку – они менее экономичны, так как лифт в них не имеет полной загрузки. В настоящее время в связи с ростом цен на городскую землю все больше пробивают себе дорогу в жизнь дома повышенной этажности и высотные дома.

Застройку домами малой и средней этажности применяют в поселках и малых городах, а в сельской местности в основном – малоэтажную. Эти дома, как правило, имеют приусадебные участки.

По объемно-планировочной структуре жилые многоквартирные дома подразделяют на секционные, башенные (точечные, состоящие из одной секции), коридорные, галерейные, коридорно-секционные, галерейно-секционные и блокированные.

Для северных, западных, центральных и восточных областей Украины в качестве основного типа применяют секционные и частично башенные дома; для районов с мягким и жарким климатом (южные области и Крым) – галерейные; коридорные жилые дома удобны для размещения небольших одно- и двухкомнатных квартир; блокированные жилые дома применяют в малых городах и городах с жарким климатом, поселках городского типа, частично сельских населенных пунктах.

Все жилые здания по капитальности (сумма требований к долговечности и огнестойкости основных конструктивных элементов зданий, а также к их внутреннему благоустройству) подразделяют на четыре класса, в связи с чем определяется степень их долговечности, огнестойкости конструкций и допустимая этажность (табл. 1).

Таблица 1. Классы жилых зданий по капитальности

| Класс здания | Требуемая степень | | Допустимая этажность, не более | Эксплуатационные требования |
|--------------|------------------------|------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| | долговечности, не ниже | огнестойкости, не ниже | | |
| I | I | I | Не ограничена | Повышенные |
| II | II | II | 9 | Средние |
| III | II | III | 5 | Средние |
| IV | III | Не нормируется | 2 | Минимальные |

Основная задача проектирования жилищ – создание наиболее благоприятной жизненной среды обитания, отвечающей функциональным, физиологическим и эстетическим потребностям современных людей.

Функциональные потребности обеспечивают путем создания наиболее удобных условий для всех видов жизнедеятельности в жилище: отдыха, воспитания детей, ведения хозяйства, общения, личных занятий и др.

Физиологические особенности людей обеспечиваются санитарно-гигиеническими требованиями к физическим качествам жизненной среды жилища: температуре, влажности, чистоте воздуха, естественному освещению, инсоляции, звукоизоляции от внешних и внутренних шумов. Внутренняя среда жилища тесно связана с внешней окружающей средой, в связи с чем санитарно-гигиенические требования к жилищам находятся в прямой зависимости от природно-климатических и других местных условий и могут устанавливаться только в связи с ними.

Эстетические потребности людей должны удовлетворяться высоким качеством архитектурно-художественных решений внутренних пространств жилищ, отделки интерьеров, внешней архитектуры зданий и окружающей застройки.

Вместе с тем жилые здания должны отвечать техническим и экономическим требованиям, предъявляемым ко всем типам зданий: прочности, долговечности, обеспечению инженерным оборудованием (водоснабжением, энергоснабжением, канализацией и др.), пожарной безопасности, экономичности возведения и эксплуатации. Все эти разнородные требования следует учитывать в проектировании жилищ комплексно (одновременно), в их взаимосвязи и взаимозависимости от особенностей окружающей среды.

Главные функциональные требования к проектированию жилых зданий следующие:

создание благоприятных условий расселения в соответствии с демографическим составом населения и современными нормативами обеспечения жилой площадью;

установление основных функциональных групп помещений жилищ и обеспечение требуемых взаимосвязей между ними в соответствии с протекающими в них жизненными процессами;

учет особенностей жизненного режима населения в зависимости от вида трудовой деятельности и профессий;

учет влияния природно-климатических условий на жизненный режим населения.

Создание благоприятных условий расселения основывается на учете данных о демографическом составе населения определенных районов страны, городов, сельских населенных мест, выявляющих процент семей разного количественного состава, а также характеризующих число членов каждой семьи, их возраст, пол, родственные связи. В зависимости от этих демографических данных устанавливается потребность в жилых домах с разным составом жилых и подсобных помещений.

Основным типом жилого дома являются квартирные дома, представляющие собой дома, в которых основным объемно-планировочным элементом является квартира, предназначенная для заселения одной семьи. Количество квартир в них может быть самым разнообразным и зависит от характера дома и места строительства.

По характеру застройки квартирные жилые дома можно подразделить на два типа: с приквартирными участками, в которых каждая квартира имеет свой земельный участок, и дома с озелененной территорией, предназначенной для общего пользования. Дома с приквартирными участками применяют в основном для сельского и поселкового строительства, в пригородах, частично для застройки в малых городах. Дома без приквартирных участков являются основным видом городской застройки.

К особому типу квартирных домов относятся гостиничные дома, предназначенные для одиночек и семей, состоящих из 2 – 3 человек, не ведущих в полном объеме домашнего хозяйства. В таких домах квартиры имеют небольшую жилую площадь и сокращенный состав подсобных помещений (кухни-ниши вместо кухни, совмещенные санузлы с душевыми поддонами вместо ванн и т.д.). В них, как правило, предусматривают развитую систему коммунального и бытового обслуживания.

Дома гостиничного типа могут иметь специальное назначение: для молодоженов, престарелых и т.п., что определяет их объемно-планировочную структуру и состав обслуживающих учреждений. Таким образом, они создают повышенные удобства для проживания определенной категории населения и в то же время позволяют повысить экономичность жилищного строительства.

В связи с дальнейшим ростом благосостояния населения и широким развитием в нашей стране культурно-бытового обслуживания появляются и новые, более совершенные формы организации жилища.

Примером нового перспективного типа жилых зданий являются так называемые жилые комплексы или дома с обслуживанием, представляющие собой особую группу многоэтажных жилых домов с различным набором современных квартир.

В систему такой группы композиционно и функционально включается комплекс обслуживающих учреждений, предназначенных для удовлетворения самых разнообразных культурных и бытовых потребностей населения этой группы домов. В таких жилых комплексах квартиры проектируют, как правило, с полным составом помещений.

Для временного (длительного) проживания одиночек или малосемейных предназначены общежития. Обычно общежития имеют специализированные назначения: для учащихся, рабочих, строителей и т.д. Общежития отличаются тем, что основной структурной единицей такого жилого дома является не квартира, а комната, предназначенная для проживания, как правило, от двух до четырех человек.

Для молодых семей, состоящих из супружеских пар, супругов с ребенком или взрослого с ребенком, проектируют особые виды общежитий, в которых каждой семье предоставляют отдельную малометражную квартиру.

Кроме жилых комнат в общежитиях размещают комплекс помещений для разностороннего обслуживания и самообслуживания населения. Разрабатываются также проекты общежитий гостиничного типа с повышенной степенью культурно-бытового обслуживания, приближенного к системе обслуживания населения гостиниц.

Для кратковременного проживания приезжающих на небольшой срок (как правило, от 1 до 30 суток) людей служат гостиницы.

В зависимости от контингента, для которого гостиницы предназначают, их подразделяют на гостиницы: общего типа – для приезжающих в служебные командировки или по личным делам; туристские – для отечественных и зарубежных туристов; курортные – для отдыхающих, а также для автотуристов при мотелях (для кратковременного пребывания) и кемпингах (для отдыха). Помимо этого применяют некоторые специальные виды гостиниц общего типа: для транспортных пассажиров при аэро-, авто-, водных, железнодорожных вокзалах, для спортсменов, ведомственные при промпредприятиях, учреждениях, сельхозпредприятиях.

В зависимости от состава помещений, их площадей, оборудования и степени комфортности гостиницы подразделяют на пять классов. Гостиницы общего типа и туристские могут быть высшего, I, II, III и IV классов, а курортные – не ниже III класса.

Формы жилища меняются, развиваясь вместе с изменением жизни общества. Поэтому общей тенденцией в развитии жилищного строительства в нашей стране является дальнейшее изучение потребностей различных категорий населения и соответствующее совершенствование и дифференциация видов жилых зданий. Так существуют определенные категории людей, которые требуют к себе особого внимания и заботы. Например, одинокие престарелые и дети без родительской опеки, больные и т.п. Эти люди могут проживать в специальных домах-интернатах.

Интернаты являются местом проживания таких категорий людей, которые требуют определенного ухода или присмотра.

Тема 2. Принципы объемно-планировочных решений жилых зданий

1. Функции жилища.

2. Факторы, влияющие на структуру жилища.

Проживание. Процесс проживания человека в жилой среде в интерьере жилища включает в себя три основные стороны:

- общественно-социальную (общение, отдых, индивидуальный труд);
- бытовую (приготовление пищи, уборка, стирка, мелкий ремонт и хранение личных вещей);
- жизнеобеспечивающую (еда, сон, личная гигиена, физкультура, лечение).

Каждый из этих процессов обладает своими требованиями к среде, причем протекают они в сравнительно компактном пространстве. В зависимости от комфортабельности жилища осуществление этих процессов может протекать попеременно в одном и том же пространстве или выделяться в отдельные помещения. Кроме того, если при

индивидуальном/семейном виде проживания жилье позволяет осуществлять все эти процессы, то при коммунальном виде проживания (общежития, больницы, санатории, гостиницы и т.д.) часть их может передаваться предприятиям общественного обслуживания.

При этом состав помещений жилья во многом определяется социальными, возрастными характеристиками проживающих в нем людей, их количеством, половой принадлежностью членов семьи. В одних случаях процессы проживания жильцов протекают независимо друг от друга, что требует наличия изолированных помещений; в других случаях ситуация позволяет объединить значительную часть этих процессов в общем пространстве без ущерба для комфортности.

На структуру жилища оказывают влияние и такие факторы, как региональный жизненный уклад, климатические особенности региона, где строится жилье, и т.д. Поэтому говорить о жесткой структуре жилища, соответствующей всем возможным ситуациям, невозможно. Однако общность функций жилища позволяет назвать помещения или его зоны, предназначенные для проживания.

Процессы жизнедеятельности человека как общественного существа можно условно поделить на три основные группы: *производство, обслуживание и проживание*.

Соответственно подавляющее большинство архитектурных объектов служат обеспечению этих процессов и делятся на производственные, общественные и жилые объекты. Проектирование каждой из этих типологических групп обладает собственной спецификой.

Тема 3. Архитектурно-композиционные решения жилых зданий

1. Общие положения о типологии жилых зданий.
2. Типы жилых домов.
3. Сельские жилые дома.

Общие положения о типологии жилых зданий. Типология используется в целях сравнительного изучения ряда признаков, присущих жилищно-гражданским объектам, в процессе их проектирования и строительства.

При типологическом подходе проводят всестороннюю классификационную оценку жилых зданий по ряду признаков:

- по градостроительному значению: микрорайонные, районные, общегородские;
- по характеру и времени проживания: постоянное (жилые дома обычного типа и дома с общественным обслуживанием), временное (гостиницы и общежития), сезонное используется во время сезонных работ (в сельском хозяйстве, промысловом, отгонном животноводстве и др.);
- по объемно-планировочному решению: одноквартирные, блокированные, секционные, коридорные, галерейные;
- по этажности: малоэтажные (1...2 этажа), средней этажности (3...5 этажей), многоэтажные (6 и более), повышенной этажности (11... 17) и высотные (более 17);
- по применяемым строительным материалам несущих конструкций: каменные, смешанные и деревянные;
- по конструктивному решению: каркасные, панельные, каркасно-панельные, объемно-блочные, монолитные, из штучных материалов (кирпич, малые блоки и др.);
- по благоустройству квартир: с полным инженерным решением (лифт, мусоропровод, водоснабжение, канализация, газоснабжение, теплоснабжение, газ и т. д.), с неполным инженерным оборудованием (водопровод, печное отопление, люфт-клозет, газ).

Основной тип жилого дома — квартирный, различной этажности, предназначенный для постоянного проживания. Для временного проживания служат общежития. Для сезонных рабочих строят сезоннообитаемые жилища.

Типы жилых домов. Многоэтажный жилой дом - основной тип дома в застройке городов и крупных поселков нашей страны. В зависимости от планировочной структуры многоэтажные дома делят на *многосекционные, односекционные (точечные), коридорные и*

галерейные. Помимо этих трех основных типов, применяют многоэтажные дома смешанной структуры; коридорно-секционные и галерейно-секционные.

Отличительная черта *секционного дома* – поэтажная группировка квартир вокруг вертикальных коммуникаций (лестниц, лифтов). Лестницы и лифты обслуживают несколько квартир, вход в которые предусмотрен с лестничных площадок.

Из группы секционных домов можно выделить *односекционные*. Эти дома удобны тем, что большинство квартир имеет угловое проветривание и хорошую инсоляцию. В них легко применять вариантный набор квартир, так как световой фронт обеспечивается со всех четырех сторон.

В *коридорных и галерейных* домах входы в квартиры устраивают из поэтажных коридоров и галерей. Квартиры в этих домах располагают по одну сторону галерей, коридора или по обе стороны коридора. Одностороннее расположение квартир обеспечивает сквозное проветривание.

В зависимости от этажности архитектурно-планировочное решение квартир и конструктивное решение домов различны. Двух- и четырехэтажные дома не имеют лифта и мусоропровода; вертикальной коммуникацией, соединяющей этажи, служит лестница. В домах от 6 до 9 этажей (включительно) обязательно устройство мусоропровода и одного лифта на секцию. В зданиях свыше 10 этажей обязательна установка двух лифтов, в жилых домах свыше 17 этажей число лифтов определяют расчетом.

Выбор этажности для застройки зависит от многих факторов: размеров города или поселка; материально-технической базы; района строительства и др. С одной стороны, с повышением этажности увеличивается плотность жилого фонда, уменьшается площадь застройки, снижаются расходы на инженерные сети, благоустройство территории, с другой – при домах свыше 6 этажей необходимо устройство лифтов, мусоропровода, что увеличивает стоимость строительства и эксплуатационные расходы по дому.

Дома мансардные, двух-четырёхэтажные строят в основном в сельских и рабочих поселках, в небольших городах. Вследствие несложных конструктивных решений, достаточно высокого уровня благоустройства и хороших экономических показателей эти дома позволяют эффективно использовать территорию застройки. Дома средней и повышенной этажности строят в крупных и крупнейших городах. Это позволяет экономно использовать территорию, снизить стоимость благоустройства и общественного транспорта.

Основной элемент домов всех типов – квартира. Кроме того, многоэтажные дома включают вертикальные (лестницы, лифты) и горизонтальные (коридоры, галереи) коммуникации. Для повышения комфорта проживания в многоэтажных домах предусматривают обслуживающие и подсобные помещения: тепловой пункт, электрощитовую, мусоросборную камеру. Состав этих помещений зависит от типа дома, уровня благоустройства квартир и дома в целом, места в застройке микрорайона и др. Обычно подобного рода помещения располагают в подвале дома.

В большинстве современных многоэтажных домов распределительным узлом является лестничная клетка и лестница, обеспечивающая вертикальную связь в здании.

К вертикальным коммуникациям в жилых многоэтажных домах относят лифты. Их устанавливают в домах выше 5 этажей. Кроме того для удаления мусора в домах 5 этажей и выше устраивают мусоропровод.

Сельские жилые дома. В отечественной архитектурно-строительной практике при проектировании и строительстве поселков структуру жилой застройки принято определять с учетом ряда факторов: месторасположения (строительно-климатических районов и др.); демографии и социального состава населения; развития строительной базы; условий для ведения индивидуального подсобного хозяйства и т. п.

Как показывает опыт последних лет, такие поселки застраивают жилыми домами по типовым и индивидуальным проектам, разработанным для конкретных условий. Во многих случаях в современных селах применяют так называемую *смешанную застройку*, что способствует наилучшим градостроительным, социальным и планировочно-композиционным

решениям. При такой застройке чаще всего используют одно-двухэтажные многоквартирные, а в отдельных случаях (при соответствующем обосновании) и дома большей этажности – многоквартирные и многосекционные. Общеприняты следующие типы сельских жилых зданий: многоквартирные сборно-разборные двухкомнатные без гаража и с гаражом; блокированные; секционные и др.

Для усадебной застройки обычно сооружают одноэтажные дома с 2...5 комнатами, мансардные — с 3...6 комнатами и двухэтажные с квартирами в двух уровнях из 4...6 комнат.

В зависимости от местных условий возможны различные решения многоквартирных жилых домов, но во всех случаях такой дом должен состоять из двух функциональных частей: жилой и хозяйственной. Предпочтение отдают планировкам, обеспечивающим возможность независимой эксплуатации каждой части. Одноквартирные жилые дома позволяют застройщикам при необходимости расширять площадь.

Важным достоинством многоквартирного жилого дома следует считать его непосредственную связь с земельным участком индивидуального пользования. В домах усадебного типа площадь такого участка достигает 600... 1200 м². На участке могут быть размещены хозяйственные постройки: помещения для содержания скота и птицы, для хранения кормов, летняя кухня, теплицы, навес, баня, гараж.

Кроме усадебных, в застройке сельских населенных пунктов применяют блокированные одно-двухэтажные жилые дома из двух и более блоков. В таких зданиях – обеспечены бытовые удобства и предусмотрена возможность ведения личного хозяйства. При блокированных решениях повышаются экономичность застройки, интенсивность использования селитебной территории, расширяется возможность озеленения и благоустройства преддомовых участков.

Квартира любого жилого дома, учитывая сельские особенности быта, должна состоять из жилых комнат – общей комнаты и спальни; подсобных помещений — кухни, санузла, кладовой; специальных помещений - коммуникационных и др. Подсобные помещения проектируют несколько большего состава и большей площади. Необходимо предусматривать ряд подсобных помещений, в том числе несколько кладовых, шкафы для хранения одежды, обуви, инвентаря, а также для других хозяйственных потребностей. Кроме того, проектируют летние помещения – террасы, веранды, лоджии и др.

По внутреннему благоустройству сельские жилые дома разделяют на дома: с примитивной системой удобств (люфт-клозет, печное отопление); с усовершенствованной системой (водопровод, канализация, водяное отопление); с централизованной системой инженерного обслуживания от общих сетей поселка.

Учет географических и климатических условий, использование особенностей рельефа и микрорельефа, применение различных материалов и конструкций, неординарное решение генерального плана и другие факторы позволяют создавать многообразные архитектурно-планировочные и объемно-пространственные решения сельской жилой застройки.

Тема 4. Принципы конструктивных решений жилых зданий

1. Принципы формирования полноценной жилой среды.

2. Потребительская эксплуатационная полноценность жилища.

Принципы формирования жилой среды. Одна из важнейших предпосылок для создания полноценного жилища — учет климатических условий места строительства. Согласно СНиП, территория нашей страны по климатическим условиям разбита на четыре климатических района: I – холодный, II – умеренный, III – теплый, IV – жаркий. Каждый из этих районов в свою очередь делится на подрайоны. Первый включает пять подрайонов: 1А, 1Б, 1В, 1Г, 1Д; второй - четыре: 2А, 2, 2В, 2Г; третий – три: 3А, 3Б, 3В; четвертый – четыре: 4А, 4Б, 4В, 4Г. Такое деление позволяет более точно учитывать особенности климата района строительства.

Комфортность жилища определяется также *инсоляцией*, т. е. прямым облучением солнца жилых помещений квартиры. Естественное освещение зависит от строительного

климатического района, наружной освещенности, количества прямых и отраженных солнечных лучей, попадающих в помещение, конфигурации здания и др. Поэтому на севере, где мало солнечных дней, целесообразно строить дома простой прямоугольной формы; на юге, наоборот, объемы зданий могут быть сложнее с большими выступами, глубокими лоджиями и другими элементами, затеняющими основные помещения.

В зависимости от положения продольной оси здания различают его меридианальное и широтное расположение на генеральном плане. Меридиальное расположение дома наиболее приемлемо в I и во II климатических районах, так как при этом обеспечивается наиболее продолжительная инсоляция обеих его сторон. В III и IV районах меридиальное расположение домов недопустимо, так как наиболее жаркие лучи послеполуденного солнца будут проникать глубоко в помещения квартиры и это создаст их сильный перегрев. Для этих районов наиболее приемлема широтная ориентация домов.

С целью создания наиболее благоприятных условий инсоляции квартиры строительными нормами определены оптимальные стороны их ориентации по странам света.

Для создания комфортных условий в квартире в районах жаркого климата необходимо сквозное проветривание, т. е. помещения квартиры должны выходить на две противоположные стороны дома. Кроме того, здесь широко применяются открытые галереи, лестницы и переходы, что вносит особенности в планировочную структуру жилища на юге.

Потребительская эксплуатационная полноценность жилища. Комфортабельность, т.е. потребительская эксплуатационная полноценность жилища, зависит не только от наличия в составе жилой ячейки (квартиры) всех перечисленных выше структурных элементов, но от рациональной планировочной и пространственной их организации.

Основное качество планировочного решения квартиры – четкая дифференциация помещений по их назначению, удобная взаимосвязь жилых и подсобных зон.

Первый принцип – функциональное зонирование, т.е. предоставление каждому процессу жизнедеятельности части пространства, обеспечивающего условия для его осуществления. По этому принципу в каждой квартире выделяют зоны: жилая, вспомогательных и подсобных помещений, общего и индивидуального пользования, дневной активности и ночного отдыха.

Следующий принцип – обеспечение автономности каждой из зон при рациональных их взаимосвязях: кухни с передней и общей комнатой, кухни и приквартирным участком и хозяйственными постройками (в сельских домах), общей комнаты с передней, спальен с санузлами. В значительной мере комфортность квартиры достигается местом размещения отдельных ее структурных элементов: кухни ближе к выходу (входу), спальен – в глубине квартиры, летних помещений вблизи общей комнаты.

В последнее время широкое распространение получают квартиры в двух уровнях. На первом этаже таких квартир размещают переднюю, общую комнату, кухню, санитарный узел и другие подсобные помещения, на втором – спальни и ванную при наличии на первом этаже постирочномоечной. Если постирочномоечной нет, ванную располагают на первом этаже. Большое значение для квартир в двух уровнях имеет расположение внутриквартирной лестницы.

Тема 5. Конструкции многоэтажных жилых зданий

1. Общие положения проектирования

2. Функциональные основы формирования жилых зданий

Типы жилых домов. Многоэтажный жилой дом - основной тип дома в застройке городов и крупных поселков нашей страны. В зависимости от планировочной структуры многоэтажные дома делят на *многосекционные, односекционные (точечные), коридорные и галерейные*. Помимо этих трех основных типов, применяют многоэтажные дома смешанной структуры; коридорно-секционные и галерейно-секционные.

Отличительная черта *секционного дома* – поэтажная группировка квартир вокруг вертикальных коммуникаций (лестниц, лифтов). Лестницы и лифты обслуживают несколько квартир, вход в которые предусмотрен с лестничных площадок.

Из группы секционных домов можно выделить *односекционные*. Эти дома удобны тем, что большинство квартир имеет угловое проветривание и хорошую инсоляцию. В них легко применять вариантный набор квартир, так как световой фронт обеспечивается со всех четырех сторон.

В *коридорных и галерейных* домах входы в квартиры устраивают из поэтажных коридоров и галерей. Квартиры в этих домах располагают по одну сторону галерей, коридора или по обе стороны коридора. Одностороннее расположение квартир обеспечивает сквозное проветривание.

В зависимости от этажности архитектурно-планировочное решение квартир и конструктивное решение домов различны. Двух- и четырехэтажные дома не имеют лифта и мусоропровода; вертикальной коммуникацией, соединяющей этажи, служит лестница. В домах от 6 до 9 этажей (включительно) обязательно устройство мусоропровода и одного лифта на секцию. В зданиях свыше 10 этажей обязательна установка двух лифтов, в жилых домах свыше 17 этажей число лифтов определяют расчетом.

Выбор этажности для застройки зависит от многих факторов: размеров города или поселка; материально-технической базы; района строительства и др. С одной стороны, с повышением этажности увеличивается плотность жилого фонда, уменьшается площадь застройки, снижаются расходы на инженерные сети, благоустройство территории, с другой – при домах свыше 6 этажей необходимо устройство лифтов, мусоропровода, что увеличивает стоимость строительства и эксплуатационные расходы по дому.

Дома мансардные, двух-четырёхэтажные строят в основном в сельских и рабочих поселках, в небольших городах. Вследствие несложных конструктивных решений, достаточно высокого уровня благоустройства и хороших экономических показателей эти дома позволяют эффективно использовать территорию застройки. Дома средней и повышенной этажности строят в крупных и крупнейших городах. Это позволяет экономно использовать территорию, снизить стоимость благоустройства и общественного транспорта.

Основной элемент домов всех типов – квартира. Кроме того, многоэтажные дома включают вертикальные (лестницы, лифты) и горизонтальные (коридоры, галереи) коммуникации. Для повышения комфорта проживания в многоэтажных домах предусматривают обслуживающие и подсобные помещения: тепловой пункт, электрощитовую, мусоросборную камеру. Состав этих помещений зависит от типа дома, уровня благоустройства квартир и дома в целом, места в застройке микрорайона и др. Обычно подобного рода помещения располагают в подвале дома.

Тема 6. Основы проектирования архитектурных конструкций зданий **Санитарно-гигиенические требования, освещенность и инсоляция**

Высота жилых помещений от пола до потолка не менее 2,5 м, для климатических подрайонов IA, IB, IC, ID, IA - не менее 2,7 м.

Высоту этажей от пола до пола для жилых домов социального назначения рекомендуется принимать не более 2,8 м, для климатических подрайонов IA, IB, IC, ID, IA - не более 3,0 м.

Высота внутриквартирных коридоров должна быть не менее 2,1 м.

Продолжительность инсоляции, соответствующая СНиП 2.07.01-89*, должна быть обеспечена: в одно-, двух- и трехкомнатных квартирах - не менее чем в одной комнате, в четырех-, пяти-, шестикомнатных - не менее чем в двух комнатах. В общежитиях должно инсолироваться не менее 60% жилых комнат.

Естественное освещение должны иметь жилые комнаты, кухни, неканализованные уборные, входные тамбуры (кроме ведущих непосредственно в квартиры), лестничные клетки, общие коридоры в жилых зданиях коридорного типа, а также помещения

общественного назначения в общежитиях и жилых домах для престарелых и семей с инвалидами. Естественное освещение следует принимать согласно требованиям СНиП 23-05-95. При этом отношение площади световых проемов всех жилых комнат и кухонь квартир и общежитий к площади пола этих помещений, как правило, не должно превышать 1:5,5. Минимальное отношение должно быть не менее 1:8, для мансардных этажей, при применении мансардных окон, допускается принимать отношение 1:10. Длина общих коридоров не должна превышать при освещении через световые проемы в наружных стенах в одном торце 24 м, а в двух торцах — 48 м. При большей длине коридоров необходимо предусматривать дополнительно естественное освещение через световые карманы. Расстояние между двумя световыми карманами должно быть не более 24 м, а между световым карманом и световым проемом в торце коридора — не более 30 м. Ширина светового кармана должна быть не менее половины его глубины (без учета ширины прилегающего коридора). Через световой карман, которым может служить лестничная клетка, допускается освещать коридоры до 12 м, расположенные по обе ее стороны.

Допускается проектировать без естественного освещения кухни-ниши в жилых ячейках общежитий (не более чем на две комнаты) и в однокомнатных квартирах типа IА (см. табл. 5) при оборудовании их электроплитами и искусственной вытяжной вентиляцией. В домах, проектируемых для всех климатических районов, помещения, имеющие естественное освещение, должны быть обеспечены проветриванием через фрамуги, форточки или другие устройства. При том квартиры, проектируемые для III и IV районов, должны быть обеспечены сквозным или угловым проветриванием, допускается также вертикальное (через шахты) проветривание. В секционных домах, проектируемых для III климатического района, допускается проветривание односторонне расположенных одно- и двухкомнатных квартир через лестничную клетку или другие внеквартирные проветриваемые помещения. При этом таких квартир на этаже должно быть не более двух. В домах коридорного типа допускается проветривание одно- и двухкомнатных квартир через общие коридоры длиной не более 24 м, имеющие прямое естественное освещение и сквозное или угловое проветривание.

В зданиях, проектируемых для строительства в районах со среднемесячной температурой июля 21°C и выше, световые проемы в жилых комнатах и кухнях, а в IV климатическом районе также в лоджиях должны быть в пределах сектора горизонта 200—290° оборудованы наружной регулируемой солнцезащитой. В зданиях I и II степеней огнестойкости высотой пять этажей и более наружную солнцезащиту следует выполнять из негорючих материалов. В одно-, двухэтажных зданиях солнцезащиту допускается обеспечивать средствами озеленения.

Лестничные клетки должны быть освещены через окна в наружных стенах каждого этажа, кроме случаев.

Проветривание лестничной клетки должно быть обеспечено через открывающиеся остекленные проемы площадью открывания на каждом этаже не менее 1,2 м².

Ограждения лоджий и балконов в зданиях высотой три этажа и более должны выполняться из негорючих материалов.

Не допускается остекление балконов и лоджий, используемых в качестве перехода через воздушную зону при незадымляемых лестничных клетках, перехода в смежные секции, для размещения наружных лестниц и глухих простенков

Нормы допустимых уровней шума для жилых зданий следует принимать согласно требованиям СНиП II-12-77.

Этажность и степень огнестойкости

Этажность и протяженность зданий определяются проектом застройки. При определении этажности и протяженности жилых зданий в сейсмических районах следует выполнять требования СНиП II-7-81*, СНиП 2.07.01-89* и СН 429*-71. Квартирные дома для престарелых следует проектировать не выше девяти этажей, для семей с инвалидами - не

выше пяти. В других типах жилых зданий квартиры для семей с инвалидами следует размещать на первых этажах.

Противопожарную защиту зданий следует обеспечивать в соответствии с требованиями СНиП 21-01-97*.

Классификацию жилых зданий по функциональной пожарной опасности следует принимать по СНиП 21-01-97*:

Ф1.2 - общежития;

Ф1.3 - многоквартирные дома, в том числе для семей с инвалидами.

Сквозные проезды в зданиях следует принимать шириной в свету не менее 3,5 м, высотой не менее 4,25 м. Сквозные проходы через лестничные клетки зданий должны быть расположены на расстоянии один от другого не более 100 м.

Площадь этажа пожарного отсека между противопожарными стенами в зданиях класса Ф1.3 в зависимости от степени огнестойкости, класса конструктивной пожарной опасности и высоты зданий (по СНиП 21-01-97*) должна быть не более указанной в таблице 2.

Таблица 2

| Степень огнестойкости здания | Класс конструктивной пожарной опасности здания | Наибольшая допустимая высота здания, м | Наибольшая допустимая площадь этажа пожарного отсека, м ² |
|------------------------------|--|--|--|
| I | C0 | 75 | 2500 |
| II | C0 | 50 | 2500 |
| | C1 | 28 | 2200 |
| III | C0 | 28 | 1800 |
| | C1 | 15 | 1800 |
| IV | C0 | 5 | 1000 |
| | | 3 | 1400 |
| | C1 | 5 | 800 |
| | | 3 | 1200 |
| | C2 | 5 | 500 |
| | | 3 | 900 |
| V | Не нормируется | 5 | 500 |
| | Не нормируется | 3 | 800 |

Высота здания определяется высотой расположения верхнего этажа (включая мансардный), не считая верхнего технического этажа, а высота расположения этажа определяется разностью отметок поверхности проезда для пожарных машин и нижней границы открывающегося проема (окна) в наружной стене.

В зданиях I, II и III степеней огнестойкости для обеспечения требуемого предела огнестойкости несущих элементов здания допускается применять только конструктивную огнезащиту.

В зданиях I, II и III степеней огнестойкости межсекционные стены и перегородки, а также перегородки, отделяющие общие коридоры от других помещений, должны иметь предел огнестойкости не менее EI 45, в зданиях IV степени огнестойкости - не менее EI 15.

В зданиях I, II и III степеней огнестойкости межквартирные ненесущие стены и перегородки должны иметь предел огнестойкости не менее EI 30 и класс пожарной опасности K0, в зданиях IV степени огнестойкости - предел огнестойкости не менее EI 15 и класс пожарной опасности - не ниже K1.

Класс пожарной опасности межкомнатных (в том числе шкафных, сборно-разборных, с дверными проемами и раздвижных) перегородок не нормируется.

Несущие элементы двухэтажных зданий IV степени огнестойкости должны иметь предел огнестойкости не менее R 30.

В зданиях общежитий (класс Ф 1.2 по СНиП 21-01-97*) площадь этажа между противопожарными стенами и наибольшую высоту зданий в зависимости от степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности следует принимать: для общежитий, размещаемых в жилых зданиях секционного типа, - по табл. 1, для общежитий коридорного типа - по табл. 2а.

Таблица 2а

| Степень огнестойкости здания | Класс конструктивной пожарной опасности здания | Наибольшая допустимая высота здания, м | Наибольшая допустимая площадь этажа пожарного отсека, м ² |
|------------------------------|--|--|--|
| I | C0 | 50 | 2200 |
| II | C0 | 28 | 2200 |
| | C1 | 15 | 1000 |
| III | C0 | 15 | 1000 |
| | C1 | 9 | 1200 |
| IV, V | Не нормируется | 3 | 400 |

Допускается разделять пожарные отсеки зданий общежитий IV и V степеней огнестойкости глухой противопожарной стеной 2-го типа при блокировке не более двух пожарных отсеков.

Допускается здания I, II и III степеней огнестойкости надстраивать одним мансардным этажом с несущими элементами, имеющими предел огнестойкости не менее R45 и класс пожарной опасности K0, независимо от высоты зданий, установленной в таблице 1, но расположенным не выше 75 м. Ограждающие конструкции этих мансард должны отвечать требованиям, предъявляемым к конструкциям надстраиваемого здания.

При применении деревянных конструкций следует предусматривать конструктивную огнезащиту, обеспечивающую указанные требования.

Степень огнестойкости здания с неотапливаемыми пристройками следует принимать по степени огнестойкости отапливаемой части здания.

Предел огнестойкости и класс пожарной опасности для конструкций галерей в галерейных домах должны соответствовать значениям, принятым для перекрытий.

Пути эвакуации

Отметка пола помещений при входе в здание должна быть выше отметки тротуара перед входом не менее чем на 0,15 м.

Число подъемов в одном лестничном марше или на перепаде уровней должно быть не менее 3 и не более 18.

Лестничные марши и площадки должны иметь ограждения с поручнями, в домах для престарелых и семей с инвалидами — дополнительно пристенные поручни.

В лестничных клетках допускается устанавливать приборы отопления, мусоропроводы, этажные совмещенные электрощиты и почтовые ящики, не уменьшая нормативной ширины прохода по лестничным площадкам и маршам.

В незадымляемых лестничных клетках допускается установка только приборов отопления.

Лестничные клетки и лифтовые холлы должны быть отделены от помещений любого назначения и поэтажных коридоров дверями, оборудованными закрывателями, с уплотнением в притворах.

Допускается предусматривать остекленные двери, при этом в зданиях высотой четыре этажа и более — с армированным стеклом.

Наибольшие расстояния от дверей квартир и комнат общежитий до лестничной клетки или выхода наружу следует принимать по табл.2*.

В секции жилого здания при выходе из квартир в коридор (холл), не имеющий естественного освещения в торце, расстояние от двери наиболее удаленной квартиры до

выхода непосредственно в лестничную клетку не должно превышать 12 м; при наличии естественного освещения это расстояние допускается принимать по таблице 3 как для тупикового коридора.

Таблица 3*

| Степень огнестойкости здания | Класс конструктивной пожарной опасности здания | Наибольшее расстояние от дверей квартиры или комнаты в общежитиях до выхода, м | |
|------------------------------|--|--|---|
| | | при расположении между лестничными клетками или наружными входами | при выходах в тупиковый коридор или галерею |
| I, II | C0 | 40 | 25 |
| II | C1 | 30 | 20 |
| III | C0 | 30 | 20 |
| | C1 | 25 | 15 |
| IV | C0 | 25 | 15 |
| | C1, C2 | 20 | 10 |
| V | Не нормируется | 20 | 10 |

Ширина коридора в жилых зданиях между лестницами или торцом коридора и лестницей должна быть, м, не менее: при длине до 40 м - 1,4, свыше 40 м - 1,6; ширина галереи - не менее 1,2 м. Коридоры следует разделять перегородками с дверями, оборудованными закрывателями и располагаемыми на расстоянии не более 30 м одна от другой и от торцов коридора.

В квартирных домах для престарелых и семей с инвалидами, а также при размещении семей с инвалидами в первом этаже в коридорах при входе в здание, подходе к лифту и мусоропроводу не должно быть ступеней и порогов. В таких случаях предусматривать пандусы шириной не менее 1,2 м с уклоном не более 1:20. Ширина внеквартирных коридоров должна быть не менее 1,8 м, дверей — не менее 0,9 м.

Наименьшую ширину и наибольший уклон лестничных маршей следует принимать согласно табл.4.

Таблица 4.

| Назначение марша | Наименьшая ширина, м | Наибольший уклон |
|---|----------------------|------------------|
| Марши лестниц, ведущие на жилые этажи зданий: | | |
| секционных: | | |
| двухэтажных | 1,05 | 1:1,5 |
| трехэтажных и более | 1,05 | 1:1,75 |
| коридорных | 1,2 | 1:1,75 |
| Марши лестниц, ведущие в подвальные и цокольные этажи, а также внутриквартирных лестниц | 0,9 | 1:1,25 |

Примечание. Ширину марша следует определять расстоянием между ограждениями или между стеной и ограждением. Внутриквартирные лестницы допускается устраивать деревянными.

В жилых зданиях секционного типа при площади секции до 500 м² включительно допускается предусматривать эвакуационный выход с этажа секции на одну лестничную клетку. При этом в каждой квартире, расположенной на высоте более 15 м, следует предусматривать аварийные выходы.

Для квартиры, расположенной на двух этажах (уровнях), допускается не предусматривать выход в лестничную клетку с каждого этажа при условии, что помещения квартиры расположены не выше 6-го этажа и этаж квартиры, не имеющий

непосредственного выхода в лестничную клетку, обеспечен дополнительным выходом в соответствии с требованиями настоящего пункта.

В жилых зданиях коридорного (галерейного) типа высотой до 28 м включительно при общей площади квартир на этаже 500 м² и более общие коридоры (галереи) должны иметь выходы не менее чем на две обычные лестничные клетки 1-го типа. При общей площади менее 500 м² допускается выход на одну обычную лестничную клетку 1-го типа. При этом в торцах коридора (галереи) следует предусматривать выходы на наружные лестницы 3-го типа.

При размещении обычной лестничной клетки в торце здания допускается при соблюдении требований табл.2 устройство одной лестницы 3-го типа в противоположном торце коридора (галереи).

В жилых зданиях для IV климатического района и ШБ климатического подрайона высотой не более 28 м допускается устройство вместо лестничных клеток наружных открытых лестниц из негорючих материалов с пределом огнестойкости не менее 1 ч.

В I - III климатических районах при всех наружных входах в жилые здания следует предусматривать тамбуры глубиной не менее 1,2 м, в домах для престарелых и семей с инвалидами — глубиной не менее 1,5 м и шириной не менее 2,2 м. Двойные тамбуры при входе в жилые здания следует проектировать в зависимости от этажности и района строительства согласно табл.5.

Таблица 5.

| Средняя температура наиболее холодной пятидневки, °С | Двойной тамбур в зданиях с числом этажей |
|--|--|
| Минус 20 и выше | 16 и более |
| Ниже минус 20 до минус 25 включ. | 12 « « |
| « « 25 « « 35 « | 10 « « |
| « « 35 « « 45 « | 4 « « |
| Ниже минус 40 | 1 « « |

Примечание. При непосредственном входе в квартиру в многоквартирных и блокированных домах двойной тамбур следует проектировать при температуре наиболее холодной пятидневки минус 35°С и ниже.

Дополнительные требования к зданиям высотой более 28 м

В жилых зданиях секционного типа высотой более 28 м при общей площади квартир на этаже до 500 м² следует предусматривать выход на лестничную клетку типа Н1. При этом для всех квартир и помещений общего пользования общежитий, расположенных на высоте более 15 м, следует предусматривать аварийные выходы. В жилых зданиях коридорного типа высотой более 28 м при общей площади квартир на этаже до 500 м² допускается предусматривать выход на одну незадымляемую лестничную клетку типа Н1 при условии, что в торцах коридоров предусмотрены выходы на наружные лестницы 3-го типа, ведущие до отметки пола второго этажа. При размещении незадымляемой лестничной клетки в торце коридора допускается устройство одной лестницы 3-го типа в противоположном торце коридора.

В указанных зданиях при общей площади квартир на этаже более 500 м² следует предусматривать не менее двух незадымляемых лестничных клеток; не менее 50% из них должны быть типа Н1; незадымляемые лестничные клетки в пределах первого этажа должны иметь выходы непосредственно наружу.

Незадымляемость переходов в лестничные клетки типа Н1 должна быть обеспечена в соответствии с требованиями п.6.37 СНИП 21-01-97.*

В незадымляемых лестничных клетках типа Н1 допускается предусматривать лестничные марши и площадки с пределом огнестойкости R15 класса конструктивной пожарной опасности К0.

В секционных домах допускается устраивать выход наружу из незадымляемой лестничной клетки типа Н1 через вестибюль, отделенный от примыкающих коридоров противопожарными перегородками 1-го типа. При этом сообщение лестничной клетки с вестибюлем должно устраиваться аналогично другим этажам через воздушную зону. Допускается заполнение проема воздушной зоны на первом этаже металлической решеткой.

На пути от квартиры до лестничной клетки должно быть не менее двух (не считая дверей из квартиры) последовательно расположенных самозакрывающихся дверей.

Удаление дыма из поэтажных коридоров в зданиях с незадымляемыми лестничными клетками следует предусматривать через специальные шахты с принудительной вытяжкой и клапанами, устраиваемыми на каждом этаже из расчета одна шахта на 30 м длины коридора.

Для каждой шахты дымоудаления следует предусматривать автономный вентилятор. Шахты дымоудаления должны быть из негорючих материалов и иметь предел огнестойкости не менее 1 ч.

В шахтах лифтов при пожаре следует обеспечивать подачу наружного воздуха из отдельного канала в верхнюю часть лифтовой шахты.

При этом избыточное давление в лифтовой шахте следует принимать по расчету согласно СНиП 2.04.05-91*.

Вентиляционные установки подпора воздуха и дымоудаления должны быть расположены в отдельных вентиляционных камерах, отгороженных противопожарными перегородками 1-го типа. Открывание клапанов и включение вентиляторов следует предусматривать автоматическим от извещателей пожарной сигнализации, установленных в прихожих квартир, комнатах общежитий и помещениях культурно-бытового обслуживания, а также дистанционным от кнопок, устанавливаемых на каждом этаже в шкафах пожарных кранов.

Нежилые этажи

Высоту помещений общественного назначения, размещаемых в жилых зданиях, допускается принимать равной высоте жилых помещений, кроме помещений, в которых по условиям размещения оборудования должна быть высота не менее 3 м.

В первом, втором и цокольном этажах жилых зданий допускается размещать помещения для магазинов розничной торговли, общественного питания, бытового обслуживания, отделений связи общей площадью не более 700 м², сбербанков, магазинов и киосков союзпечати, женских консультаций, раздаточных пунктов молочных кухонь, юридических консультаций и нотариальных контор, загсов, филиалов библиотек, выставочных залов, контор жилищно-эксплуатационных организаций, для физкультурно-оздоровительных занятий общей площадью до 150 м², культурно-массовой работы с населением, а также помещения для групп кратковременного пребывания детей дошкольного возраста (кроме цокольного этажа), за исключением:

предприятий общественного питания с числом мест более 50 (кроме общежитий) и домовых кухонь производительностью более 500 обедов в день;

пунктов приема посуды, а также магазинов суммарной торговой площадью более 1000 м²; специализированных магазинов, строительных, москательных-химических и других товаров, эксплуатация которых может привести к загрязнению территории и воздуха жилой застройки, магазинов с наличием в них взрывопожароопасных веществ и материалов, специализированных рыбных и овощных магазинов;

предприятий бытового обслуживания, в которых применяются легковоспламеняющиеся вещества (за исключением парикмахерских, мастерских по ремонту часов нормируемой площадью до 300 м²);

мастерских ремонта бытовых машин и приборов, ремонта обуви нормируемой площадью свыше 100 м²;

бань, саун, прачечных и химчисток (кроме приемных пунктов и прачечных самообслуживания производительностью до 75 кг белья в смену);

автоматических телефонных станций, предназначенных для телефонизации жилых зданий общей площадью более 100 м²;
общественных уборных;
похоронных бюро.

На верхнем этаже допускается размещение творческих мастерских художников и архитекторов, при этом сообщение этажа с лестничной клеткой следует предусматривать через тамбур.

В надстраиваемом мансардном этаже зданий II степени огнестойкости общей высотой не более 28 м допускается размещать помещения конторского типа по согласованию с местными органами власти с учетом выполнения требований п. 1.38.

При устройстве в жилых зданиях встроенных и встроенно-пристроенных стоянок для легковых автомобилей следует соблюдать требования СНиП 21-02-99.

Помещения общественного назначения, кроме помещений общественного назначения общежитий и домов для престарелых и семей с инвалидами, должны иметь входы и эвакуационные выходы, изолированные от жилой части здания.

При размещении помещений конторского типа в надстраиваемом мансардном этаже допускается принимать в качестве второго эвакуационного выхода лестничные клетки жилой части здания, при этом сообщение этажа с лестничной клеткой следует предусматривать через тамбур с противопожарными дверями. Дверь в тамбуре, выходящая на лестничную клетку, должна предусматриваться с открыванием только изнутри помещения.

Загрузка их со стороны двора жилого дома, где расположены окна и входы в квартиры, не допускается.

Загрузку помещений общественного назначения, встроенных в жилые здания, следует выполнять: с торцов жилых зданий, не имеющих окон; из подземных туннелей; со стороны магистралей, при наличии специальных загрузочных помещений.

Допускается не проектировать указанные загрузочные помещения при площади встроенных общественных помещений до 150 м².

Высота подвальных и цокольных помещений, а также технических подполий от уровня пола до низа плиты перекрытия должна быть не менее 1,8 м, при размещении в них стоянок для автомашин и мотоциклов, принадлежащих гражданам, — не менее 2 м, общественных помещений — согласно п.1.1, индивидуальных тепловых пунктов — не менее 2,2 м.

Высота технических этажей определяется в каждом отдельном случае в зависимости от вида оборудования и коммуникаций, располагаемых в объеме технического этажа, с учетом условий их эксплуатации.

На чердаках, включая технические, должен предусматриваться сквозной проход вдоль здания высотой не менее 1,6 м, шириной не менее 1,2 м; на отдельных участках протяженностью не более 2 м допускается уменьшать высоту прохода до 1,2 м, а ширину — до 0,9 м. В технических подпольях, подвальных и цокольных этажах должен быть предусмотрен сквозной проход вдоль здания высотой не менее 1,8 м (в чистоте); на отдельных участках протяженностью не более 1 м допускается уменьшать высоту прохода до 1,6 м (в чистоте).

В поперечных стенах подвалов и технических подполий крупнопанельных зданий допускается устройство проемов высотой 1,6 м. При этом высота порога не должна превышать 0,3 м.

Высота помещений технического подполья не должна превышать 2 м.

Размещение жилых помещений в подвальных и цокольных этажах жилых зданий не допускается.

В зданиях высотой три этажа и более выходы наружу из подвальных, цокольных этажей и технического подполья не должны сообщаться с лестничными клетками жилой части здания и должны располагаться не реже чем через 100 м. Выходы наружу из технического подполья следует устраивать в соответствии с п. 6.21 СНиП 21-01-97*. Выходы

из подвалов и цокольных этажей следует предусматривать непосредственно наружу. В зданиях до пяти этажей включительно эти выходы допускается устраивать через лестничную клетку жилой части обособленными, отделенными в пределах первого этажа от выхода из жилой части противопожарными перегородками 1-го типа.

Технические, подвальные, цокольные этажи и чердаки следует разделять противопожарными перегородками 1-го типа на отсеки площадью не более 500 м² в несекционных жилых домах, а в секционных - по секциям. Эвакуационные выходы из подвальных и цокольных этажей следует предусматривать в соответствии с 6.12* СНиП 21-01-97*. В каждом отсеке или секции подвальных и цокольных этажей должно быть не менее двух окон (люков) размером 0,9x1,2 м. Выход на чердак должен предусматриваться из каждой лестничной клетки. Из каждой секции чердака должен быть предусмотрен выход на кровлю по 8.4 СНиП 21-01-97*. В технических этажах и чердаках двери в противопожарных перегородках могут выполняться из материалов групп горючести Г1 и Г2.

Из технических этажей, расположенных в средней части здания, и технических чердаков следует предусматривать два выхода, выполненные в соответствии с указаниями п.6.21 СНиП 21-01-97*. Входы в указанные этажи допускается осуществлять через общие лестничные клетки.

Перегородки между кладовыми в подвальных и цокольных этажах зданий II степени огнестойкости высотой до пяти этажей включительно, а также в зданиях III и IV степеней огнестойкости допускается проектировать с ненормируемыми пределами огнестойкости и классами пожарной опасности. Перегородки, отделяющие технический коридор подвальных и цокольных этажей от остальных помещений, должны быть противопожарными 1-го типа.

Кровлю, стропила и обрешетку чердачных покрытий допускается выполнять из горючих материалов. В зданиях с чердаками (за исключением зданий V степени огнестойкости) при устройстве стропил и обрешетки из горючих материалов не допускается применять кровли из горючих материалов, а стропила и обрешетку следует подвергать огнезащитной обработке.

Помещения общественного назначения, расположенные в жилых зданиях, кроме многоквартирных и блокированных домов, следует отделять от помещений жилой части противопожарными перегородками 1-го типа и перекрытиями 3-го типа без проемов, в зданиях I степени огнестойкости - перекрытиями 2-го типа.

В каждой перегородке и внутренней стене технического подполья, за исключением противопожарных преград, необходимо предусматривать под потолком отверстия площадью не менее 0,02 м² в каждой.

В наружных стенах подвалов и технических подполий, не имеющих вытяжной вентиляции, следует предусматривать продухи общей площадью не менее 1/400 площади пола технического подполья, подвала, равномерно расположенные по периметру наружных стен. Площадь одного продуха должна быть не менее 0,05 м².

Для вентиляции холодного чердака следует предусматривать в наружных стенах с каждой стороны здания отверстия суммарной площадью не менее 1/500, а в III и IV климатических районах — не менее 1/50 площади чердачного перекрытия.

Крыши следует проектировать, как правило с организованным водостоком. Допускается предусматривать неорганизованный водосток с крыш 1 - 2 - этажных зданий при условии устройства козырьков над входами.

ЛИФТЫ

В жилых зданиях с отметкой пола верхнего этажа от уровня планировочной отметки земли 14 м и более следует предусматривать лифты. В IA, IB, IG, ID и IVA климатических подрайонах и местностях, расположенных на высоте 1000 м и более над уровнем моря, лифты следует предусматривать в зданиях с отметкой пола верхнего этажа 12 м и более.

Для зданий, подлежащих строительству до 2000 г. в IA, IB, IG, ID и IVA климатических подрайонах, допускается не предусматривать устройство лифтов при отметке пола верхнего этажа 13,5 м и не менее от планировочной отметки земли.

В жилых домах для престарелых и семей с инвалидами с отметкой пола верхнего этажа соответственно 8 м и более и 5 м и более следует предусматривать лифты.

Необходимое число лифтов, их грузоподъемность и скорость в жилых зданиях различной этажности следует принимать в соответствии с обязательным приложением 3.

Допускается не предусматривать лифты при надстройке 5-этажных жилых зданий мансардным этажом при отметке надстраиваемого этажа не более 16 м.

Ширина площадки перед лифтом должна быть, м, не менее: для пассажирских лифтов грузоподъемностью 400 кг — 1,2; 630 кг с кабиной шириной 2100 и глубиной 1100 мм — 1,6; с кабиной шириной 1100 и глубиной 2100 мм — 2,1. Машинное помещение лифтов не допускается располагать непосредственно над жилыми комнатами, а также смежно с ними. Шахты лифтов не должны быть размещены смежно с жилыми комнатами.

Мусороудаление

Необходимость устройства мусоропроводов в жилых зданиях определяется органами местного самоуправления в зависимости от принятой системы мусороудаления.

Ствол мусоропровода должен быть воздухо непроницаемым, звукоизолированным от строительных конструкций и не должен примыкать к жилым помещениям.

Мусоропровод должен быть оборудован устройствами для периодической промывки, очистки и дезинфекции стволов в соответствии с требованиями СанПиН "Санитарные правила содержания территорий населенных мест".

Мусоросборную камеру следует размещать непосредственно под стволом мусоропровода с подводкой к ней горячей и холодной воды. Мусоросборную камеру не допускается располагать под жилыми комнатами или смежно с ними. Высота камеры в свету должна быть не менее 1,95 м.

Мусоросборная камера должна иметь самостоятельный вход с открывающейся наружу дверью, изолированный от входа в здание глухой стеной (экраном), и выделяться противопожарными перегородками и перекрытием с пределами огнестойкости не менее REI 60 и классом пожарной опасности K0.

РАЗДЕЛ 2: Архитектурные конструкции малоэтажных жилых зданий

Перечень лекций:

1. Элементы малоэтажных жилых зданий и требования к ним
2. Классификация несущих остовов, жесткость и устойчивость остовов малоэтажных жилых зданий
3. Фундаменты малоэтажных жилых зданий
4. Остовы малоэтажных жилых зданий со стенами из каменных материалов
5. Несущие остовы из дерева
6. Остовы с применением металла и пластмасс
7. Перекрытия и полы
8. Крыши и кровли зданий малой и средней этажности
9. Элементы малоэтажного строительства

Тема 1. Элементы малоэтажных жилых зданий и требования к ним

Квартиры в жилых зданиях следует проектировать исходя из условия заселения их одной семьей.

В квартирах следует предусматривать жилые комнаты и подсобные помещения: кухню, переднюю, ванную или душевую, уборную, кладовую (или хозяйственные встроенные шкафы). Допускается устройство помещения для хозяйственных работ, холодной кладовой (или шкафов), вентилируемого сушильного шкафа для верхней одежды и обуви.

Устройство балконов, лоджий, террас допускается в III и IV климатических районах, а при отсутствии неблагоприятных условий также в I и II климатических районах.

При наличии неблагоприятных условий лоджии допускается предусматривать только для обеспечения квартир аварийным выходом.

В сельских жилых домах устройство веранд и террас разрешается во всех климатических районах.

В квартирах для престарелых и семей с инвалидами устройство лоджий или балконов обязательно. Глубина их в квартирах для семей с инвалидами должна быть не менее 1,4 м.

Типы квартир по числу комнат и их площади (без учета площади балконов, террас, лоджий, холодных кладовых и приквартирных тамбуров) в домах жилищного фонда социального назначения рекомендуется принимать согласно табл.6.

Таблица 6.

| Тип поселения | Верхние пределы площади квартир, (больших и малых), м ² , с числом комнат (типы квартир) | | | | | | | | | | | |
|----------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | |
| | А | Б | А | Б | А | Б | А | Б | А | Б | А | Б |
| Город, поселок | 28 | 36 | 44 | 53 | 56 | 65 | 70 | 77 | 84 | 95 | 96 | 108 |
| Село | 38 | 44 | 50 | 60 | 66 | 76 | 77 | 89 | 94 | 104 | 106 | 116 |

Соотношение типов квартир по числу комнат и площади для конкретных регионов и городов определяется местной администрацией с учетом демографических требований, достигнутого уровня обеспеченности населения жилищем и ресурсообеспеченности жилищного строительства.

Площадь гостиной (общей комнаты) в однокомнатной квартире должна быть не менее 14 м², в квартирах с числом комнат 2 и более - не менее 16 м², других жилых комнат и кухни - не менее 8 м². В однокомнатных квартирах типа 1А и двухкомнатных типа 2А городских домов допускается проектировать кухни или кухни-ниши не менее 5 м².

В однокомнатных квартирах допускается устройство совмещенных санузлов. Двери уборной, ванной и совмещенного санузла должны открываться наружу.

Вход в помещение оборудованное унитазом, непосредственно из кухни и жилых помещений (кроме жилых помещений, предназначенных для семей с инвалидами) не допускается.

Не допускается размещение уборной и ванной (или душевой) непосредственно над жилыми комнатами и кухнями. Размещение уборной и ванной (или душевой) над кухней допускается в квартирах, расположенных в двух уровнях. Не допускается крепление приборов и трубопроводов непосредственно к межквартирным стенам и перегородкам, ограждающим жилые комнаты.

Ширина подсобных помещений квартир должна быть, м, не менее: кухни — 1,7, передней — 1,4, внутриквартирных коридоров — 0,85, уборной — 0,8 (минимальная глубина — 1,2).

В квартирах для семей с инвалидами ширина подсобных помещений должна быть, м, не менее: кухни — 2,2, передней — 1,6 (с возможностью хранения кресла-коляски), внутриквартирных коридоров — 1,15, размеры ванной или совмещенного санузла (ширина x глубину) 2,2 x 2,2, уборной с умывальником — 1,6 x 2,2.

Из каждой квартиры однокомнатных и блокированных зданий следует, а из квартир первых этажей многоквартирных зданий допускается предусматривать выход на приквартирный участок.

Жилые комнаты общежитий следует проектировать из расчета заселения не более трех человек при площади не менее 6,0 м² на каждого проживающего. Комнаты должны быть непроходными, шириной не менее 2,2 м, их следует оборудовать встроенными шкафами площадью не менее 0,5 м² на каждого проживающего.

Жилые комнаты общежитий следует, как правило, группировать с подсобными помещениями (кухнями или кухнями-нишами, передними, санитарно-гигиеническими

помещениями), в жилые ячейки вместимостью не более 12 чел. для одиночек (рабочих, служащих, студентов) и не более 3 чел. для семейной молодежи.

Жилые ячейки в общежитиях для учащихся профессионально-технических и средних специальных учебных заведений следует, как правило, проектировать не более чем на 50 чел. и вместо кухонь предусматривать кубовые. В их состав следует дополнительно включать помещения общественного назначения: комнаты для воспитателей, отдыха, учебных занятий, стирки, сушки и глажения одежды суммарной площадью не более 1,5 м² на 1 чел. Эти жилые ячейки должны иметь два эвакуационных выхода.

Во всех типах общежитий кухни или кухни-ниши следует проектировать с учетом п.1.3 из расчета: на 2—6 чел. — не менее 5 м², на 7 чел. и более — по норме площади 0,8 м² на 1 чел. Допускается устраивать общие кухни для нескольких жилых ячеек, но не более чем на 25 чел.

Оборудование санитарно-гигиенических помещений в общежитиях для одиночек следует проектировать из расчета 1 душ или ванна, 1 умывальник и 1 унитаз на 4—6 чел., а в общежитиях для семейной молодежи — 1 ванна, 1 унитаз и 1 умывальник на 2—3 чел.

ПОМЕЩЕНИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ТИПОВ ЖИЛИЩА

В общежитиях для одиночек в соответствии с их типами и вместимостью следует предусматривать помещения общественного назначения: для культурно-массовых мероприятий, учебных и спортивных занятий, отдыха, общественного питания, медицинского и бытового обслуживания, административного и хозяйственного назначения.

В общежитиях для семейной молодежи следует предусматривать помещения административного назначения, для отдыха и учебных занятий, колясочные, помещения для кратковременного пребывания детей, а в общежитиях на 1000—1500 мест — также магазин кулинарии и раздаточный пункт детской молочной кухни.

В домах для престарелых и семей с инвалидами следует предусматривать помещения для отдыха, медицинского и бытового обслуживания и трудовой деятельности.

Площади помещений общественного назначения, м² на 1 чел., должны быть не более указанных в табл. 7.

Таблица 7.

| Типы специализированного жилища | Число проживающих, чел. | | | | | |
|---|-------------------------|-----|-----|-----|------|------|
| | 50 | 100 | 200 | 500 | 1000 | 1500 |
| Общежитие для одиночек (рабочих, служащих, студентов, учащихся профессионально-технических и средних специальных учебных заведений) | 2,6 | 2,5 | 2,5 | 2,4 | 2,3 | 2,1 |
| Общежитие для семейной молодежи | 1,5 | 1,4 | 1,2 | 1,1 | 1,0 | 1,0 |
| Жилой дом квартирного типа для престарелых | 2,2 | 1,9 | 1,3 | — | — | — |
| Жилой дом квартирного типа для семей с инвалидами | 2,5 | 2,0 | 1,4 | — | — | — |

Состав и площади помещений общественного назначения следует принимать в соответствии с программами — заданиями на проектирование.

В общежитиях на 25 мест следует предусматривать помещения общественного назначения (комнату отдыха и кладовые) по норме площади 1,4 м² на 1 чел.

В составе нормы площади помещений общественного назначения общежитий для учащихся профессионально-технических и средних специальных учебных заведений учтены общественные помещения, размещаемые в жилых ячейках согласно п.2.10.

ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ПОСТРОЙКИ И ПОМЕЩЕНИЯ

В городах и поселках в жилых зданиях любой этажности в первом, цокольном или подвальном этажах следует предусматривать кладовую для хранения уборочного инвентаря, оборудованную раковиной. Допускается устройство кладовых площадью до 3 м² для

жильцов дома: хозяйственных, для хранения овощей, а также для твердого топлива. При этом выход из этажа, где размещаются кладовые, должен быть изолирован от жилой части.

При проектировании жилых домов малоэтажной застройки следует, как правило, предусматривать хозяйственные постройки и помещения, состав и площади которых принимать в соответствии с территориальными нормами или, при их отсутствии, в соответствии, с техническим заданием на проектирование.

Высота помещений хозяйственных построек для содержания скота и птицы должна быть не менее 2,4 м. Постройки для содержания скота и птицы допускается пристраивать только к одно- и двухквартирным домам (кроме домов, строящихся в IV климатическом районе) при изоляции их от жилых комнат не менее чем тремя подсобными помещениями.

При устройстве гаражей (в том числе пристроенных) в цокольном, подвальном этажах одно-, двухэтажных многоквартирных и блокированных домов (а в одно-, двухквартирных домах и в первом этаже) допускается их проектирование без соблюдения нормативов на проектирование предприятий по обслуживанию автомобилей.

В зданиях IV и V степеней огнестойкости над воротами гаража следует предусматривать козырек, если над ним расположены окна других помещений.

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Балкон — выступающая из плоскости стены фасада огражденная площадка, служащая для отдыха в летнее время.

Блокированный жилой дом — здание квартирного типа, состоящее из двух и более квартир, каждая из которых имеет непосредственный выход на приквартирный участок.

Веранда — застекленное неотапливаемое помещение, пристроенное к зданию или встроенное в него.

Жилое здание секционного типа — здание, состоящее из одной или нескольких секций.

Жилое здание галерейного типа — здание, в котором квартиры (или комнаты общежитий) имеют выходы через общую галерею не менее чем на две лестницы.

Жилое здание коридорного типа — здание, в котором квартиры (или комнаты общежитий) имеют выходы через общий коридор не менее чем на две лестницы.

Жилая ячейка общежития — группа жилых комнат, объединенных подсобными помещениями общего пользования.

Лестнично-лифтовой узел — помещение, предназначенное для размещения вертикальных коммуникаций, — лестничной клетки и лифтов.

Лифтовой холл — помещение перед входами в лифты.

Лоджия — перекрытое и огражденное в плане с трех сторон помещение, открытое во внешнее пространство, служащее для отдыха в летнее время и солнцезащиты.

Неблагоприятными условиями для проектирования балконов, лоджий и террас являются:

в I и II климатических районах — среднемесячная температура воздуха и среднемесячная скорость ветра в июле: ниже 4°C при любых скоростях ветра; 4—8°C и скорости ветра до 4-5 м/с; 8—12°C и скорости ветра 4—5 м/с; 12—16°C и скорости ветра более 5 м/с;

шум от транспортных магистралей или промышленных территорий 75 дБ и более на расстоянии 2 м от фасада жилого дома;

концентрация пыли в воздухе 1,5 мг/м³ и более в течение 15 дней и более за три летних месяца.

Общая площадь квартиры — суммарная площадь жилых и подсобных помещений квартиры с учетом лоджий, балконов, веранд, террас (см. обязательное приложение 2).

Планировочная отметка земли — уровень земли на границе отместки.

Погреб — заглубленное в землю сооружение для круглогодичного хранения продуктов; он может быть отдельно стоящим, расположенным под жилым домом, хозяйственной постройкой.

Приквартирный участок — земельный участок, примыкающий к дому (квартире) с непосредственным выходом на него.

Проветриваемое подполье в зоне вечной мерзлоты — открытое пространство под зданием между поверхностью грунта и перекрытием первого (цокольного, технического) этажа.

Световой карман — помещение с естественным освещением, примыкающее к коридору и служащее для его освещения. Роль светового кармана может выполнять лестничная клетка, отделенная от коридора остекленной дверью шириной не менее 1,2 м. При этом за ширину светового кармана принимается ширина проема в лестничную клетку.

Световой фонарь — остекленная конструкция покрытия для освещения лестничной клетки или внутреннего двора.

Секция жилого здания — часть здания, квартиры которой имеют выход на одну лестничную клетку непосредственно или через коридор и отделенная от других частей здания глухой стеной. Длина коридоров, не имеющих освещение в торцах и примыкающих к лестничной клетке, не должна превышать 12 м. Общая площадь квартир на этаже секции не должна превышать 500 м².

Тамбур — проходное пространство между дверями, служащее для защиты от проникания холодного воздуха, дыма и запахов при входе в здание, лестничную клетку или другие помещения.

Терраса — огражденная открытая пристройка к зданию в виде площадки для отдыха, которая может иметь крышу; размещается на земле или над нижерасположенным этажом.

Холодная кладовая — кладовая площадью до 2 м², размещаемая в неотапливаемом объеме квартиры.

Чердак — пространство между поверхностью покрытия (крыши), наружными стенами и перекрытием верхнего этажа.

Шахта для проветривания — защищенное вентиляционной решеткой полое вертикальное пространство на всю высоту здания с горизонтальным сечением не менее 1/30 общей площади всех проветриваемых квартир на этаже.

Эркер — выходящая из плоскости фасада часть помещения, частично или полностью остекленная, улучшающая его освещенность и инсоляцию.

***Этаж мансардный (мансарда)** — этаж в чердачном пространстве, фасад которого полностью или частично образован поверхностью (поверхностями) наклонной или ломаной крыши, при этом линия пересечения плоскости крыши и фасада должна быть на высоте не более 1,5 м от уровня пола мансардного этажа.

Этаж надземный — этаж при отметке пола помещений не ниже планировочной отметки земли.

Этаж подвальный — этаж при отметке пола помещений ниже планировочной отметки земли более чем на половину высоты помещения.

Этаж технический — этаж для размещения инженерного оборудования и прокладки коммуникаций; может быть расположен в нижней (техническое подполье), верхней (технический чердак) или в средней части здания.

Этаж цокольный — этаж при отметке пола помещений ниже планировочной отметки земли на высоту не более половины высоты помещений.

ПРАВИЛА ПОДСЧЕТА ПЛОЩАДИ КВАРТИР В ДОМАХ И ОБЩЕЖИТИЯХ, ЖИЛОЙ ПЛОЩАДИ ОБЩЕЖИТИЙ, ПЛОЩАДИ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ, ПЛОЩАДИ ПОМЕЩЕНИЙ, СТРОИТЕЛЬНОГО ОБЪЕМА, ПЛОЩАДИ ЗАСТРОЙКИ И ЭТАЖНОСТИ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

1. Площадь квартир следует определять как сумму площадей жилых комнат и подсобных помещений без учета лоджий, балконов, веранд, террас и холодных кладовых, тамбуров.

2. Общую площадь квартир следует определять как сумму площадей их помещений, встроенных шкафов, а также лоджий, балконов, веранд, террас и холодных кладовых, подсчитываемых со следующими понижающими коэффициентами: для лоджий — 0,5, для балконов и террас — 0,3, для веранд и холодных кладовых -1,0.

Площадь, занимаемая печью, в площадь помещений не включается. Площадь под маршем внутриквартирной лестницы при высоте от пола до низа выступающих конструкций 1,6 м и более включается в площадь помещений, где расположена лестница.

3. Общую площадь помещений общежитий следует определять как сумму площадей жилых комнат, подсобных помещений, помещений общественного назначения, а также лоджий, балконов и веранд, подсчитываемых согласно указанию п.2.

4. Общую площадь квартир жилых зданий следует определять как сумму общих площадей квартир этих зданий, определяемую согласно п.2; общая площадь помещений общественного назначения, встроенных в жилые дома, подсчитывается отдельно согласно СНиП 2.08.02-89*.

Площади подполья для проветривания здания, проектируемого для строительства на вечномерзлых грунтах, чердака, технического подполья (технического чердака), внеквартирных коммуникаций, а также тамбуров лестничных клеток, лифтовых и других шахт, портиков, крылец, наружных открытых лестниц в общую площадь зданий не включаются.

5. Площадь жилого здания следует определять как сумму площадей этажей здания, измеренных в пределах внутренних поверхностей наружных стен, а также площадей балконов и лоджий.

Площадь лестничных клеток, лифтовых и других шахт включается в площадь этажа с учетом их площадей в уровне данного этажа.

Площадь чердаков и хозяйственного подполья в площадь здания не включается.

6.* Площадь помещений жилых зданий следует определять по их размерам, измеряемым между отделанными поверхностями стен и перегородок на уровне пола (без учета плинтусов).

При определении площади мансардного помещения учитывается площадь этого помещения с высотой наклонного потолка 1,5 м при наклоне 30° к горизонту, 1,1 м - при 45° , 0,5 м - при 60° и более. При промежуточных значениях высота определяется по интерполяции. Площадь помещения с меньшей высотой следует учитывать в общей площади с коэффициентом 0,7, при этом минимальная высота стены должна быть 1,2 м при наклоне потолка 30° , 0,8 м при $45^\circ - 60^\circ$, не ограничивается при наклоне 60° и более.

7. Строительный объем жилого здания определяется как сумма строительного объема выше отметки $\pm 0,000$ (надземная часть) и ниже этой отметки (подземная часть).

Строительный объем надземной и подземной частей здания определяется в пределах ограничивающих поверхностей с включением ограждающих конструкций, световых фонарей и др., начиная с отметки чистого пола каждой из частей здания, без учета выступающих архитектурных деталей и конструктивных элементов, подпольных каналов, портиков, террас, балконов, объема проездов и пространства под зданием на опорах (в чистоте), а также проветриваемых подполий под зданиями, проектируемыми для строительства на вечномерзлых грунтах.

8. Площадь застройки здания определяется как площадь горизонтального сечения по внешнему обводу здания на уровне цоколя, включая выступающие части. Площадь под зданием, расположенным на столбах, а также проезды под зданием включаются в площадь застройки.

9. При определении этажности надземной части здания в число этажей включаются все надземные этажи, в том числе технический, мансардный и цокольный, если верх его перекрытия находится выше средней планировочной отметки земли не менее чем на 2 м.

Подполье для проветривания под зданиями, проектируемыми для строительства на вечномерзлых грунтах, в число надземных этажей не включается.

При различном числе этажей в разных частях здания, а также при размещении здания на участке с уклоном, когда за счет уклона увеличивается число этажей, этажность определяется отдельно для каждой части здания.

Технический этаж, расположенный над верхним этажом, при определении этажности здания не учитывается.

НЕОБХОДИМОЕ ЧИСЛО ЛИФТОВ, ИХ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬ И СКОРОСТЬ

Таблица 8.

| Жилое здание | Этажность | Число лифтов | Грузоподъемность, кг; скорость, м/с | Наибольшая поэтажная площадь квартир, м ² |
|------------------------|-----------|--------------|---|--|
| Квартирного типа | До 10 | 1 | 400; 1,0 (0,71) | 600 |
| | 11—12 | 2 | 400; 1,0 630; 1,0 | 600 |
| | 13—17 | 2 | 400; 1,0 (1,4; 1,6*) 630; 1,0 (1,4; 1,6**) | 450 |
| | 18—19 | 3 | 400; 1,6 400; 1,6 630; 1,6 | 450 |
| | 20—25 | 3 | 400; 1,6 400; 1,6 630; 1,6 | 300 |
| | 20—25 | 4 | 400; 1,6 400; 1,6 630; 1,6 630; 1,6 | 450 |
| Для престарелых | 3—5 | 1 | 630; 1,0 | 800 |
| | 6—9 | 2 | 400; 1,0 630; 1,0 | 600 |
| Для семей с инвалидами | 2—3 | 1 | 630; 1,0 | 800 |
| | 4—5 | 2 | 630; 1,0 | 800 |

* Для зданий секционного типа — общая поэтажная площадь квартир секции; галерейного и коридорного типов — общая площадь квартир на этаже.

** Значение 1,6 м/с указано для скорости лифтов зданий в 17 этажей.

Допускается при соответствующем технико-экономическом обосновании заменять лифты грузоподъемностью 400 и 630 кг соответственно лифтами грузоподъемностью 320 и 500 кг.

2. Лифты грузоподъемностью 630 кг должны иметь габариты кабины (ширина x глубину) 1100 x 2100 или 2100 x 1100 мм, а в домах для престарелых и семей с инвалидами 1100 x 2100 мм.

3. В зданиях высотой 17 этажей и более, а также в домах для престарелых и семей с инвалидами лифт грузоподъемностью 630 кг должен обеспечивать транспортирование пожарных подразделений и соответствовать требованиям НПБ 250-97.

4. При площади квартир на этаже большей, чем указано в настоящем приложении, а также для зданий общежитий любой этажности число, грузоподъемность и скорость лифтов определяются расчетом.

РАСЧЕТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ВОЗДУХА И КРАТНОСТЬ ВОЗДУХООБМЕНА В ПОМЕЩЕНИЯХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

Таблица 9.

| Помещение | Расчетная температура воздуха в | Кратность из воздухообмена или количество удаляемого воздуха из помещения | |
|-----------|---------------------------------|---|---------|
| | | Приток | Вытяжка |
| | | | |

| | холодный период года, °С | | |
|---|--------------------------|-------------|---|
| Жилая комната квартир или общежитий | 18(20) | — | 3 м ³ /ч на 1м ² жилых помещений |
| То же, в районах с температурой наиболее холодной пятидневки (обеспеченностью 0,92) минус 31°С и ниже | 20(22) | — | То же |
| Кухня квартиры и общежития, кубовая: с электроплитами с газовыми плитами | 18 | — | Не менее 60 м ³ /ч Не менее 60 м ³ /ч при 2-конфорочных плитах « « 75 « « 3-конфорочных « « « 90 « « 4-конфорочных « |
| Сушильный шкаф для одежды и обуви в квартирах | — | — | 30 м ³ /ч |
| Ванная | 25 | — | 25 « |
| Уборная индивидуальная | 18 | — | 25 « |
| Совмещенное помещение уборной и ванной | 25 | — | 50 « |
| То же, с индивидуальным нагревом | 18 | — | 50 « |
| Умывальная общая | 18 | — | 0,5 « |
| Душевая общая | 25 | — | 5 « |
| Уборная общая | 16 | — | 50 м ³ /ч на 1 унитаз и 25 м ³ /ч на 1 писсуар |
| Гардеробная комната для чистки и глажения одежды, умывальная в общежитии | 18 | — | 1,5 |
| Вестибюль, общий коридор, передняя, лестничная клетка в квартирном доме | 16 | — | — |
| Вестибюль, общий коридор, лестничная клетка в общежитии | 18 | — | — |
| Помещение для культурно-массовых мероприятий, отдыха, учебных и спортивных занятий, помещения для администрации и персонала | 18 | — | 1 |
| Постирочная | 15 | По расчету, | 7 |

| | | | |
|---|----|--|-------------------------------|
| Гладильная, сушильная в общежитиях | 15 | но не менее 4 По расчету, но не менее 2 | 3 |
| Кладовые для хранения личных вещей, спортивного инвентаря, хозяйственные и бельевые в общежитии | 12 | — | 0.5 |
| Палата изолятора в общежитии | 20 | — | 1 |
| Машинное помещение лифтов | 5 | — | По расчету, но не менее 0,5 |
| Мусоросборная камера | 5 | — | 1 (через ствол мусоропровода) |

1. В угловых помещениях квартир и общежитий расчетную температуру воздуха следует принимать на 2° С выше указанной в таблице.
2. В лестничных клетках домов для IV климатического района и III Б климатического подрайона, а также домов с квартирным отоплением расчетная температура воздуха не нормируется.
3. Температура воздуха в машинном помещении лифтов в теплый период года не должна превышать 40°С.
4. Значения в скобках относятся к домам для престарелых и семей с инвалидами.

Тема 2. Классификация несущих остовов, жесткость и устойчивость остовов малоэтажных жилых зданий

Классификация стен, требования к ним

Стены - вертикальные конструктивные элементы здания, отделяющие помещения от внешней среды.

Их классифицируют по следующим признакам:

- По местоположению (наружные и внутренние).
- По статической работе (несущие, самонесущие, навесные)
- По конструкции (мелкоэлементные- из кирпича, керамического камня, мелких блоков; крупноэлементные-из крупных элементов и блоков.)

Стены здания должны отвечать следующим требованиям

- Прочности
- Устойчивости
- Долговечности
- Теплозвукоизоляции
- Пожарной безопасности
- Индустриальности
- Экономичности
- Эстетичности.

Кладка из кирпича и других мелкоштучных элементов

Кладкой называют конструкцию из кирпича, природного камня и других каменных материалов, уложенных на растворе.

Определенный порядок укладки камней, кирпичей в кладке называют системой перевязки

Различают следующие виды стен

- Из керамического кирпича
- Из силикатного кирпича

- Из пустотелого пористого кирпича
- Облегченная кирпичная стена (кладка с трехрядными диафрагмами, колодезная кладка).
- Анкерная кирпично-бетонная кладка
- Кладка с воздушной прослойкой
- Кладка с утепляющей прослойкой (снаружи и изнутри)

Архитектурно-конструктивные элементы стен.

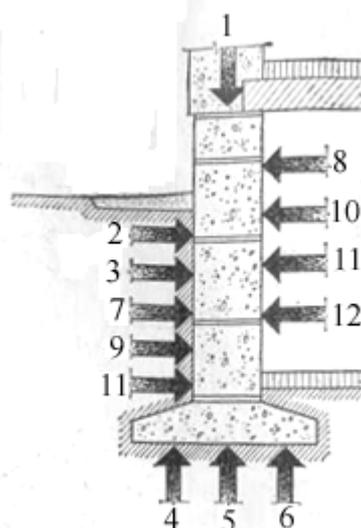
К таким элементам относят :

- Цоколь
- Проемы
- Простенок
- Карниз
- Утолщения стен (пилястры, раскреповки)
- Парапет
- Фронтон

Тема 3: Фундаменты малоэтажных жилых зданий

Фундамент является основным конструктивным элементом несущего остова здания, принимающим на себя все нагрузки от здания и передающим их на грунт. В общих затратах на возведение здания доля фундаментов составляет по стоимости 8 – 10%, по трудоемкости 10 – 15% и по материалоемкости фундамента в объеме малоэтажного жилого дома составляет 10 – 30%.

Работа фундаментов осуществляется в сложных условиях. Они подвергаются разнообразным силовым и несиловым воздействиям (рис.7.2). Такие силовые воздействия, как нагрузки от массы здания и грунта, отпор грунта, силы пучения, сейсмические удары, вибрации вызывают появление различного вида сжимающих, сдвигающих и изгибающих напряжений, результатом которого могут быть недопустимые деформации и разрушения.



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

Рис.1 - Воздействия на фундаменты.

Несиловые воздействия: переменные температура и влажность, избыточное увлажнение, воздействие химических веществ, деятельность насекомых, грибков и бактерий – могут привести как к появлению напряжений и разрушений в фундаментах, так и к нарушению эксплуатационного режима помещений здания.

Чтобы противостоять различного рода воздействиям и обеспечить необходимые условия эксплуатации здания, фундаменты должны отвечать ряду требований. Основные из них: прочность, долговечность, устойчивость на опрокидывание и на скольжение, стойкость к воздействию грунтовых вод, химической и биологической агрессии. Наряду с эксплуатационными фундаментами должны удовлетворять и экономическим требованиям минимума затрат труда средств и времени на возведение. Разнообразие материалов и конструктивных решений зданий, климатических и грунтовых условий определило множество различных видов фундаментов, используемых в современном строительстве.

2.1. Классификация фундаментов.

По материалу:

Дерево – для деревянных зданий, необходимо антисептировать, лучше полностью в грунтовой воде;

Бут – рваный камень (кладка прочностью 18-24 кгс/см²);

Бутобетон, возводят в опалубке, добавляя в бетон 25-35% бута (50-90 кгс/см²);

Бетонные и ж/б.

По конструктивной схеме:

Ленточные – устраивают под стены здания или под отдельные опоры. Имеет вид сплошных стен или перекрестных балок;

Столбчатые (отдельно стоящие) – имеет вид отдельных опор, предусматриваемые под стены или колонны;

Сплошные – применяются на слабых грунтах при глубоком залегании материковых пород и больших нагрузках.

По методу возведения:

Индустриальные (бетонные, ж/б, сборные) – без ограничения сезона и трудозатраты на строительной площадке;

Неиндустриальные.

По величине заглубления:

Мелкого заложения (<5м). Большинство гражданских зданий имеют фундаменты мелкого заложения.

Глубокого (>5м).

По характеру работы:

Жесткие – работающие только на сжатие (все фундаменты, кроме ж/б);

Гибкие – воспринимают растягивающие усилия.

Тема 4: Остовы малоэтажных жилых зданий со стенами из каменных материалов

Стены здания должны удовлетворять следующим основным требованиям:

- статическим – быть прочными и устойчивыми;
- противопожарным – в зависимости от степени огнестойкости здания иметь группу возгораемости и предел огнестойкости не ниже нормативных (СНиП)
- теплотехническим – обеспечивать внутри помещений необходимый температурно-влажностный режим;
- акустическим – обладать достаточными для ограждаемых помещений звукоизолирующими свойствами;
- специальным, зависящим от назначения ограждаемых помещений;
- экономическим – иметь конструкцию, допускающую возведение стен индустриальными методами при наименьших трудовых и денежных затратах.

При удовлетворении всем техническим требованиям иметь на квадратный метр поверхности минимальный вес и стоимость. Толщина стен также должна быть по возможности меньшей, однако, не менее некоторого предела, определяемого расчетами (теплотехническим и на несущую способность).

По роду материала стены можно подразделить на:

- каменные;
- деревянные;
- стены из других материалов.

По конструкции и способу возведения каменные стены делятся на четыре группы:

- кладка из мелких камней;
- кладка из крупных камней (крупных блоков);
- крупнопанельные;
- монолитные.

Кладкой называют конструкцию, выполняемую из отдельных камней, швы между которыми заполняются строительными растворами.

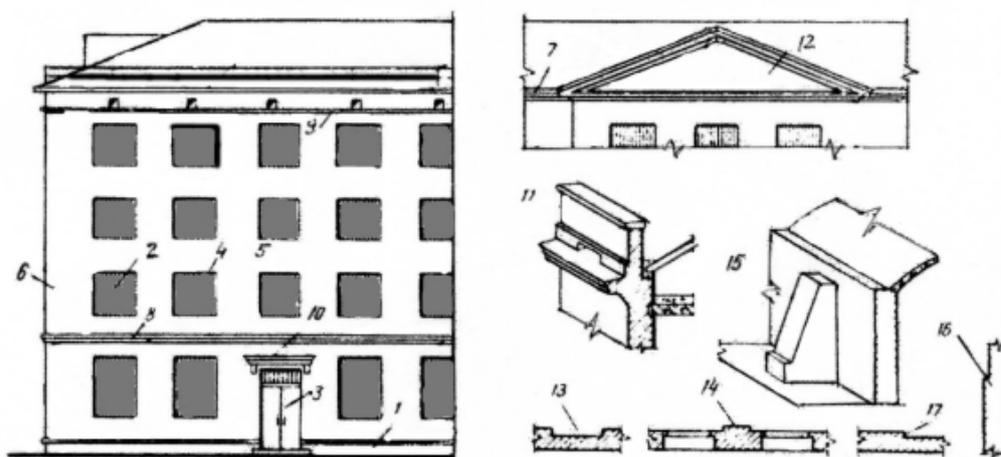
Между кладками их мелких и крупных камней по способу их возведения существует принципиальная разница. Кладка из мелких камней выполняется вручную, а крупные блоки монтируются с помощью подъемного крана.

Крупнопанельными называются стены, монтируемые с помощью кранов из отдельных большеразмерных плит заводского изготовления, называемых стеновыми панелями.

Монолитные стены выполняются путем укладки бетонной смеси в специальную форму-опалубку, которая по мере возведения стен передвигается по высоте, а иногда по длине стены.

Архитектурно- конструктивные элементы и детали стен

На рис.16 приведены архитектурно – конструктивные элементы стен.



1- цоколь; 2 - оконный проем; 3 - дверной проем; 4 - перемычки; 5 - простенок рядовой; 6 - то же, угловой; 7 – карниз венчающий; 8 - карниз промежуточный; 9 - пояс; 10 - сандрик; 11- парпет; 12 - фронтоны; 13 - ниша; 14 - пилястра; 15 - контрфорс; 16 - обрез; 17 - раскреповка

Рис.2 - Архитектурно-конструктивные элементы и детали стен

Нижняя часть наружной стены, расположенная на фундаменте, называется **цоколем**. Верхняя граница цоколя всегда выполняется строго горизонтальной, что имеет важное архитектурное значение, так как цоколь при этом зрительно воспринимается как постамент, на котором возведено здание.

Ввиду того, что цоколь в первую очередь подвергается атмосферным и механическим воздействиям, его выполняют сплошной кладкой из полнотелого глиняного кирпича или бетонных блоков. Кирпич силикатный, пустотелый и легкий, а также легкобетонные камни допускается применять только выше горизонтального гидроизоляционного слоя и то при условии наружной их облицовки прочными влаго- и морозостойкими материалами на высоту не менее 500 – 600 мм.

Горизонтальные выступы стен называются **карнизами**. Верхний карниз называется венчающим или главным. Он отводит от стен стекающую с крыш воду и одновременно

имеет архитектурное значение, придавая зданию законченный вид. Формы и конструкции главных карнизов могут быть различными.

Фасады зданий иногда расчленяются по высоте промежуточными карнизами и **поясками** различной формы. Их, как правило, образуют выпуском кирпича. Небольшие карнизы над окнами и дверями называют **сандриками**.

Выше главного карниза иногда располагают парапеты и фронтоны. **Парапет** – прямоугольная стенка над карнизом высотой 0,7 – 1 м, ограждающая крышу. **Фронтон** – треугольная стенка, закрывающая пространство чердака при двускатной крыше и обрамленная по всем сторонам карнизами. Такую же стенку, но без карнизов, называют **щипцом**, который возвышается над плоскостью крыши.

Несквозные углубления в стенах, служащие для устройства встроенных шкафов, установки радиаторов, а также иногда для расширения площади помещений, называются **нишами**.

Вертикальные утолщения (выступы) стен прямоугольного сечения, служащие для усиления простенков, опирания балок или для повышения устойчивости стен большой протяженности и высоты, называют **пилястрами**, а такие же выступы полукруглого сечения – **полуколоннами**. Выступы с наклонной передней гранью, применяемые при необходимости противодействовать горизонтальным нагрузкам на стену (например, распору от сводов), называют **контрфорсами**.

Изменение толщины стен по высоте, обычно на уровне междуэтажных перекрытий, производятся уступами, которые называют **обрезами**. Уступы, образуемые изменением толщины стен по их длине, носят название **раскреповок**.

Малые отверстия (сквозные и несквозные), оставляемые в стенах для прокладки труб, заделки концов балки и т. п., называют **гнездами**.

Тема 5: Несущие остовы из дерева

Несущий остов деревянных малоэтажных зданий может быть бревенчатым, брусчатым, каркасным, щитовым, панельным. В течение многих веков наиболее распространенным типом жилого дома на Руси был бревенчатый сруб, но он материалоемок и требует применения ручного труда, поэтому в настоящее время чаще строят дома других типов.

Приемы возведения брусчатых домов те же, что и бревенчатых рубленых. Конструктивная основа бревенчатых домов – стены из горизонтально уложенных бревен диаметром 180–260 мм, связанных по углам врубками. Каждый ряд называется венцом). Врубки делают с остатком (в обло) и без остатка (в лапу)). Проемы для окон и дверей обрамляют коробками из двух косяков, верхника и порога. С наружной и внутренней сторон оконные и дверные проемы имеют наличники).

Брусчатые стены собирают из брусьев сечением 150X150 или 180X180 мм. Венцы соединяют на нагелях диаметром 30 мм. Свободная длина стен в бревенчатых и брусчатых домах не должна превышать 6,5 м в соответствии с длиной выпускаемой древесины. После осадки через 1,5 года стены вновь конопатят и обшивают досками. Перекрытия укладывают по деревянным балкам с черепными брусками. Опирание балок на стены делают врубкой.

Стены каркасных зданий состоят из стоек прямоугольного сечения, нижней и верхней обвязок и горизонтальных дверных и оконных ригелей. Шаг стоек 600–1200 мм. В углах здания делают раскосы жесткости. Под каркасный дом обычно устраивают ленточный фундамент из-за небольшой жесткости основных конструкций. На верхнюю обвязку опираются балки перекрытия. На двухэтажном доме после скрепления на балках устанавливают каркас второго этажа.

В качестве утеплителя наружных стен, который размещают между стойками каркаса, используют минераловатные маты, камышитовые, соломитовые, фибролитовые плиты, пористые древесноволокнистые плиты, торфоплиты или плиты из ячеистых синтетических материалов. С внутренней стороны каркаса укладывают пароизоляцию в виде слоя

рулонного материала, затем устанавливают гипсокартонные листы или делают обшивку из досок. С наружной стороны каркаса устраивают ветрозащитный (противоинфильтрационный) слой: картон, фанеру и др., затем обшивку из досок толщиной 16-22 мм.

Щитовые деревянные дома - одноэтажные сборные из готовых стеновых каркасных и бескаркасных щитов различных типов (глухих и с оконными и дверными проемами для наружных и внутренних стен). В соответствии с шириной листовых и плитных теплоизоляционных и облицовочных материалов планировочный модуль 600 мм. Ширина стеновых щитов 1200 мм, высоту щита делают на этаж.

Стеновые щиты устанавливают на нижнюю обвязку, укрепленную на ленточном фундаменте. Балки перекрытия устанавливают по верхней обвязке. Стены и стойки привязывают к координационным осям по центру конструкции. По верхним граням балок устраивают пол: при расстоянии до 800 мм между балками - непосредственно по балкам, свыше 800 мм - пол настилают по лагам - дополнительным балкам под половые доски. Площадь сечения лаг 60X80 мм. Толщина половых досок 40 мм.

В чердачном перекрытии взамен звукоизоляционной засыпки укладывают теплоизоляционные материалы, а по балкам - ходовые доски. При пропуске через перекрытия дымохода или лестницы применяют поперечные балки. Все деревянные элементы перекрытий выполняют из хвойных пород (сосна, ель, лиственница).

Недостатки деревянных перекрытий - стораемость, подверженность загниванию, использование ручного труда.

Тема 6: Остовы с применением металла и пластмасс

Светопрозрачные ограждающие конструкции

Виды ограждения, требования к ним

К светопрозрачным конструкциям относятся:

- Окна
- Витражи
- Витрины
- стеклянные плоскостные структуры фасадов (вертикальные и наклонные) --- светопрозрачные крыши.

Материалы, употребляемые в таких конструкциях

- стекло
- стеклопластики
- пленки

Принципы проектирования светопрозрачных ограждений

Для оконных проемов, ориентированных на городские магистрали применяют шумозащитные окна со звукоизоляцией в 40 дБ.

Общими принципами проектирования конструкций шумозащитных окон являются:

- Тройное остекление, с размещением спаренного стекла с внутренней стороны окна
- Комбинированные или раздельно-спаренные конструкции коробок
- Двойные или тройные ряды упругих прокладок во всех притворах
- Звукопоглощающие обкладки по внутреннему периметру коробок между переплетами.

Основные виды и характеристики стеклопакетов

- С прозрачным стеклом
- С одним тонированным стеклом
- С одним теплосберегающим низкоэмиссионным стеклом
- С одним ламинированным стеклом «Триплекс»
- С одним цветным стеклом.

Двери и ворота

Понятие, терминология, классификация. Методика проектирования дверей.

Дверь- это подвижное ограждение в проеме стены или перегороди.

Элементы заполнения дверного проема включают:

- Дверную П- образную коробку с четвертями по контуру обвязки
- дверного полотна, навешиваемого на коробку.
- Коробка с навешенным полотном образует дверной блок.
- Обвязкой дверного полотна называют (рамку) из брусков, расположенных по периметру полотна.
- Щиты, заполняющие пространство между обвязками и средниками называют филенками.

Двери подразделяются по следующим признакам:

По местоположению в здании:

- внутренние (включая входные с лестничных клеток в квартиры и помещения общественных зданий)
- наружные (входные в здание, балконные, тамбурные, двери в мусоропроводные камеры).
- шкафные(у встроенных шкафов)
- специальные (звукоизоляционные, противопожарные)
- двери-люки (для прохода на крышу и в помещения технического назначения)
- служебные (для прохода в подвалы, на чердаки и плоские крыши).
- по характеру ограждения:

Глухие

- полуостекленные
- остекленные

По способу открывания различают:

- распашные (однопольные, полуторные, двупольные)
- вращающиеся (дверь-турникет)
- подъемно шторные
- откатные
- прямораздвижные
- шарнирно-складывающиеся.

Закрепление дверных блоков. Конструкция дверных полотен.

Дверной блок представляет собой дверную коробку с навешенным на нее полотном, установленный в проем каменных стен или перегородок.

Дверные полотна:

- щитовые (представляют собой столярную плиту, облицованную снаружи древесно-волоконистыми плитами)
- обвязочные, выполненные в виде дощатой рамы с остекленным заполнением.
- филенчатые, состоящие из контурной обвязки, усиленной средником, и филенок (заполнения из фанеры и дощатых щитов).
- плотничные, выполненных в виде дощатого щита на планках или шпонках.
- из закаленного стекла, с полированной или узорчатой поверхностью.

Тема 7: Перекрытия и полы

План лекции:

1. Требования к перекрытиям
2. Междуэтажные перекрытия из сборных железобетонных плит и панелей
3. Монолитные железобетонные перекрытия
4. Перекрытия по балкам
5. Полы

Перекрытия служат для разделения здания по высоте на этажи. Они воспринимают нагрузки от находящихся в здании людей, оборудования, а кроме того, играют роль горизонтальных диафрагм жесткости.

Требования к перекрытиям

Основными требованиями, предъявляемыми к перекрытиям, являются:

- прочность, т.е. способность безопасно выдерживать все действующие на них нагрузки;
- жесткость (не допущение прогибов, превышающих установленные нормами пределы);
- достаточные звукоизоляционные свойства;
- индустриальность;
- экономичность по единовременным и эксплуатационным затратам.

Чердачные перекрытия, перекрытия над подпольями и неотапливаемыми подвалами должны обладать достаточными теплозащитными свойствами.

В зависимости от назначения помещений, к ограждающим их перекрытиям могут предъявляться также и специальные требования:

- водонепроницаемость, например, в санузлах, банях, прачечных и т.п.;
- негорючесть, например, в кинопроекторных и других пожароопасных помещениях;
- газонепроницаемость, например, над котельными, расположенными в подвалах, химических лабораториях и др.

В зависимости от конструкции перекрытия подразделяются на:

- перекрытия из панелей или плит;
- перекрытия по балкам;
- монолитные перекрытия.

В настоящее время наиболее широко распространены сборные железобетонные перекрытия из плит и панелей заводского изготовления и перекрытия по деревянным балкам.

Междуэтажные перекрытия из сборных железобетонных плит и панелей

В соответствии с номенклатурой железобетонных изделий плиты и панели перекрытий изготавливают в заводских условиях. Нижняя поверхность обрабатывается для последующей окраски.

По конструкции панели перекрытий подразделяются на сплошные (плоские или с ребрами) и различной формы пустотами (рис. 5.1; 5.2; 5.3).

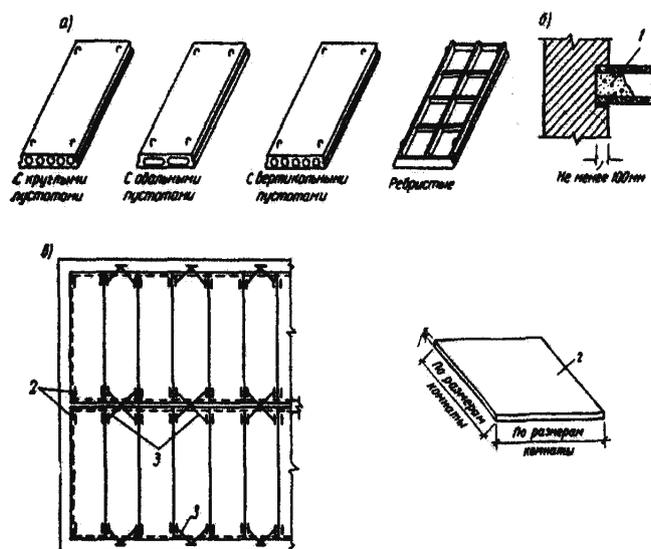
Размеры панелей перекрытий устанавливаются в соответствии с модульной координацией размеров в строительстве.

Для пролетов до 7,2 м толщина пустотных панелей перекрытий принята 220 мм, для пролетов более 7,2 до 9,0 м – 265 и 300 мм, для пролетов более 9,0 до 12 м – 400 мм.

Плиты укладывают на стены и прогоны по слою цементного раствора. Глубина опирания должна быть не менее 100 мм. Плиты перекрытий должны опираться только своими короткими сторонами (кроме панелей, опирающихся по контуру). План перекрытий из железобетонных пустотных плит в здании с несущими стенами приведен на рис 25в.

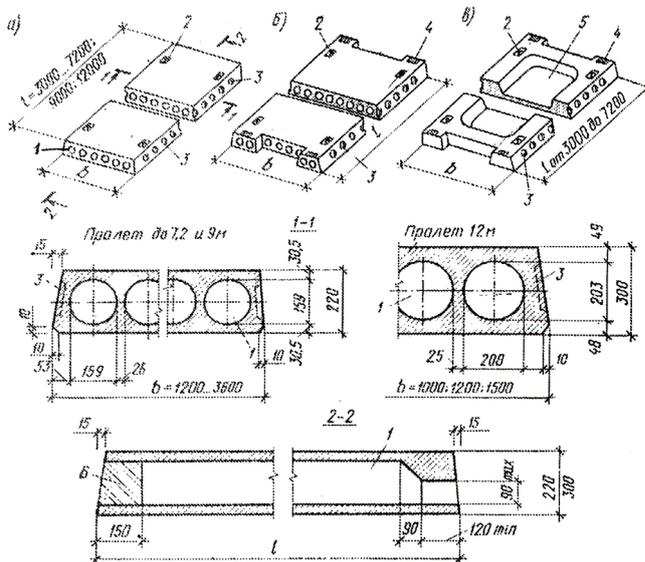
Пустоты на концах (торцах) плит заделывают легким бетоном. Это необходимо для предохранения от раздавливания, а также для улучшения тепло- и звукоизоляции. (рис. 3 б).

На наружных стенах концы плит заанкерывают, а при укладке на внутренние стены или прогоны их крепят между собой анкерами. Такое закрепление обеспечивает жесткую связь перекрытий и стен и устойчивость здания (рис. 3в)



а – виды многопустотных плит; б – опирание плит на стену; в – план перекрытия; 1 – легкий бетон; 2 – монтажные петли; 3 – анкеровка плит проволочными скрутками

Рис. 3 - Конструктивные схемы сборных железобетонных плит перекрытия



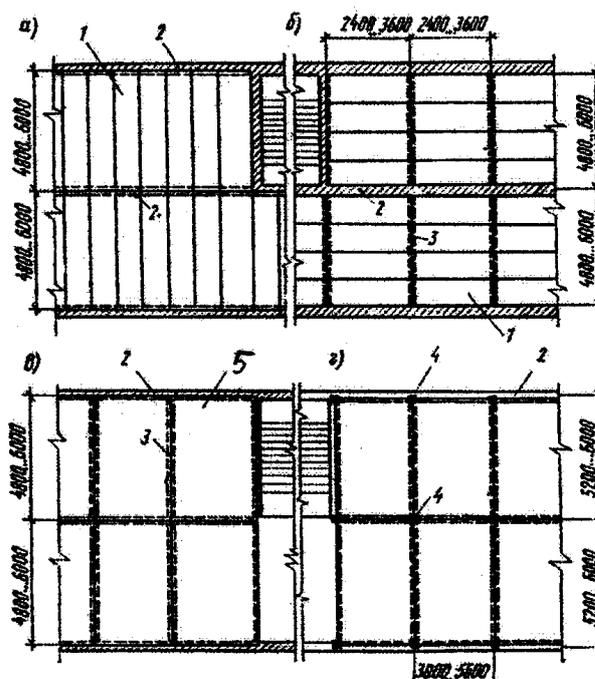
а – рядовая плита; б – плита-распорка внутренняя; в – санитарно-техническая «корытная» плита-распорка; 1 – пустоты плиты; 2 – монтажная петля; 3 – лунка для растворной шпонки 120 мм шаг 200 мм; 4 – закладная деталь; 5 – полка плиты; 6 – бетонный вкладыш

Рис.4 - Конструкция многопустотных железобетонных плит для перекрытий жилых и общественных зданий

В последнее время получают также применение крупноразмерные железобетонные панели размером на комнату с опиранием по контуру или на четыре опорные точки (рис. 5 в,г). Они изготавливаются сплошными, многопустотными и шатровыми. Такие панели являются наиболее эффективными, так как значительно сокращают количество монтажных единиц. Обычно применяются в крупнопанельных зданиях. Планы перекрытий с опиранием на несущие продольные и поперечные стены приведены на рис. 5 а, б.

План опирания панелей перекрытия по контуру приведен на рис. 4в, а с опиранием на четыре опорные точки – на рис. 4г.

В каркасных зданиях плиты перекрытий опираются на ригели (рис. 5).



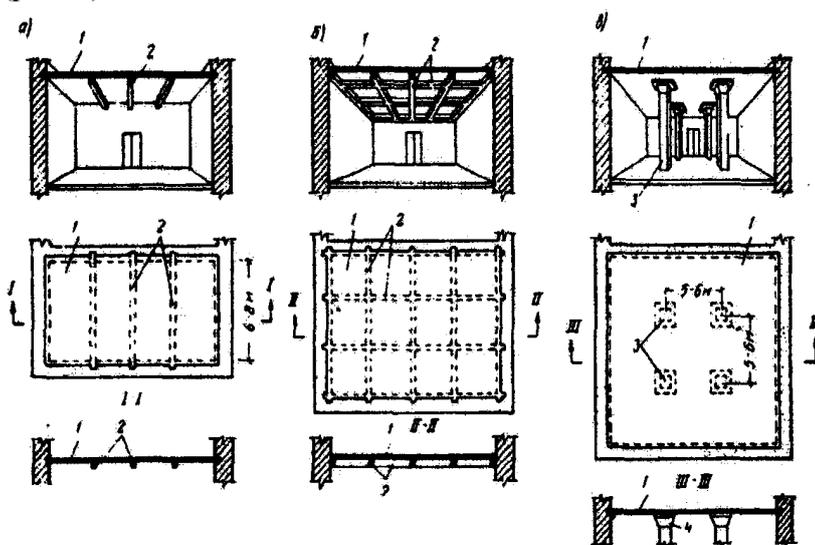
а - железобетонных плит с опиранием на стены или продольные прогоны; б – с опиранием на поперечные стены или прогоны; в – из панелей размером на комнату с опиранием по контуру; г – с опиранием на четыре точки; 1 – плиты перекрытий; 2 – продольные стены; 3 – поперечные стены или прогоны; 4 – колонны каркаса; 5 – панель перекрытия, размером на комнату

Рис.5 - Схемы железобетонных перекрытий

Монолитные железобетонные перекрытия

Монолитные железобетонные перекрытия имеют пока ограниченное применение из-за большой трудоемкости. Их используют в тех случаях, когда необходимо перекрыть нетиповое помещение с нетиповыми размерами, а также в монолитных зданиях.

Монолитные перекрытия выполняются балочными (ребристыми) и безбалочными в виде гладкой плиты (рис. 6).



а – ребристое; б – кессонное; в – безбалочное; 1 – плита; 2 – балки; 3 – колонны; 4 – капитель колонны

Рис.6 - Конструктивные схемы монолитных железобетонных перекрытий

Перекрытия по балкам

Балочные перекрытия применяются в малоэтажном строительстве (в деревянных и каменных зданиях), при реконструкции зданий старой постройки путем замены деревянных балок на более долговечные металлические или железобетонные.

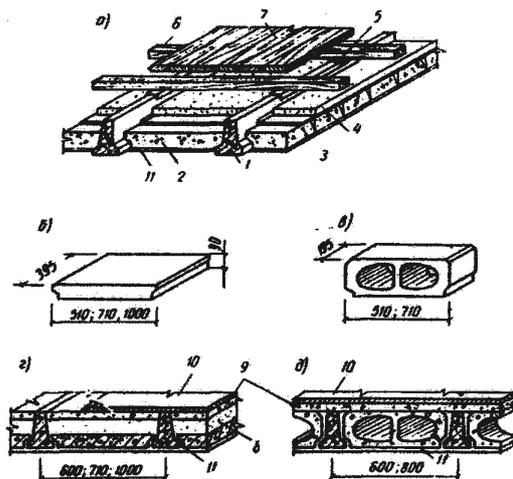
По материалу балки подразделяются на деревянные, железобетонные и металлические.

Перекрытия по железобетонным балкам. Перекрытия по железобетонным балкам состоят из балок, укладываемых на несущие стены с расстоянием в осях 600, 800, 1000 мм, межбалочного заполнения и пола.

Глубина опирания концов балок на стены или прогоны принимается не менее 150 мм. Концы балок на опорах заанкериваются, а зазоры между балкой и стенками гнезда на глубину 40-60 мм заделываются раствором. Межбалочное заполнение (рис. 7) состоит из наката, представляющего собой настил из легкобетонных плит и звукоизолирующего (теплоизолирующего) слоя. Швы между элементами наката и балками тщательно заполняются раствором или поверх наката укладывают пергамин. Звукоизоляция выполняется обычно из слоя шлака или песка толщиной не менее 60 мм. Снизу накат и балки затираются раствором. Такую конструкцию применяют при дощатых полах по лагам. При устройстве других видов полов, например цементных, требующих сплошной жест

Перекрытия по металлическим балкам. В настоящее время металлические балки применяются лишь в исключительных случаях при ремонте и реконструкции зданий.

Стальные балки (обычно двутаврового профиля) располагаются на расстоянии 1-1,5 м друг от друга. Глубина опирания их концов на стены составляет 200-250 мм.

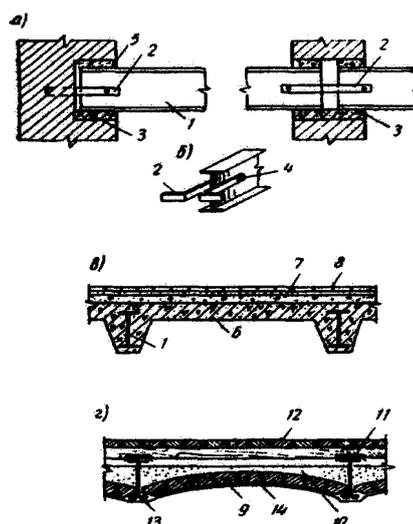


а – общий вид; б – легкобетонная плита; в – легкобетонный камень-вкладыш; г, д – варианты перекрытия с минеральными полами; 1 – железобетонная балка; 2 – накат из легкобетонных плит; 3 – гидроизоляционный слой; 4 – звукоизоляция; 5 – звукоизоляционная прокладка; 6 – лага; 7 – дощатый пол; 8 – шлак; 9 – шлакобетон толщиной 40 мм; 10 – цементный пол толщиной 20 мм; 11 – затирка раствором железобетонных элементов

Рис.7 - Конструкция балочного перекрытия из сборных

Для увеличения площади давления на кладку в целях предохранения ее от смятия под концы балок укладываются бетонные подушки или стальные подкладки. Концы балок заанкериваются в кладку стен и в необходимых случаях утепляются войлоком с последующей заделкой зазоров по периметру гнезда бетоном (рис.8).

Межбалочное заполнение может быть из железобетонных сборных или монолитных плит, а в отдельных случаях из кирпичных сводиков.



а – опирание концов балок на стены; б – деталь крепления анкера; в – перекрытие с заполнением железобетонной монолитной плитой; г – то же, кирпичными сводиками;

1 – стальная балка; 2 – стальной анкер; 3 – бетонная подушка; 4 – болт; 5 – заделка цементным раствором; 6 – железобетонная монолитная плита; 7 – легкий бетон; 8 – керамическая плитка по слою цементного раствора; 9 – кирпичный сводик; 10 – звукоизоляционный слой; 11 – два слоя толя; 12 – дощатый пол по лагам; 13 – стальная сетка; 14 – штукатурка цементным раствором

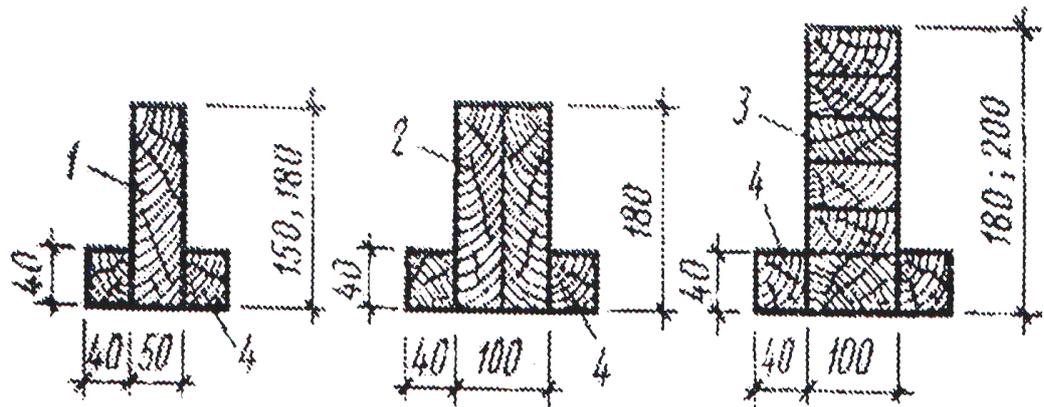
Рис.8 - Конструкция перекрытия по стальным балкам

Перекрытия по деревянным балкам. В настоящее время деревянные перекрытия допускается применять лишь в малоэтажных зданиях и только в районах, где лес является местным строительным материалом. Достоинства их - простота устройства и сравнительно невысокая стоимость. Недостатки - сгораемость, возможность загнивания и относительно малая прочность.

Все деревянные элементы перекрытий выполняются из хвойных пород леса (сосна, лиственница, ель и др.) Балки изготавливаются преимущественно в виде брусков прямоугольного сечения, размеры которых устанавливаются расчетом. (рис. 9). Расстояние между осями балок принимается от 600 до 1000 мм.

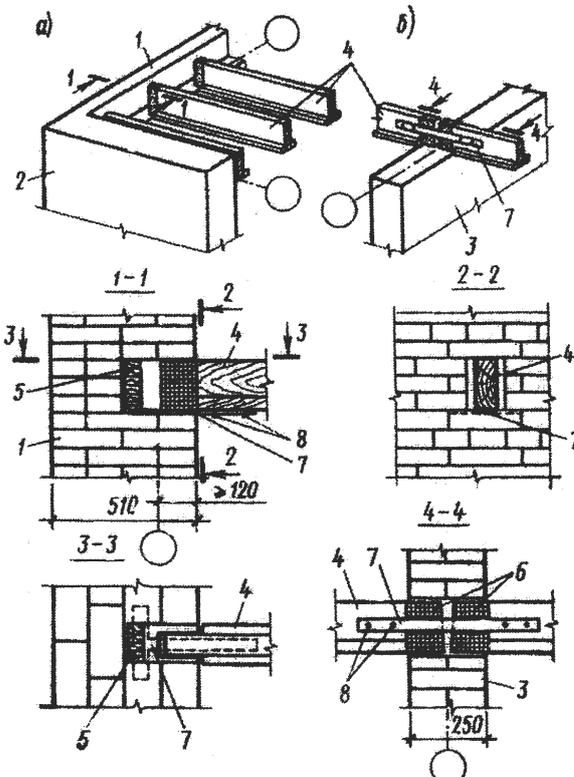
Для опирания межбалочного заполнения к боковым сторонам балок прибавляются бруски сечением 40 х 50 мм, называемые черепными (рис. 9). Глубина опирания концов балок в гнезда каменных стен должна быть не менее 150 мм. (рис.10). Концы балок антисептируются 3%-ным раствором фтористого натрия или обмазываются (кроме торцов) смолой, а при заделке в наружные стены дополнительно обертываются двумя слоями толя. На внутренних стенах или прогонах под концы балок укладывают два слоя толя на дегтевой мастике. Зазоры между стенками гнезда и концами балок на глубину 40-60 мм наглухо заделываются раствором.

Заполнение между балками (рис. 11) состоит из щитового дощатого наката, смазки по верху наката глинопесчаным раствором толщиной 20-30 мм и звукоизоляционного слоя шлака или прокаленной земли толщиной 60 мм. Полы выполняются дощатыми по лагам с устройством в них по углам помещений металлических вентиляционных решеток. Потолки оштукатуриваются известково-гипсовым раствором по дроби или подшиваются листами сухой штукатурки.



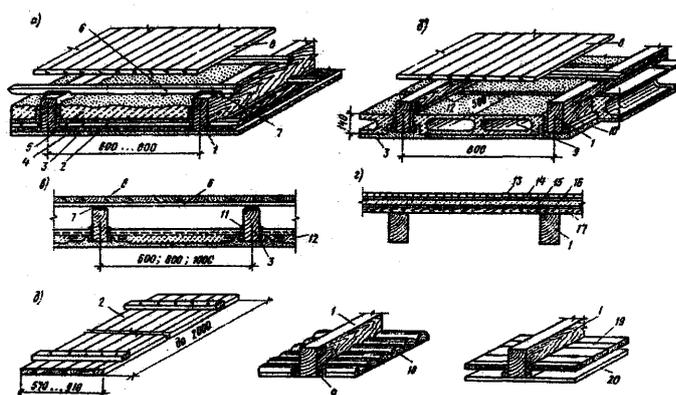
1 – балка брусковая одинарная; 2 – балка составная из двух брусков цельной древесины; 3 – балка из клееной древесины; 4 – черепной брусок

Рис.9 - Конструктивные решения деревянных балок



а – на наружную стену; б – на внутреннюю; 1 – наружная несущая стена; 2 – наружная самонесущая стена; 3 – внутренняя несущая стена; 4 – деревянная балка; 5 – термокладыш; 6 – два слоя толя на дегтевой мастике или антисептированная зона балки; 7 – анкер из полосового железа; 8 – костыли или гвозди

Рис. 10 - Детали опирания деревянных балок перекрытий на каменные стены



а – с дощатым щитовым накатом; б – то же, из пустотелых блоков; в – то же, из легкогобетонных блоков (плит); г – перекрытия в санузлах; д – виды накатов; 1 – балки; 2 – накат (щитовой); 3 – штукатурка; 4 – глиняная смазка; 5 – засыпка; 6 – лага; 7 – звукоизоляционная прокладка; 8 – дощатый пол; 9 – пустотелый легкобетонный блок; 10 – черепной брусок; 11 – раствор; 12 – гипсовая плита; 13 – пол из керамической плитки; 14 – цементная стяжка 20 мм; 15 – бетонная подготовка; 16 – два слоя рубероида на мастике; 17 – дощатый пол; 18 – пластины; 19 – доски; 20 – подшивной потолок

Рис.11 - Конструкция перекрытия по деревянным балкам

Полы

Пол – это многослойная конструкция, уложенная на перекрытие. Она состоит из верхней одежды, подверженной эксплуатационным воздействиям, выравнивающей стяжки или подкладки, звуко- и гидроизоляционных прослоек, укладываемых в случае необходимости. Верхний слой пола называется чистым полом. Наименование пола принимают по материалу чистого пола.

Требования к полам

Полы должны удовлетворять следующим требованиям:

- быть прочными, т.е. обладать хорошей сопротивляемостью истиранию и ударам;
- обладать малым теплоусвоением, т.е. не отнимать тепла при соприкосновении, что особенно важно в помещениях с длительным пребыванием людей. По этому признаку полы разделяются на теплые и холодные;
- быть нескользкими и бесшумными;
- легко поддаваться очистке;
- обладать по возможности высокой степенью индустриальности;
- быть экономичными;
- иметь красивый внешний вид.

В зависимости от назначения помещений, помимо общих требований, к полам могут предъявляться дополнительные требования.

В помещениях, где полы подвергаются воздействию воды (санитарные узлы, бани, прачечные и т.п.), одежда пола должна быть влагостойкой и водонепроницаемой, а также быстро и удобно очищающейся от загрязнений.

Полы, их виды и конструкции

По материалу чистого пола различают следующие виды полов:

- деревянные;
- из синтетических материалов;
- из керамических и каменных плиток;
- литые (монолитные) полы цементные и асфальтовые.

Выбор материала чистого пола в каждом случае определяется предъявленными к нему основными требованиями. Полы гражданских зданий многообразны по своему

конструктивному решению применяемым материалам. Они могут устраиваться по перекрытиям или непосредственно по грунту (полы подвала и первого этажа).

Места примыкания пола к стенам и перегородкам закрывают деревянными плинтусами или галтелями. Рейка, прибиваемая к полу, называется – галтель, а к стене – плинтус.

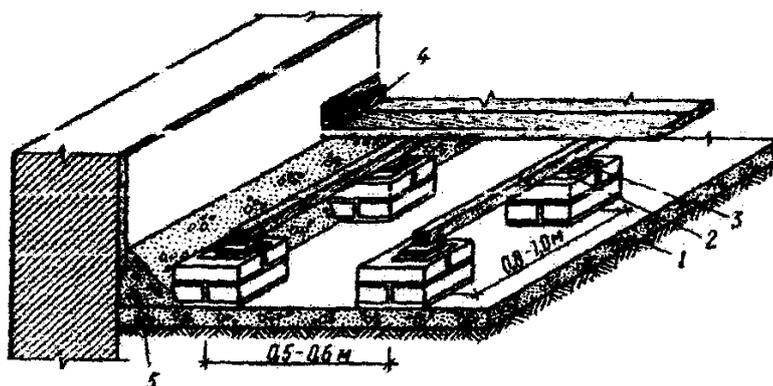
Деревянные полы. Деревянные полы подразделяются на:

- дощатые;
- паркетные из клепок, паркетной доски, щитовые;
- древесноволокнистых и древесностружечных плит.

Деревянные полы являются бесшумными, теплыми и достаточно долговечными, гигиеничными и экологичными, вследствие чего имеют широкое применение в жилых и общественных зданиях.

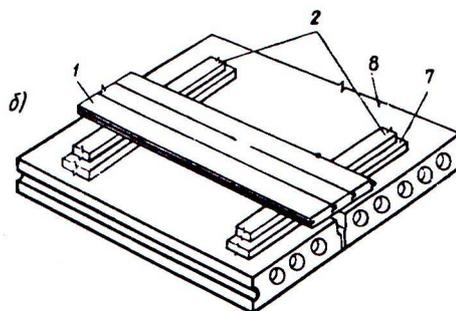
Дощатые полы. Дощатые полы по грунтовому основанию имеют конструкцию, приведенную на рис. 34 По подстилающему слою выкладываются кирпичные столбики размером в плане 0,25 x 0,25 м, а высотой не менее двух рядов кирпича. По верху столбиков по деревянным антисептированным прокладкам, изолированным снизу двумя слоями толя, располагают лаги и настилают дощатый пол. Для утепления под полами вдоль наружных стен делается шлаковая отсыпка. Дощатые полы шпаклюются и окрашиваются 2 раза краской.

Дощатые полы выполняются из строганных шпунтованных досок. При железобетонных перекрытиях доски пола прибиваются гвоздями к лагам, укладываемым по несущим элементам перекрытий, или настилают по железобетонному перекрытию. Во всех случаях они укладываются на звукоизолирующие прокладки (рис. 12).



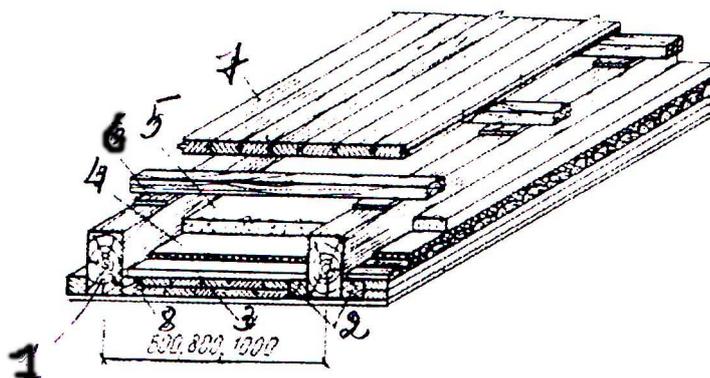
1 – бетонная подготовка; 2 – два слоя толя; 3 – осмоленая подкладка; 4 – плинтус; 5 – утеплитель

Рис. 12 - Дощатый пол по лагам и кирпичным столбикам



1 – шпунтованные доски; 2 – лаги; 3 – антисептированная звукоизоляционная прокладка; 4 – панель перекрытия

Рис. 13 - Дощатые полы по железобетонным перекрытиям



1 – деревянная балка; 2 – черепной брусок; 3 – трехслойный щитовой накат; 4 – глиняная смазка; 5 – звукоизоляционный слой; 6 – звукоизоляционная прокладка; 7 – дощатый пол по лагам; 8 – штукатурка

Рис. 14 - Деревянные перекрытия с дощатым полом

Паркетные полы. Паркетные полы устраивают в жилых и общественных зданиях из паркетных клепок, щитов, паркетной доски; к числу их достоинств относятся малая истираемость, удобство в эксплуатации и декоративность. Одежда паркетных полов из клепок устраивается из небольших дощечек, заводского изготовления, называемых паркетной клепкой и изготовляемых, главным образом, из твердых древесных пород - дуба, бука, клена и п р. Паркетная клепка бывает прямоугольной, реже квадратной.

При устройстве полов по дощатому настилу применяют шпунтованную клепку (с пазом и гребнем на боковых кромках), обеспечивающую плотное соединение клепок между собой). Крепление клепок к настилу производится гвоздями, забиваемыми в пазы, наискось. Между настилом и паркетом для предупреждения скрипа при ходьбе прокладывается бумага в несколько слоев или строительный картон.

Паркетные полы по бетонной подготовке осуществляют наклейкой клепок горячей битумной мастикой на заранее выполненной цементной стяжке. Применяют также специальную клепку с косыми фальцами, укладываемую по слою горячего асфальта. Втапливаясь на высоту косого фальца в неостывший асфальт, клепки надежно закрепляются после его отвердевания .

Индустриальные древесные полы выполняют щитовыми и из паркетных досок. Щитовой паркет состоит из отдельных стандартных щитов заводского изготовления. На щит по заданному рисунку наклеивают паркетную клепку соответствующих размеров. Щиты прибивают гвоздями к лагам или обрешетке, в свою очередь закрепленным на балках. Паркетные доски имеют реечный щит с наклеенной клепкой. Такие доски укладывают на лаги и соединяют (сплачивают) в шпунт.

Поверхность паркетных полос после ее циклевки (остружки) специальными машинами натирается восковой мастикой или покрываются паркетным лаком.

Полы из твердых древесных и древесностружечных плит. Такие полы имеют ограниченное применение. По эксплуатационным свойствам подобны дощатым, но менее экологичны. Поверхность окрашивается краской.

Полы из синтетических материалов. Полы из синтетических материалов выполняются рулонными и в виде отдельных небольшого размера квадратных листов (плиток).

Основным рулонным материалом для полов является линолеум. Линолеум выпускается шириной от 1 до 4 м.

Полы из линолеума широко используются в массовом жилищном строительстве, а также в детских, лечебных и других подобных помещениях.

Полы из линолеума являются весьма практичными, гигиеничными, эстетичными, теплыми и обладают повышенной звукоизоляцией от ударного шума.

Недостатком линолеума является выделение вредных для человека веществ.

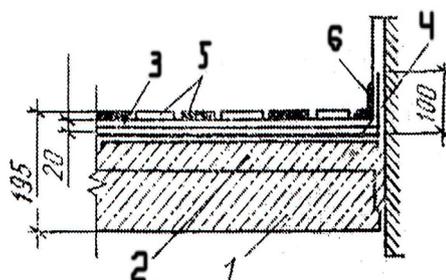
Весьма распространенный вид синтетического линолеума – теплозвукоизоляционный линолеум на мягкой пористой основе.

Кроме того, широко применяется линолеум на подоснове из войлока. Это позволяет сделать полы более теплыми (это важно при бетонном основании пола).

Крепление линолеума к основанию выполняется с помощью специальных клеев и мастик, а также возможно крепление по периметру помещения галтелями, по тщательно выровненному основанию.

Полы из керамических плиток и природного камня. Полы из керамических плиток широко распространены и обладают значительной долговечностью и декоративностью, рядом других положительных свойств. Применяются в санузлах, вестибюлях, на лестничных клетках, а также в учреждениях лечебных и бытового обслуживания и др.

Такие полы выкладываются из разных по форме (квадраты, прямоугольники, шести- и восьмигранники), цвету и размерам плиток (рис.15).



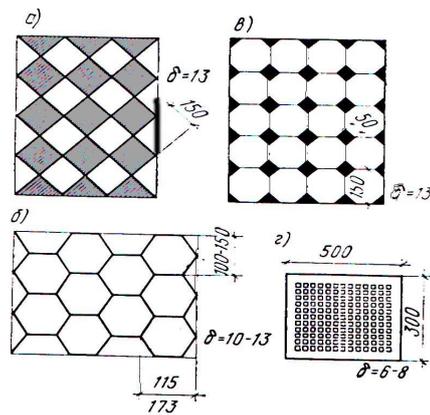
1 – плита перекрытия; 2 – шлакобетон; 3 – цементный раствор; 4 – гидроизоляция; 5 – керамические плитки; 6 – керамический плинтус

Рис.15 - Пол из керамических плиток в санузлах

Керамические плитки укладывают на цементном растворе. В местах примыкания керамических полов к стенам помещения укладывают специальные керамические плитки (рис.16). Наборные керамические полы обладают большой трудоемкостью. Весьма экономичны полы из ковровой керамической мозаики. Сверху на подобранные по рисунку плитки наклеивают лист плотной бумаги, эти листы укладывают бумагой кверху на слой цементного раствора. После затвердения раствора бумагу смывают водой, а швы заполняют цементным раствором (рис. 16).

В санитарных узлах и других помещениях с повышенной влажностью применяют керамические полы, которые укладывают с применением оклеечной гидроизоляции или кладут на водонепроницаемую стяжку (рис.17).

В помещениях, имеющих большую архитектурную значимость (залы крупных общественных зданий, театров, музеев, вокзалов и т.п.), полы часто делают из натуральных камней: гранита, сиенита, диорита, мрамора и других твердых декоративных горных пород. Эти виды полов изготовляют из каменных плит и размеры плит принимают в зависимости от породы камня. Плиты укладывают на тщательно выровненную горизонтальную поверхность бетонного основания на цементном растворе.



а – квадратных; б – шестиугольных; в – восьмиугольных; г – из ковровой мозаики;

Рис.16 - Полы из керамических плиток

Литые (монолитные) полы. Для вспомогательных нежилых помещений возможно устройство цементных полов, выполняемых из цементного раствора.

К числу водостойких и водонепроницаемых полов относятся асфальтовые полы, которые применяют в проходах подвальных помещений и других служебных нежилых помещениях. Асфальтовые полы выполняют из массы литого асфальта.

Мозаичный пол состоит из уложенного поверх бетонного основания слоя цементного раствора, к которому добавлена мраморная крошка. После затвердения поверхность слоя шлифуют машинами с вращающимися кругами из твердого естественного камня. Иногда к цементному раствору добавляют для придания полу того или иного цвета соответствующую краску.

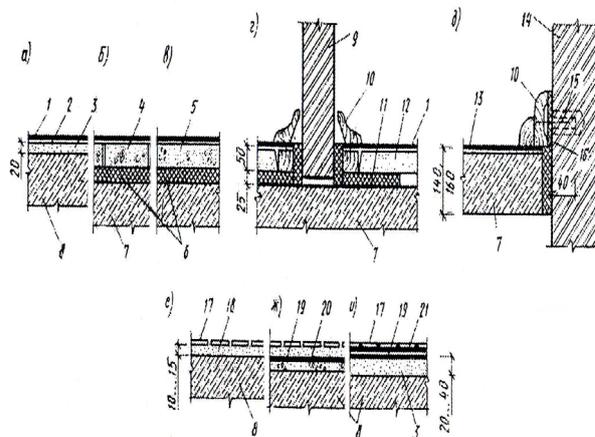


Рис.17. Полы из листовых и штучных материалов

а, б, в, г – из линолеума (б – то же, над холодным подвалом, проездом или сквозным этажом); в – из линолеума отдельный пол по панели основания); д – из линолеума на теплозвукоизолирующей (упругой) подоснове; е-к – из керамических плиток; л – из шлакоситалловых плит; 1 – линолеум, релим, поливинилхлоридные плитки; 2 – прослойка из холодной мастики на водостойких вяжущих; 3 – стяжка из цементно-песчаного раствора;

4 – стяжка из бетонных или легбетонных плит; 5 – панельное основание пола; 6 – тепло- или звукоизоляционный слой; 7 – плита, перекрытия; 8 – подстилающий слой или плита перекрытия; 9 – перегородка; 10 – плинтус; 11 – звукоизоляционная полужесткая древесно-волоконная прокладка; 12 – гипсобетонная плита; 13 – линолеум на теплозвукоизолирующей (упругой) подоснове (тапифлекс); 14 – стена; 15 – деревянные

пробки через 1 -... 1,2 м на алебастровом растворе; 16 – алебастровый картон или обрезок линолеума; 17 – керамическая плитка; 18 – прослойка из цементно-песчаного раствора; 19 – гидроизоляционный слой; 20 – шлакобетон; 21 – прослойка и заполнение швов из битумной или дегтевой мастики; 22 – прослойка из кислотоупорного раствора на жидком стекле;

23 – прослойка из битума; 24 полиэтиленовая пленка (гидроизоляция); 25 – защитный плинтус; 26 – цементно-песчаная штукатурка; 27 – шлакоситалловая плитка; 28 – лоток мелкого профиля; 29 – бетонный слой для придания уклона.

Тема 8: Крыши и кровли зданий малой и средней этажности

План лекции:

1. Скатные крыши.
2. Конструкция наслонных стропил.
3. Конструкция висячих стропил.

Конструктивный элемент, ограждающий здание сверху, называется крышей (покрытием). Назначение крыши – защита здания от воздействия внешней среды сверху: атмосферных осадков, от потерь тепла в зимнее время и от перегрева летом. Крыша состоит из несущей и ограждающей части. Несущая конструкция воспринимает нагрузку от собственного веса и временных нагрузок (снега, ветра и нагрузок, возникающих при эксплуатации). Верхняя ограждающая часть крыши называется кровлей.

По форме крыши подразделяются на две основные группы:

- скатные (уклон более 10);
- плоские (уклон менее 10).

По наличию чердака:

- чердачные;
- бесчердачные.

По тепловому режиму чердака:

- с холодным чердаком;
- с теплым чердаком.

К крышам предъявляются следующие основные требования:

- водонепроницаемость;
- стойкость против атмосферных воздействий;
- достаточная прочность;
- индустриальность;
- экономичность.

Скатные крыши.

Для обеспечения отвода осадков крыши устраивают с уклоном. Форма скатных крыш принимается в зависимости от геометрической формы здания в плане и архитектурных решений. Скатные крыши могут быть односкатными, двускатными, четырехскатными (вальмовыми и полувальмовыми) и много скатными, а также пирамидальными, купольными и сводчатыми, ломанными (мансардными) (рис. 54).

Скатными считаются крыши с углом наклона ската больше 10°. Уклоны скатных крыш зависят от материала кровли, принятого архитектурно-конструктивного решения и климатических условий. Уклон крыши выражается в градусах или процентах наклона ската горизонтальной плоскости. Для скатов чердачных крыш обычно применяются уклоны от 10 до 45 иногда больше.

Скатами называются наклонные плоскости крыши. Пересечения скатов, образующих выступающие углы, называют ребрами, а образующие западающие углы – ендовами, или разжелобками. Верхнее горизонтальное ребро называется коньком; нижнюю часть ската называют свесом, нижнюю кромку ската – обрезом кровли.

Основа скатных крыш – несущая конструкция, образующая форму крыши. Это могут быть наслонные стропила и стропильные фермы (висячие стропила).

Наслонные стропила могут образовывать односкатную, двухскатную, вальмовую, ломаную и другие формы крыш.

Конструкция наслонных стропил.

Наслонные стропила применяют в тех случаях, когда в здании между наружными стенами или отдельными опорами не более 6м, а если есть внутренние стены, то они также могут служить опорами для наслонных стропил (рис. 55 и 56). Основные элементы наслонных стропил – стропильные ноги. Они выполняются из бревен, досок или брусьев. Существует вариант конструкций наслонных стропил из железобетона (стропила, прогоны, стойки). Сопряжения отдельных элементов стропил между собой осуществляется при помощи врубок и металлических креплений (гвоздей, болтов, скоб и др.) (рис. 54).

По внутренним опорам укладывают лежни, по которым через 3 – 6 м друг от друга устанавливают стойки, поддерживающие верхние прогоны. Стойки и прогоны образуют опорную раму для стропильных ног. Для повышения жесткости в продольном направлении и уменьшения сечения прогонов под них ставят подкосы (рис. 55). В зависимости от ширины здания скатная крыша может иметь один, два или три прогона, опирающихся на внутренние несущие стены или отдельно стоящие опоры. Над зданием небольшой ширины можно устраивать односкатные крыши. Стропильные ноги односкатной крыши своими концами опирается на мауэрлаты (рис. 55 а), а при двухскатной крыше нижний конец стропильной ноги опирается на мауэрлат, а верхний на прогон (рис. 55). В целях уменьшения сечения стропильных ног под каждую из них так же устраиваются подкосы.

Если наклонный скат срезает не весь торец двухскатной крыши, а только верхнюю или нижнюю его часть, то неполный торцовый скат называется полувальмой, а крышу полувальмовой. Наслонные стропила, образующие вальмовую крышу показаны на рисунке 8.4. Вальмовый скат крыши образуется устройством диагональных (накосных) стропильных ног и нарожников – укороченных стропильных ног, врубающихся нижним концом в мауэрлат, а верхним – в диагональную стропильную ногу. Линии пересечения скатов крыши (линии ендов и накосных ребер) проходят по биссектрисам углов между стенами, так как в зданиях стены обычно расположены перпендикулярно друг другу, то проекции накосных ребер и ендов чертят в плане под углом 45°.

Мауэрлаты антисептируют и кладут на каменные стены по прокладке из слоя пергамина или толя. Для удобства периодических осмотров нижних концов стропильных ног мауэрлат необходимо размещать выше верха чердачного перекрытия: в малоэтажных домах на 15 – 200 мм, а в многоэтажных – на 350 – 500 мм.

При частом расположении стропильных ног (0.5 – 1.0 м) и мало прочных каменных стенах (не зависимо от расстояния между стропилами), мауэрлат укладывают по всей длине стены. При редкой расстановке стропил (больше 1.2 м) и прочных стенах допускается укладка отдельных брусьев- мауэрлатов. Во избежание сноса крыши ветром стропильные балки не реже чем через одну крепят проволочной скруткой (4 – 6 мм) к заделанному в стену костылю (ершу), забитому в шов кладки на 250 мм ниже обреза стены, или к железобетонным элементам чердачного перекрытия. На стропила поперек ската крыши укладывают бруски, называемые обрешеткой, которые являются основанием для кровли. Крепят обрешетку к деревянным стропилам гвоздями. Нижние концы стропильных ног обычно не выходят за пределы мауэрлата. Поэтому для крепления обрешетки в карнизной части крыши к стропильным ногам и нарожникам прибавляются короткие доски толщиной 40 мм, называемые кобылками.

Размеры поперечных сечений несущих элементов стропил (стоек, прогонов, стропильных ног и подкосов) устанавливаются по расчетам, а размеры сечений не несущих элементов (мауэрлатов, лежней, сваток и распорок) принимаются конструктивно.

С целью уменьшения сечения стропильных ног под каждую из них устраиваются подкосы. Расстояние между стропилами принимают 0.5 – 2 м.

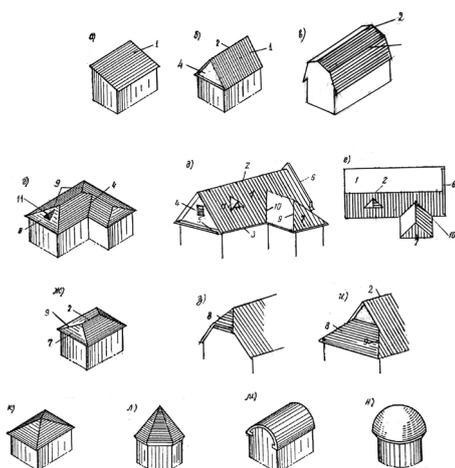
Конструкция висячих стропил.

Висячие стропила представляют собой простейший тип стропильных ферм. Они отличаются от наслонных стропил тем, что не имеют опирания на внутренние стены или опоры. Стропильные фермы представляют собой плоскую геометрически не изменяемую решетчатую систему, состоящую из отдельных связанных между собой элементов (стержней). Стропильные фермы выполняются деревянными, металлодеревянными, стальными и железобетонными. Пример решения деревянных и металлодеревянных висячих стропил показан на рисунке 56.

При пролетах до 6 м стропильная конструкция состоит из двух стропильных ног и ригеля, скрепленных между собой врубками и стяжными болтами. При пролетах от 6 до 10 м конструкция состоит из двух стропильных ног, бабки (подвески) и затяжки. Сопряжение стропильных ног в коньке между собой и бабкой осуществляется при помощи врубок и двусторонних деревянных или стальных накладок, скрепляемых болтами. Сопряжение стропильных ног с затяжкой производится при помощи лобовой врубки и стяжного болта. Затяжка вследствие значительной ее длины, стыкуется по середине пролета из двух брусьев, скрепляемых между собой парными деревянными или стальными накладками на болтах, и подвешивается к бабке при помощи стального хомута. При пролетах 10 –12 м стропильная конструкция решается аналогично предыдущей и дополняется лишь двумя подкосами. При пролетах свыше 12 м применяют более сложную конструктивную схему, выполняя ее в виде металлодеревянных или стальных стропильных ферм. Такие фермы состоят из верхнего и нижнего поясов и располагающихся между ними стоек и раскосов. Деревянные фермы выполняются обычно из брусьев. Металлодеревянными называют фермы, у которых сжатые элементы выполнены из дерева, а растянутые (все или некоторые) – из стали. Стальные фермы выполняются, как правило, из парных уголков нормального сортамента, скрепляемых в узлах сварными швами при помощи фасонки из листовой стали.

Висячие стропила и фермы пролетами более 6 м из технико-экономических соображений обычно ставят на расстояние от 3 до 6 м друг от друга. Для устройства верхнего пояса ферм укладывают прогоны, а по ним через 1.2 – 1.5 м – стропильные ноги из досок на ребро или брусьев

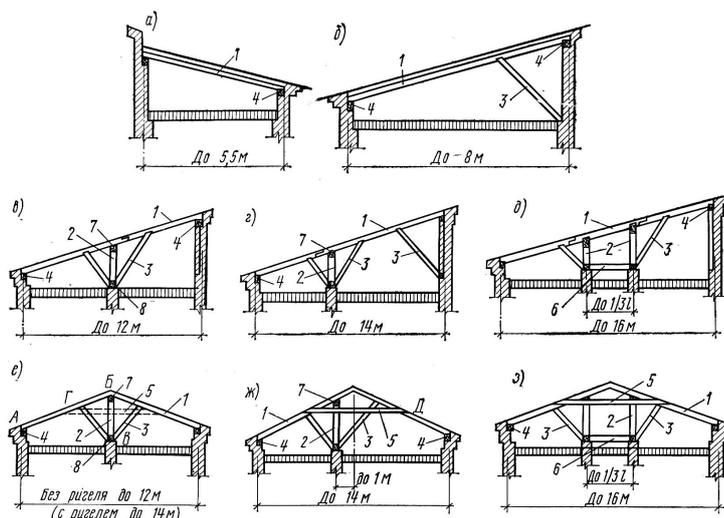
Чердачные перекрытия пролетом более 6 м выполняют подвесными (рис. 18, 19). Подвесное перекрытие состоит из прогонов, подвешиваемых к узлам нижнего пояса висячих стропил или ферм, балок, опирающихся на эти прогоны, и меж балочного заполнения. Меж балочные заполнения выполняются по типу обычных чердачных перекрытий.



а – односкатная; б – двускатная; в – ломаная; г, д, е – общий вид и план много скатной крыши; ж – вальмовая крыша; з, и – полувальмовые крыши; к – шатровая; пирамидальная; л – сводчатая; н – купольная.

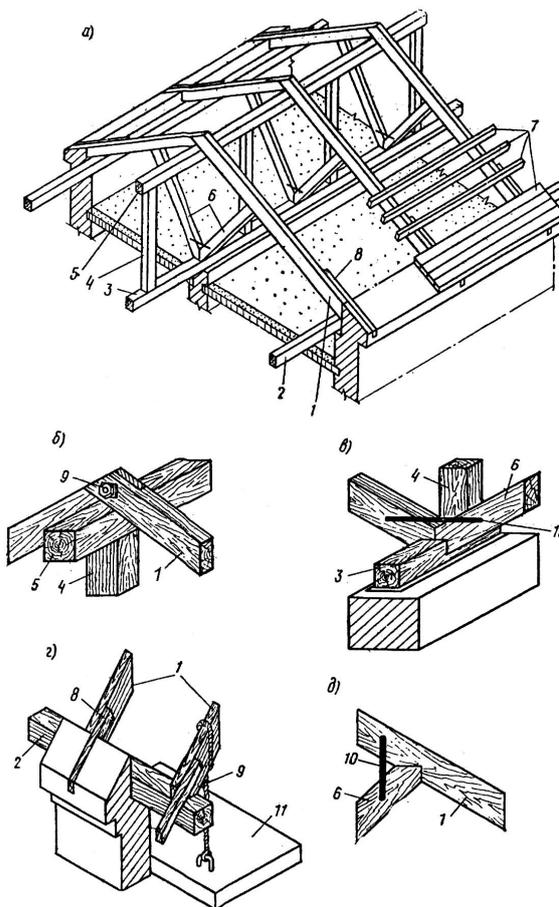
1 – скат; 2 – конек; 3 – свес крыши, или карниз; 4 – фронтон; 5 – тимпан фронтона; 6 – щипец; 7 – вальма; 8 – полувальма; 9 – накосное ребро; 10 – ендова; 11 – слуховое окно.

Рис. 18 - Основные формы скатных крыш и их элементы.



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

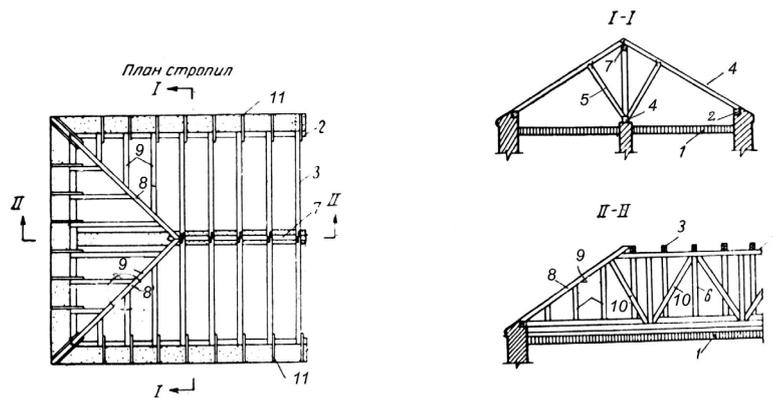
Рис. 19 - Конструктивные схемы деревянных наслонных стропил.



а – общий вид; б – сопряжение стропильных ног в коньке; в – опирание подкосов и стойки на лежень; г – закрепление нижних концов стропильных ног; д – сопряжение подкоса со стропильной ногой.

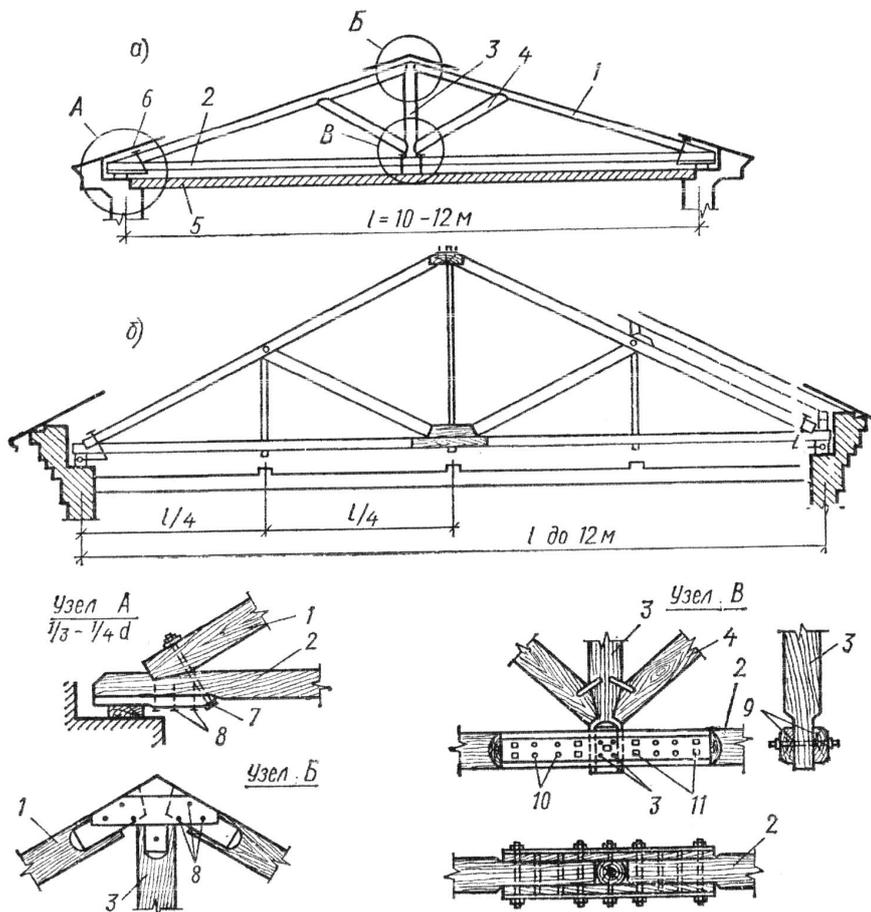
1 – стропильная нога; 2 – мауэрлат; 3 – лежень; 4 – стойка; 5 – верхний (коньковый) прогон; 6 – подкосы; 7 – обрешетка; 8 – кобылка; 9 – болт; 10 – скоба; 11 – чердачное перекрытие.

Рис. 20 - Наслонные стропила двухскатной крыши.



1 – чердачное перекрытие; 2 – мауэрлат; 3 – стропильная нога; 5 – подкос; 6 – стойки через 3 – 6 м; 7 – прогон; 8 – накосная (диагональная) стропильная нога; 9 – ноарожники; 10 – подкос под прогон; 11 – кобылка.

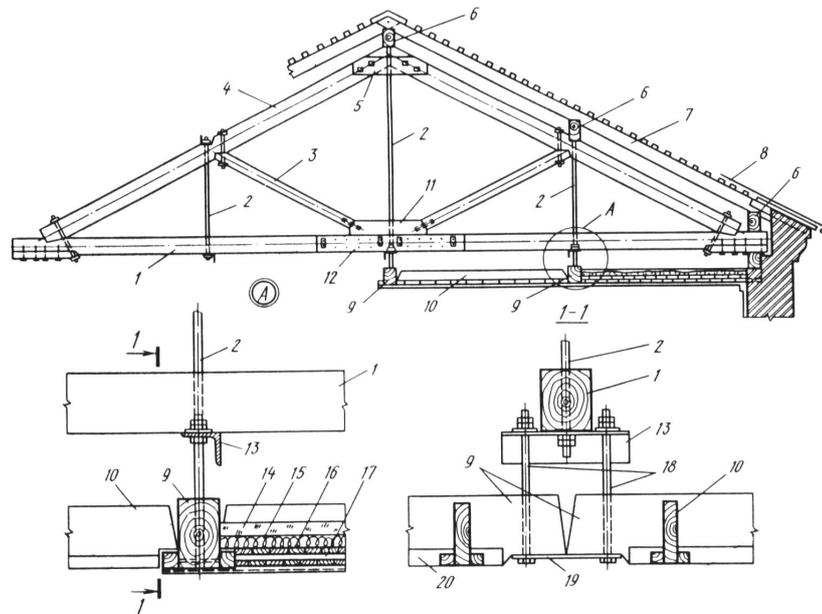
Рис. 21 - Стропила вальмовых крыш.



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.

Рис. 22 - Деревянные висячие стропила.



1 – нижний пояс фермы; 2 – стальная стойка фермы; 3 – раскос; 4 – верхний пояс фермы; 5 – накладка стыка верхнего пояса; 6 – прогон подвесного покрытия; 10 – балки с черепными брусками; 11 – бобышка; 12 – накладка стыка нижнего пояса; 13 – уголок; 14 – шлак; 15 – минеральный войлок; 16 – пароизоляция; 17 – накат; 18 – болты; 19 – сталь полосовая; 20 – черепной брусок прогона.

Рис. 23 - Металлодеревянная ферма с подвесным чердачным перекрытием.

Тема 9: Элементы малоэтажного строительства

Конструктивные элементы зданий

Основные конструктивные элементы гражданских зданий — это фундаменты, стены, перекрытия, отдельные опоры, крыши, лестницы, окна, двери и перегородки (рис. 24).

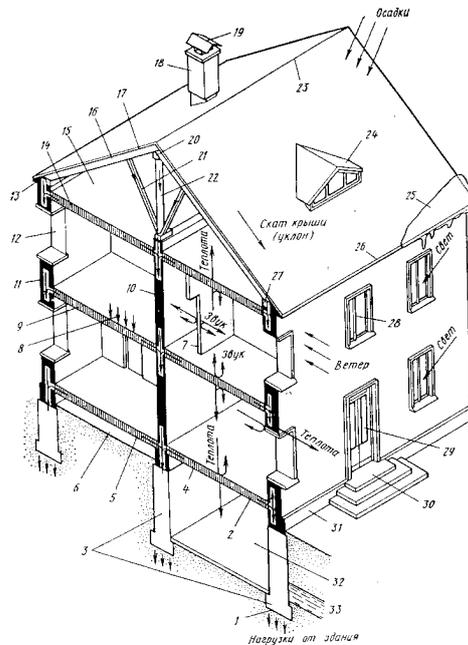


Рис. 31. Основные конструктивные элементы здания с кирпичными несущими стенами: 1 – подовая фундаменты; 2 – полевые перегородки; 3 – фундаменты; 4 – потолок; 5 – лицевые перегородки; 6 – водосток; 7 – перегородка; 8 – нагрузка от собственной массы, людей и оборудования; 9 – междуэтажное перекрытие; 10 – продольная внутренняя стена; 11 – стена; 12 – оконный проем; 13 – накат; 14 – чердачное перекрытие; 15 – чердак; 16 – стропильная балка; 17 – кровля; 18 – дымоходная труба; 19 – вент; 20 – козырьковый прогон; 21 – поддон; 22 – стойка; 23 – козел; 24 – слуховое окно; 25 – свет; 26 – ларь; 27 – мазулет; 28 – оконный перелет; 29 – дверное полотно; 30 – крыльцо; 31 – цоколь; 32 – подвал; 33 – грунтовая влага

Рис.24 – Основные конструктивные элементы здания

Фундаменты являются подземной конструкцией, воспринимающей всю нагрузку от здания и передающей ее на грунт.

Стены по своему назначению и месту расположения в здании делятся на наружные и внутренние и являются вертикальными ограждениями и одновременно часто выполняют несущие функции. В зависимости от этого делятся на несущие и ненесущие. Несущими могут быть как наружные, так и внутренние стены. Ненесущие стены — это обычно перегородки. Они служат для деления в пределах этажа больших, ограниченных капитальными стенами помещений на более мелкие, причем для опирания перегородок не требуется устройства фундаментов.

Наружные стены, кроме того, могут быть самонесущими, которые опираются на фундаменты и несут нагрузку только от собственной массы, и ненесущими (навесными), которые являются только ограждениями и опираются в каждом этаже на другие элементы здания.

Отдельные опоры — несущие вертикальные элементы (колонны, столбы, стойки), передающие нагрузку от перекрытий и других элементов здания на фундаменты. Перекрытия опираются на уложенные по колоннам специальные балки, называемые прогонами или ригелями, а иногда и непосредственно на колонны.

Расположенные внутри здания отдельные опоры и балки образуют внутренний каркас здания.

Перекрытия представляют собой горизонтальные несущие конструкции, опирающиеся на несущие стены или столбы и воспринимающие передаваемые на них постоянные и временные нагрузки. Одновременно перекрытия, связывая между собой стены, значительно повышают их устойчивость и увеличивают пространственную жесткость здания в целом. В зависимости от месторасположения в здании перекрытия делятся на междуэтажные (разделяющие смежные этажи), чердачные (между верхним этажом и чердаком), подвальные (между первым этажом и подвалом) и нижние (между первым этажом и подпольем).

Крыша является конструктивным элементом, защищающим помещения и конструкции здания от атмосферных осадков. Она состоит из несущих элементов и ограждающей части. Крыша, совмещенная с перекрытием верхнего этажа, т. е. без технического этажа (или чердака), называется совмещенной крышей или покрытием. Хорошо выполненные плоские совмещенные крыши дешевле скатных как в строительстве, так и в эксплуатации. Кроме того, плоские крыши можно использовать в качестве площадок для отдыха и других целей.

Лестницы служат для сообщения между этажами, а также для эвакуации людей из здания. Помещения, в которых располагаются лестницы, называются лестничными клетками. Конструкция лестниц в основном состоит из маршей (наклонных элементов со ступенями) и площадок. Для безопасности передвижения по лестницам марши ограждаются перилами.

Окна устраивают для освещения и проветривания помещений; они состоят из оконных проемов, рам или коробок и оконных переплетов.

Двери служат для сообщения между помещениями. Состоят из дверных проемов, устраиваемых в стенах и перегородках, дверных коробок и дверных полотен.

В гражданских зданиях могут быть и другие конструктивные элементы (входные тамбуры, козырьки над дверьми, балконы и др.).

Для обеспечения необходимых эксплуатационных и санитарно-гигиенических условий современное гражданское здание оборудуется санитарно-техническими и инженерными устройствами. К ним относятся отопление, горячее и холодное водоснабжение, вентиляция, канализация, мусороудаление, газификация, энергоснабжение, телефонизация и др.

РАЗДЕЛ 3: Общие принципы объемно-планировочных, конструктивных и архитектурно-художественных решений общественных зданий

Перечень лекций:

1. Классификация общественных зданий. Особенности общественных зданий.
2. Функциональные процессы. Физико-технические основы проектирования общественных зданий.
3. Особенности модульной координации, унификации и типизации.
4. Объемно-планировочные решения общественных зданий.
5. Влияние природно-географических и градостроительных факторов на объемно-планировочные решения общественных зданий.
6. Конструктивные решения общественных зданий.
7. Архитектурно-художественные решения общественных зданий.

Тема 1. Классификация общественных зданий. Особенности общественных зданий.

План лекции:

1. Общие положения.
2. Функционально-технологические процессы.
3. Принципы функциональной организации внутреннего пространства.

Общие положения. Главным фактором, основой объемно-планировочного решения общественных зданий и сооружений является функциональное назначение, т.е. та общественная деятельность человека, ради которой строится здание.

Любому процессу как единому циклу свойственны особенности, которые зависят от его функционально-технологического характера, количества участвующих в нем людей, необходимого благоустройства, оборудования, мебели и в целом от организации внутреннего пространства.

Совокупность всех элементов, характеризующих функционально-технологические процессы, определяет пространственную организацию, размеры и форму общественных зданий и сооружений.

На данном этапе архитектурно-строительного нормирования классификацией общественных зданий и сооружений установлены следующие 14 групп организаций, учреждений и предприятий общественного обслуживания:

- 1 – учреждения здравоохранения, физической культуры и социального обеспечения;
- 2 - учреждения просвещения;
- 3-учреждения культуры;
- 4-учреждения и предприятия искусства;
- 5-организации и учреждения науки и научного обслуживания;
- 6 - учреждения финансирования, кредитования и государственного страхования;
- 7 -организации и учреждения управления;
- 8-партийные и общественные организации;
- 9 - учреждения коммунального хозяйства;
- 10-предприятия бытового обслуживания населения;
- 11 - предприятия торговли и общественного питания;
- 12-предприятия связи;
- 13 - предприятия транспорта;
- 14 - организации и учреждения строительства.

Каждая из перечисленных групп состоит из отдельных видов организаций, учреждений и предприятий, имеющих общие приемы проектирования. Всего насчитывается около 900 видов и разновидностей общественных зданий и сооружений.

В свою очередь виды подразделяются на типы общественных зданий, номенклатура которых составляет 3-4 тыс. единиц. Каждому типу общественного здания

свойственны свои пространственные схемы, направления главного движения, схемы взаимосвязей, группировка помещений ядра и соподчиненных элементов.

Композиция, как правило, строится на основе целесообразного решения функциональных задач, от организации внутренних пространств к внешней форме здания. Обратный же путь от заранее придуманной формы объема— почти неизбежно ведет к противоречиям между функциональными и эстетическими требованиями. Состав помещений и их площади для каждого типа зданий определяются программой-заданием, нормами и нормами.

Сегодня для формирования новых типов общественных зданий и комплексов все более характерны прогрессивные приемы и тенденции: укрупнение, многофункциональность, блокирование и кооперирование, гибкое универсальное использование зданий для различных функций.

Функционально-технологические процессы. Для каждого вида общественных зданий характерен свой функционально-технологический процесс, на основе которого предъявляются к проектированию определенные требования.

Функционально-технологические процессы разделяются на *общие* и *специфические*. К общим процессам относятся различная общественная или трудовая деятельность людей, разнообразные виды общественного обслуживания. Эти процессы требуют обеспечения необходимого для них пространства, организации движения людских потоков, зрительного восприятия и видимости, создания светового и инсоляционного режимов, благоприятной воздушной среды.

Специфические процессы присущи только одному определенному роду деятельности людей, например, лечебно-оздоровительной, учебно-воспитательной и др.

В каждом общественном здании имеются *главный* функционально-технологический процесс и *второстепенные*. Например, в школах главный процесс - учебные занятия, а второстепенные процессы - общественное питание, административно-хозяйственная деятельность и т.п.

В некоторых общественных зданиях могут сочетаться несколько процессов. Например, в столовых, кафе, ресторанах протекают два самостоятельных процесса: процесс приготовления пищи и процесс питания людей. Первый из них имеет производственный характер с технологией движения продуктов, их распределения по складским помещениям, заготовочным, холодильным камерам, приготовления и варки пищи, раздачи готовой продукции, последующей мойки посуды, удаления отходов и т.п. А второй связан с обслуживанием посетителей в вестибюле и торговом зале предприятия питания.

Более сложной является организация функционально-технологических процессов в кооперированных общественных зданиях, обеспечивающая взаимосвязи между группами помещений с одновременным их использованием или требующая соответствующих планировочных решений. Например, создание общих вестибюлей для различных кооперированных учреждений или общих загрузочных для нескольких кооперированных предприятий.

Функциональные процессы в универсальных общественных зданиях отличаются их изменчивостью в зависимости от функции использования помещений. Например, универсальные залы, используемые для спортивных целей, собраний, концертов, киносеансов, требуют изменений в организации движения людских потоков, условий эксплуатации площади зданий, вспомогательных помещений, а также изменения условий зрительного восприятия, видимости, акустики и т. п. Эти изменения, связанные с различными функционально-технологическими процессами, достигаются путем трансформации помещений.

Тема 2. Функциональные процессы. Физико-технические основы проектирования общественных зданий.

1. Группировка помещений. Композиционные схемы зданий.

2. Строительная стандартизация и унификация.

Группировка помещений. Диалектическое понимание внутреннего пространства как единого целого выражено в главном принципе организации пространств внутри здания в зависимости от жизненных потребностей - развитие связей между частями при сохранении их четкого разграничения. Этот принцип осуществляется при помощи так называемой группировки помещений. Очевидно, что группировка внутренних пространств также влияет на композиционное решение общественного здания. В одних случаях, когда ядро композиции располагается по оси симметрии, а второстепенные помещения группируются вокруг него, формируется симметричная схема.

В других, когда ядро композиции располагается внецентренно, а соподчиненные элементы свободно группируются по отношению к нему, создается асимметричная схема композиции.

В зависимости от характера функциональных процессов группировка помещений должна учитывать: во-первых, взаимосвязи помещений, требующие непосредственного сопряжения помещений (например, зал и сцена, вестибюль и гардероб и т.п.), и, во-вторых, взаимосвязи помещений при помощи горизонтальных и вертикальных коммуникаций (коридоры, лестницы и пр.). Один и тот же функциональный процесс может иметь несколько рациональных схем организации внутреннего пространства или объемно-планировочных схем. Выбор той или иной планировочной схемы определяется характером самих функциональных процессов, но во всех случаях структура среды должна соответствовать структуре функций.

Известные возможные сочетания пространств внутри здания сводятся к шести основным схемам: ячейковая, коридорная, анфиладная, зальная, павильонная и смешанная или комбинированная.

Перечисленные выше схемы группировки пространств внутри здания являются основой при формировании различных композиционных схем, общественных зданий и комплексов: компактной, протяженной и расчлененной. Компактная композиционная схема включает зальную и комбинированную схемы группировки помещений. Протяженная (линейная) схема композиции основана на коридорной и анфиладной группировке помещений. Расчлененная композиционная схема формируется по принципу павильонной системы.

Основным способом строительства, обеспечивающим сокращение сроков, повышения качества и снижение его стоимости, является индустриализация.

Индустриализацией называют такую организацию строительного производства, которая превращает его в механизированный и автоматизированный поточный процесс сборки и монтажа здания из крупноразмерных конструкций, в том числе из укрупненных элементов с высотой заводской готовностью.

Индустриализация строительства может осуществляться двумя путями:

Перенесение максимального объема производственных операций в заводские условия: изготовление укрепленных сборных элементов с высоким уровнем заводской готовности на механизированных или автоматизированных технологических линиях с нетрудоемким механизированным монтажом этих элементов на строительной площадке.

Сохранение всех или большинства производственных операций на строительной площадке со снижением их трудоемкости за счет использования механизированного оборудования, машин и инструментов (скользящая, объемная или плоскостная инвентарная переставная опалубка, бетононасосы, бетоноукладчики и т.п.).

Выполнение этих условий невозможно без проведения работ по типизации и в конечном итоге по стандартизации изделий.

Типизацией называется техническое направление в проектировании и строительстве, которое позволяет многократно осуществить строительство как отдельных конструкций, так и целых зданий на основе отбора таких решений, которые при экспериментальном

применении оказались лучшими и с технической и с экономической стороны. Соответственно проекты таких решений называют типовыми.

Типовыми бывают проекты отдельных зданий и сооружений, проекты блок секций жилых зданий, унифицированная секция одноэтажного промздания, отдельных конструктивных элементов.

Типовые проекты зданий начали использовать в 50 годы, продолжается их применение и в настоящее время.

Но более перспективным является направление, при котором здание комплектуется из типовых сборных конструкций и деталей.

Сборные изделия объединены в каталоги, и их применение обязательно в пределах региона.

Разработан метод использования изделий таких каталогов, называемый «методом одного каталога» - в пределах региона все здания и сооружения проектируются с обязательным применением основных несущих конструкций каталога в различных комбинаториках наборов этих изделий. Элементы фасадов как типовые, так и специальные разработанные.

Применение метода возможно в том случае, если промышленный регион выпускает изделия, обеспечивает их взаимозаменяемость и универсальность.

Для осуществления работы по типизации и стандартизации деталей и конструкций необходима предварительная работа по унификации их параметров.

Унификацией называется установление целесообразной однотипности объемно – планировочных и конструктивных решений зданий и сооружений, конструкций, деталей оборудования, с целью сокращения числа типов размеров и обеспечения взаимозаменяемости и универсальности изделий.

Унификация обеспечивает приведение к единообразию и сокращению числа основных объемно-планировочных размеров зданий (высот этажей, проемов) и как следствие – к единообразию размеров и форм конструктивных элементов заводского изготовления. Унификация позволяет применять однотипные изделия в здания различного назначения. Она обеспечивает массовость и однотипность конструктивных элементов, что способствует рентабельности заводского изготовления.

Тема 3. Особенности модульной координации, унификации и типизации.

1. Модульная координация размеров
2. Унификация, типизация и стандартизация

Основой типизации и стандартизации в проектировании производства строительных изделий и конструкций и в строительстве служит модульная координация размеров в строительстве (МКРС). Основные положения МКРС определены ГОСТ 28984 – 91, который представляет собой перечень правил координации размеров объемно-планировочных и конструктивных элементов здания и сооружения, строительных изделий и оборудования на базе модуля.

Модуль – условная единица измерения, применяемая для координации размеров зданий и сооружений, их элементов, строительных конструкций, изделий и элементов оборудования.

Величина **основного модуля** принимается равной 100 мм и обозначается буквой **М**. Все остальные производные виды модулей – *укрупненные* и *дробные* – образуются на базе основного модуля умножением его на целые или дробные числа.

Укрупненные модули выражены следующими размерами: 3000, 1500, 1200, 600, 300 мм. Их обозначают таким образом: 30М, 15М, 12М, 6М, 3М.

Дробные модули – 50, 20, 10, 5, 2 и 1 мм. Их обозначение соответственно $\frac{1}{2}М$, $\frac{1}{5}М$, $\frac{1}{10}М$, $\frac{1}{20}М$, $\frac{1}{50}М$, $\frac{1}{100}М$.

Укрупненные модули применяют при назначении шага элементов здания. Дробные модули используют при назначении конструктивных размеров сечений колонн, балок, плит и т.д., а также зазоров, швов и т.п.

Основным способом строительства, обеспечивающим сокращение сроков, повышения качества и снижение его стоимости, является индустриализация.

Индустриализацией называют такую организацию строительного производства, которая превращает его в механизированный и автоматизированный поточный процесс сборки и монтажа здания из крупноразмерных конструкций, в том числе из укрупненных элементов с высотой заводской готовностью.

Индустриализация строительства может осуществляться двумя путями:

Перенесение максимального объема производственных операций в заводские условия: изготовление укрепленных сборных элементов с высоким уровнем заводской готовности на механизированных или автоматизированных технологических линиях с нетрудоемким механизированным монтажом этих элементов на строительной площадке.

Сохранение всех или большинства производственных операций на строительной площадке со снижением их трудоемкости за счет использования механизированного оборудования, машин и инструментов (скользящая, объемная или плоскостная инвентарная переставная опалубка, бетононасосы, бетоноукладчики и т.п.).

Выполнение этих условий невозможно без проведения работ по типизации и в конечном итоге по стандартизации изделий.

Типизацией называется техническое направление в проектировании и строительстве, которое позволяет многократно осуществить строительство как отдельных конструкций, так и целых зданий на основе отбора таких решений, которые при экспериментальном применении оказались лучшими и с технической и с экономической стороны. Соответственно проекты таких решений называют типовыми.

Типовыми бывают проекты отдельных зданий и сооружений, проекты блок секций жилых зданий, унифицированная секция одноэтажного промздания, отдельных конструктивных элементов.

Типовые проекты зданий начали использовать в 50 годы, продолжается их применение и в настоящее время.

Но более перспективным является направление, при котором здание комплектуется из типовых сборных конструкций и деталей.

Сборные изделия объединены в каталоги, и их применение обязательно в пределах региона.

Разработан метод использования изделий таких каталогов, называемый «методом одного каталога» - в пределах региона все здания и сооружения проектируются с обязательным применением основных несущих конструкций каталога в различных комбинаториках наборов этих изделий. Элементы фасадов как типовые, так и специальные разработанные.

Применение метода возможно в том случае, если промышленный регион выпускает изделия, обеспечивает их взаимозаменяемость и универсальность.

Для осуществления работы по типизации и стандартизации деталей и конструкций необходима предварительная работа по унификации их параметров.

Унификацией называется установление целесообразной однотипности объемно – планировочных и конструктивных решений зданий и сооружений, конструкций, деталей оборудования, с целью сокращения числа типов размеров и обеспечения взаимозаменяемости и универсальности изделий.

Унификация обеспечивает приведение к единообразию и сокращению числа основных объемно-планировочных размеров зданий (высот этажей, проемов) и как следствие – к единообразию размеров и форм конструктивных элементов заводского изготовления. Унификация позволяет применять однотипные изделия в здания различного

назначения. Она обеспечивает массовость и однотипность конструктивных элементов, что способствует рентабельности заводского изготовления.

Тема 4. Объемно-планировочные решения общественных зданий.

1. Группировка помещений.
2. Композиционные схемы зданий.

Группировка помещений. Диалектическое понимание внутреннего пространства как единого целого выражено в главном принципе организации пространств внутри здания в зависимости от жизненных потребностей - развитие связей между частями при сохранении их четкого разграничения. Этот принцип осуществляется при помощи так называемой группировки помещений. Очевидно, что группировка внутренних пространств также влияет на композиционное решение общественного здания. В одних случаях, когда ядро композиции располагается по оси симметрии, а второстепенные помещения группируются вокруг него, формируется симметричная схема.

В других, когда ядро композиции располагается внецентренно, а соподчиненные элементы свободно группируются по отношению к нему, создается асимметричная схема композиции.

В зависимости от характера функциональных процессов группировка помещений должна учитывать: во-первых, взаимосвязи помещений, требующие непосредственного сопряжения помещений (например, зал и сцена, вестибюль и гардероб и т.п.), и, во-вторых, взаимосвязи помещений при помощи горизонтальных и вертикальных коммуникаций (коридоры, лестницы и пр.). Один и тот же функциональный процесс может иметь несколько рациональных схем организации внутреннего пространства или объемно-планировочных схем. Выбор той или иной планировочной схемы определяется характером самих функциональных процессов, но во всех случаях структура среды должна соответствовать структуре функций.

Известные возможные сочетания пространств внутри здания сводятся к шести основным схемам: ячейковая, коридорная, анфиладная, зальная, павильонная и смешанная или комбинированная.

Перечисленные выше схемы группировки пространств внутри здания являются основой при формировании различных композиционных схем, общественных зданий и комплексов: компактной, протяженной и расчлененной. Компактная композиционная схема включает зальную и комбинированную схемы группировки помещений. Протяженная (линейная) схема композиции основана на коридорной и анфиладной группировке помещений. Расчлененная композиционная схема формируется по принципу павильонной системы.

Группу основных помещений общественных зданий по габаритам, условиям естественного освещения и возможности создания безопорного пространства или размещения в них опор можно разделить на три подгруппы:

1-подгруппа помещений ячеякового характера относительно небольшой площади (50-100 м²) и высоты (3,3-3,6 м), с боковым естественным освещением, с применением в основном сетки колонн (6 x 6 и 6 x 3 м) и максимальным использованием типовых конструкций, например, школьные классы, палаты, клубные помещения и т.п.;

2 - подгруппа помещений большой площади (более 200 м²) и относительно небольшой высоты (3,3-3,6-4,2 м), функциональный процесс в которых допускает размещение колонн, с применением унифицированной и укрупненной сетки опор (6x6; 6x9; 9x9 и 12 x 12 м), с естественным или со смешанным освещением (сочетание естественного и искусственного освещения), например торговые залы универмагов, универсамов, проектные и научные институты и т.п.;

3 - подгруппа зальных безопорных помещений, в которых по функциональным требованиям не допустимо размещение колонн, стенок. Такие залы имеют большие площади (более 1000 м²) и высоту (6-12 м и более) с большепролетными

конструкциями покрытия, с применением бокового и верхнего естественного или искусственного освещения, например, спортивные, выставочные залы, крытые рынки, залы кинотеатров, театров и т.п. Соотношения пространственных параметров залов устанавливаются на основе специальных функционально-типологических требований, которые подробно рассмотрены в соответствующих главах второй части учебника, посвященной типологии общественных зданий и сооружений.

Группу основных помещений общественных зданий по габаритам, условиям естественного освещения и возможности создания безопорного пространства или размещения в них опор можно разделить на три подгруппы:

1-подгруппа помещений ячеякового характера относительно небольшой площади (50-100 м²) и высоты (3,3-3,6 м), с боковым естественным освещением, с применением в основном сетки колонн (6 х 6 и 6 х 3 м) и максимальным использованием типовых конструкций, например, школьные классы, палаты, клубные помещения и т. п.;

2 - подгруппа помещений большой площади (более 200 м²) и относительно небольшой высоты (3,3-3,6-4,2 м), функциональный процесс в которых допускает размещение колонн, с применением унифицированной и укрупненной сетки опор (6х6; 6х9; 9х9 и 12 х 12 м), с естественным или со смешанным освещением (сочетание естественного и искусственного освещения), например торговые залы универмагов, универсамов, проектные и научные институты и т.п.;

3 - подгруппа зальных безопорных помещений, в которых по функциональным требованиям не допустимо размещение колонн, стенок. Такие залы имеют большие площади (более 1000 м²) и высоту (6-12 м и более) с большепролетными конструкциями покрытия, с применением бокового и верхнего естественного или искусственного освещения, например, спортивные, выставочные залы, крытые рынки, залы кинотеатров, театров и т.п. Соотношения пространственных параметров залов устанавливаются на основе специальных функционально-типологических требований, которые подробно рассмотрены в соответствующих главах второй части учебника, посвященной типологии общественных зданий и сооружений.

Тема 5. Влияние природно-географических и градостроительных факторов на объемно-планировочные решения общественных зданий.

1. Классификация зданий
2. Нагрузки и воздействия на здание

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

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

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

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

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

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

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

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

По степени распространения различают здания: массового строительства, возводимые повсеместно, как правило, по типовым проектам (жилые дома, школы, дошкольные учреждения, поликлиники, кинотеатры и др.); уникальные, особо важной общественной и народнохозяйственной значимости, возводимые по специальным проектам (театры, музеи, спортивные здания, административные учреждения и др.).

Техническая целесообразность здания определяется решением его конструкций, которое должно учитывать все внешние воздействия, воспринимаемые зданием в целом и его отдельными элементами. Эти воздействия подразделяют на силовые и несиловые (воздействие среды) (рис. 25).

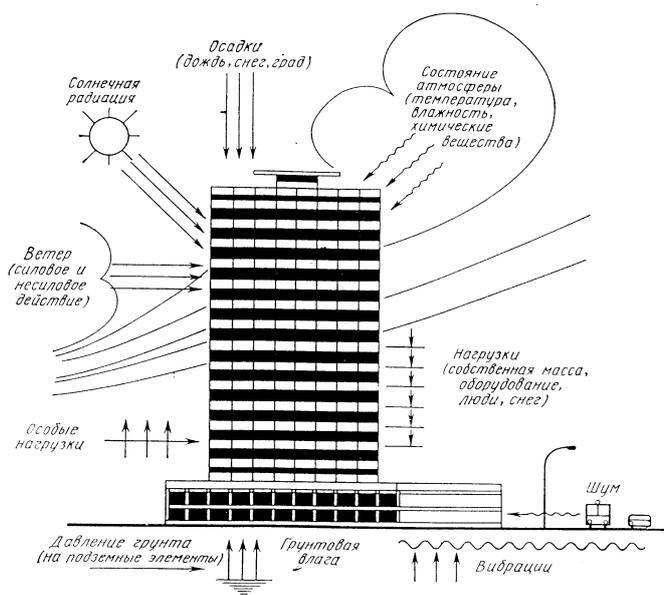


Рис. 1.1. Внешние воздействия на здание

Рис. 25 - Внешние воздействия на здание

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

К несиловым относят температурные воздействия (вызывают изменение линейных размеров конструкций), воздействия атмосферной и грунтовой влаги (вызывают изменение свойств материалов конструкций), движение воздуха (изменение микроклимата в помещении), воздействие лучистой энергии солнца (вызывают изменение физико-технических свойств материалов конструкций), воздействие агрессивных химических примесей, содержащихся в воздухе (могут привести к разрушению конструкций), биологические воздействия

(вызываемые микроорганизмами или насекомыми, приводящие к разрушению конструкций), воздействие шума от источников внутри или вне здания, нарушающие нормальный акустический режим помещения.

С учетом указанных воздействий здание должно удовлетворять требованию прочности, устойчивости и долговечности.

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

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

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

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

Пожаро-техническая классификация строительных материалов, конструкций, помещений, зданий, элементов и частей зданий основывается на их разделении по свойствам, способствующим возникновению опасных факторов пожара и его развитию ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ, и по свойствам сопротивляемости воздействию пожара и распространению его опасных факторов – ОГНЕСТОЙКОСТИ.

Здания подразделяются по степеням огнестойкости /I, II, III, IV, V/, а также по классам конструктивной /С0, С1, С2, С3/ и Функциональной /Ф1...Ф5/ пожарной опасности. Степень огнестойкости здания определяется огнестойкостью его строительных конструкций. Класс конструктивной пожарной опасности здания определяется степенью участия строительных конструкций в развитии пожара и образовании его опасных факторов. Класс функциональной пожарной опасности здания и его частей определяется их назначением и особенностями размещаемых в них технологических процессов.

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

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

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

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

Тема 6. Конструктивные решения общественных зданий.

1. Конструктивные системы зданий
2. Конструктивные элементы здания

Фундаменты, стены, отдельные опоры и перекрытия — основные несущие элементы здания. Они образуют остов здания — пространственную систему вертикальных и горизонтальных несущих элементов.

Остов определяет так называемую конструктивную систему здания. В зависимости от характера опирания горизонтальных несущих элементов (перекрытий) на вертикальные несущие элементы (стены, отдельные опоры и балки между ними) различают следующие конструктивные системы гражданских зданий: с несущими продольными стенами; с несущими поперечными стенами; с неполным каркасом; с полным каркасом и несущими стенами.

Кроме того, существуют здания, отдельные части которых состоят из различных конструктивных систем.

В зданиях с несущими продольными стенами последние устраивают из тяжелых материалов, имеющих надлежащую прочность. Кроме того, наружные стены также должны удовлетворять теплозащитным требованиям. По такой конструктивной системе строят чаще кирпичные и крупноблочные дома.

Устойчивость такой конструктивной системы поперечном направлении обеспечивается специально устраиваемыми поперечными стенами, которые не несут нагрузки от перекрытия. Такие поперечные стены возводятся лишь для ограждения лестничных клеток и в местах, где они нужны для придания устойчивости наружным стенам. Применение указанной конструктивной системы дает большие возможности для решения планировки помещений или, другими словами, имеется большая свобода в решении планировочных вопросов. Кроме того, при данной конструктивной системе требуется меньшее число типовых размеров сборных изделий.

В зданиях с поперечными несущими стенами обеспечивается большая жесткость системы, однако увеличивается общая протяженность несущих внутренних стен. Тем не менее, такое решение в ряде случаев является рациональным, так как при этом к конструкциям наружных продольных стен предъявляются только теплозащитные требования и для их устройства можно применить легкие эффективные материалы.

Кроме того, иногда применяется смешанный вариант, при котором опорами для перекрытий служат как продольные, так и поперечные стены.

Если вместо внутренних продольных или поперечных стен устраивается система столбов с опирающимися на них горизонтальными балками (прогонами), на которые, в свою очередь, опираются перекрытия, то такая система соответствует зданию с неполным каркасом.

Если же вместо несущих наружных стен применены столбы, образующие вместе с внутренними столбами и балками (прогонами) как бы скелет здания, то такая конструктивная система определяет здания с полным каркасом. В этом случае наружные стены выполняют только ограждающие функции и могут быть самонесущими или навесными. Самонесущие стены опираются на фундаменты или фундаментные балки и не воспринимают никаких нагрузок, кроме собственной массы. Навесные стены опираются на горизонтальные элементы на уровне каждого этажа.

По характеру работы каркасы бывают рамные, связевые и рамно-связевые. Столбы и балки рамного каркаса (рис. 26.а) соединяются между собой жесткими узлами, образуя поперечные и продольные рамы, воспринимающие все действующие вертикальные и горизонтальные нагрузки. В зданиях со связевым каркасом (рис. 26.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.). В практике строительства находят применение здания с комбинированным типом каркаса, который называют рамно-связевым. В нем в одном направлении ставят рамы, а в другом — связи. В

гражданском строительстве наибольшее распространение получили здания со связевыми каркасами.

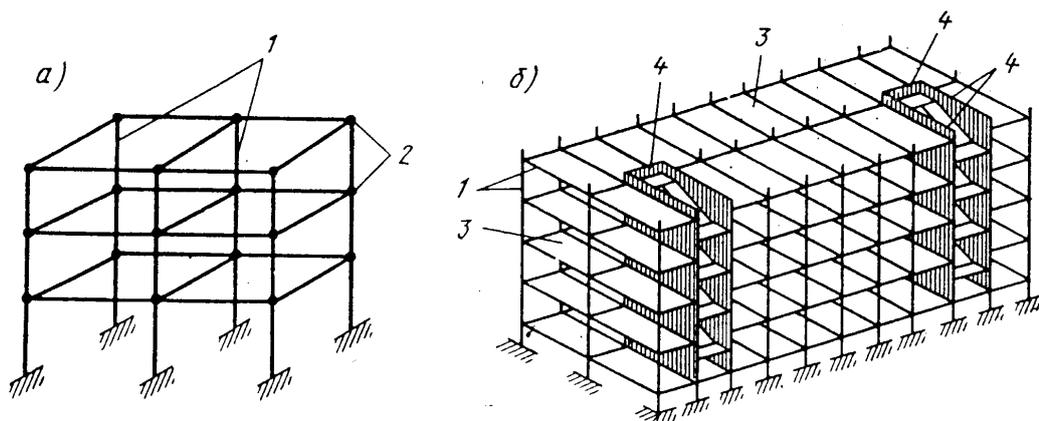


Рис. 3.3. Схемы каркасов здания:
1 — элементы каркаса; 2 — жесткие узлы; 3 — горизонтальные диафрагмы; 4 — вертикальные поперечные и продольные диафрагмы

Рис. 26 – Схемы каркасов здания

Необходимо отметить, что применение каркасной конструктивной системы наиболее выгодно для строительства крупнопанельных высотных жилых и общественных зданий.

Материалом для конструкций каркаса является железобетон, сталь, а для малоэтажных зданий столбы нередко выкладывают из кирпича. Для деревянных зданий каркас также выполняют из дерева.

Конструктивные элементы здания: фундаменты, стены, колонны, перекрытия образуют несущий остов. По особенностям пространственного расположения несущих элементов остова различают следующие конструктивные типы зданий:

-бескаркасный (с несущими стенами) в виде системы ячеек, образованных стенами и перекрытиями. Наружные и внутренние стены воспринимают нагрузки от междуэтажных перекрытий.

-каркасный (в виде многоярусной пространственной системы, состоящей из колонн и междуэтажных перекрытий). Несущими элементами в таких зданиях являются колонны, ригели, перекрытия, а роль ограждающих конструкций выполняют наружные стены.

-с неполным каркасом (В таких зданиях наряду с внутренним рядом колонн нагрузку от междуэтажных перекрытий воспринимают наружные стены.)

Каждый конструктивный тип здания имеет несколько конструктивных схем, различающихся взаимным расположением элементов.

Для бескаркасных типов зданий характерны следующие схемы:

-с продольным расположением несущих стен (в этом случае на них опираются междуэтажные перекрытия)

-с поперечным расположением несущих стен

-перекрестная (с опиранием плит перекрытия по контуру на продольные и поперечные стены.)

Для каркасного типа зданий могут быть схемы:

-с поперечным расположением ригелей

-с продольным расположением ригелей

-безригельные

Обеспечение пространственной жесткости

Здания и его элементы, подвергающиеся воздействию вертикальных и горизонтальных нагрузок, должны иметь достаточную прочность, т. е. способность отдельных конструкций и всего здания воспринимать приложенные нагрузки; устойчивость-способность здания сопротивляться воздействию горизонтальных нагрузок;

пространственную жесткость- способность отдельных элементов и всего здания не деформироваться при действии приложенных сил.

В бескаркасных зданиях пространственная жесткость обеспечивается устройством внутренних поперечных стен и стен лестничных клеток, связанных с продольными (наружными) стенами; междуэтажных перекрытий, связывающих стены между собой и расчленяющих их на отдельные ярусы по высоте.

В каркасных зданиях пространственная жесткость достигается устройством: многоярусной рамы, образованной пространственным сочетанием колонн, ригелей и перекрытий и представляющей собой геометрически неизменяемую систему; стенок жесткости, устанавливаемых между колоннами; плит-распорок, уложенных в междуэтажных перекрытиях; стен лестничных клеток и лифтовых шахт, связанных с конструкциями каркаса; надежного сопряжения элементов каркаса в стыках и узлах.

Тема 7. Архитектурно-художественные решения общественных зданий.

1. Комфортность городских пространств и интерьеров зданий и их функциональность.

«Города и здания на юге следует проектировать и строить сообразно теплему климату, и совсем по другому на севере» (Витрувий)

2. Выразительность (композиция, масштабность, пластика).

«Ширину улиц, высоту зданий и размеры окон надо выбирать с учетом ориентации и глубины помещений» (Альберти, Палладио)

3. Надежность (долговечность) сооружений.

«Важнейшим материалом для архитектора являются солнце, бетон, металл, стекло, деревья, трава, при этом последовательность их перечисления соответствует их важности» (Корбюзье)

4. Экономическая эффективность.

« Вписывать архитектуру в природу необходимо бережно и композиционно оправдано» (Жолтовский).

5. Светоцветовой образ в строительной физике.

«Для того, чтобы осветить помещение, недостаточно сделать отверстие в кровле, а необходимо убедиться в том, что ритм света и тени будет соответствовать композиции интерьера» (Канн).

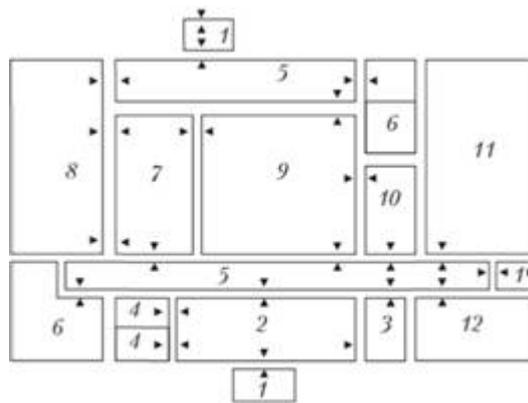
1. Разработка функциональных схем зданий со сложными функциональными процессами.

2. Функциональная целесообразность.

Для правильного расположения помещений в здании необходимо составить функциональную, или технологическую, схему.

Она представляет собой условное изображение помещений в виде прямоугольников, их группировку и связи между ними. Прямоугольники должны иметь примерную площадь, соответствующую назначению помещений. Связи изображаются стрелками.

На рис.3 изображена функциональная схема районной библиотеки-читальни. Здесь помещение выдачи книг на дом, помещение каталогов, читальный зал группируются вокруг помещения книгохранилища. К этим помещениям примыкают вестибюль с гардеробом, туалеты, кулуары-фойе или специальные залы, где могут устраиваться выставки, проводиться встречи с читателями, концерты, различные мероприятия, а также буфет. Отдельную группу составляют административные помещения.



1 – тамбур; 2 – вестибюль; 3 – гардероб; 4 – туалет; 5 – коммуникации; 6 – администрация; 7 – каталоги; 8 – читальный зал; 9 – книгохранилище; 10 – выдача книг на дом; 11 – конференц-зал; 12 – буфет

Рис.27 - Функциональная схема библиотеки-читальни

К разработке функциональных схем зданий со сложными функциональными процессами (театры, промышленные предприятия) архитектор привлекает специалистов – технологов, которые прежде всего составляют программу здания. Она включается в задание на проектирование. Технологи разрабатывают совместно с архитекторами-проектировщиками также и наиболее рациональные связи между помещениями.

Основная форма помещений в плане – прямоугольная, хотя возможны и другие, более сложные формы. Форма зданий в плане может быть любой. Она соответствует функциональной схеме. Помимо функциональной схемы на выбор объемно-планировочной структуры и этажности здания большое влияние оказывают условия климата, рельеф, архитектурное окружение. В суровых климатических условиях рационально компактное объемно-планировочное решение. Здание имеет замкнутый характер. В благоприятном климате здания того же назначения имеют другие функциональные связи, предусматривающие контакт с внешней средой, с природным окружением. Композиция зданий теряет компактность.

Функциональная целесообразность предполагает знание принципов определения размеров помещений по условиям размещения людей и оборудования. Они основаны на антропометрии (система измерения тела человека и его частей) и эргономике (дисциплина, изучающая человека и его параметры в условиях трудовой деятельности). В течение веков эмпирически оттачивались архитектурные приемы и параметры проектирования, увязанные с потребностями человека, от размеров помещений и связей между ними до продолжительности инсоляции и качества температурно-воздушной среды. Только в XX в. в проектировании возобладал научный подход, который был поддержан выдающимися архитекторами, такими как Вальтер Гропиус и Ле Корбюзье.

РАЗДЕЛ 4: Элементы объемно-планировочных решений общественных зданий

Перечень лекций:

1. Основные помещения
2. Входные узлы и горизонтальные коммуникации
3. Вертикальные коммуникации
4. Санитарные узлы
5. Вспомогательные помещения

Тема 1. Основные помещения

1. Структурные узлы зданий
2. Основные планировочные элементы общественных зданий.

Основные планировочные элементы общественных зданий. Организация плана общественного здания определяется расположением и взаимосвязью ядра - самого значительного по функции и размерам помещения - со *структурными узлами* и группами помещений по горизонтали (в плоскости этажа) и вертикали (между этажами).

К структурным узлам в общественном здании относятся:

входные группы (тамбуры, вестибюли, гардеробные);
группы основных помещений (залы различного назначения, аудитории);
группы подсобных и вспомогательных помещений, санитарные узлы;
горизонтальные коммуникации (коридоры, фойе, галереи, холлы);
вертикальные коммуникации (лестницы, лифты, эскалаторы).

Тамбуры - представляют собой небольшие шлюзовые устройства, которыми оборудуются входы в здания. Вестибюли. В общественных зданиях вестибюли, так же как и входы, подразделяются на главные с гардеробными, служебные и вспомогательные. Как правило, в зданиях устраивается один главный вход. Архитектурно-пространственное решение вестибюля и его планировка зависят от назначения и вместимости здания, поэтому архитектурная трактовка вестибюлей весьма разнообразна: от небольшого скромного вестибюля детского учреждения до значительного и репрезентативного в театре, крупном административном здании. Гардеробные проектируются для верхней одежды из расчета площади на 1 место 0,08 м² при вешалках консольного типа и 0,1 м² при обычных и подвесных вешалках.

Группу основных помещений общественных зданий по габаритам, условиям естественного освещения и возможности создания безопорного пространства или размещения в них опор можно разделить на три подгруппы:

1-подгруппа помещений ячеякового характера относительно небольшой площади (50-100 м²) и высоты (3,3-3,6 м), с боковым естественным освещением, с применением в основном сетки колонн (6 х 6 и 6 х 3 м) и максимальным использованием типовых конструкций, например, школьные классы, палаты, клубные помещения и т. п.;

2 - подгруппа помещений большой площади (более 200 м²) и относительно небольшой высоты (3,3-3,6-4,2 м), функциональный процесс в которых допускает размещение колонн, с применением унифицированной и укрупненной сетки опор (6х6; 6х9; 9х9 и 12 х 12 м), с естественным или со смешанным освещением (сочетание естественного и искусственного освещения), например торговые залы универмагов, универсамов, проектные и научные институты и т.п.;

3 - подгруппа зальных безопорных помещений, в которых по функциональным требованиям не допустимо размещение колонн, стенок. Такие залы имеют большие площади (более 1000 м²) и высоту (6-12 м и более) с большепролетными конструкциями покрытия, с применением бокового и верхнего естественного или искусственного освещения, например, спортивные, выставочные залы, крытые рынки, залы кинотеатров, театров и т.п. Соотношения пространственных параметров залов устанавливаются на основе специальных функционально-типологических требований, которые подробно рассмотрены в соответствующих главах второй части учебника, посвященной типологии общественных зданий и сооружений.

Группу основных помещений общественных зданий по габаритам, условиям естественного освещения и возможности создания безопорного пространства или размещения в них опор можно разделить на три подгруппы:

1-подгруппа помещений ячеякового характера относительно небольшой площади (50-100 м²) и высоты (3,3-3,6 м), с боковым естественным освещением, с применением в основном сетки колонн (6 х 6 и 6 х 3 м) и максимальным использованием типовых конструкций, например, школьные классы, палаты, клубные помещения и т. п.;

2 - подгруппа помещений большой площади (более 200 м²) и относительно небольшой высоты (3,3-3,6-4,2 м), функциональный процесс в которых допускает размещение колонн, с применением унифицированной и укрупненной сетки опор (6х6;

6х9;9х9 и 12 х 12 м), с естественным или со смешанным освещением (сочетание естественного и искусственного освещения), например торговые залы универмагов, универсамов, проектные и научные институты и т.п.;

3 - подгруппа зальных безопорных помещений, в которых по функциональным требованиям не допустимо размещение колонн, стенок. Такие залы имеют большие площади (более 1000 м²) и высоту (6-12 м и более) с большепролетными конструкциями покрытия, с применением бокового и верхнего естественного или искусственного освещения, например, спортивные, выставочные залы, крытые рынки, залы кинотеатров, театров и т.п. Соотношения пространственных параметров залов устанавливаются на основе специальных функционально-типологических требований, которые подробно рассмотрены в соответствующих главах второй части учебника, посвященной типологии общественных зданий и сооружений.

Тема 2. Входные узлы и горизонтальные коммуникации

1. Функциональное зонирование.
2. Исследования движения людских потоков
3. Расчет движения людских потоков и определение размеров коммуникационных помещений

Функциональное зонирование. При проектировании крупных общественных зданий, общественных и общественно-торговых центров, характеризующихся множеством разнообразных внутренних пространств, целесообразно проводить так называемое функциональное зонирование, т.е. разбивку на зоны из однородных групп помещений, исходя из общности их функционального назначения и внутренних взаимосвязей.

Различают два вида функционального зонирования: горизонтальное и вертикальное. В первом случае все внутренние пространства располагаются, как правило, в горизонтальной плоскости и объединяются в основном горизонтальными коммуникациями (коридорами, галереями, пешеходными платформами и т.п.). Во втором - внутренние пространства располагаются по уровням (ярусам) и связываются между собой, как правило, вертикальными коммуникациями (лестницы, лифты, эскалаторы и др.), которые здесь являются основными.

Зонирование осуществляется на основе общей идеи архитектурно-планировочной композиции и функционально-технологической организации помещений крупного общественного здания или комплекса. Функциональное зонирование вносит в архитектурно-планировочное решение определенную четкость, способствуя уточнению композиционных и конструктивных схем.

Передвижение людей представляет собой один из тех функциональных процессов, которые характерны для зданий любого назначения. Очень важно учитывать это движение при большом количестве людей и в условиях чрезвычайных ситуаций (пожар, землетрясение). При этом возникают людские потоки, движение которых может быть вынужденным. Такое передвижение называется аварийной эвакуацией.

Для передвижения людей в помещениях предусматриваются проходы между оборудованием, а в зданиях – коммуникационные помещения, которые занимают относительно большую площадь. Поэтому знание закономерностей движения людских потоков необходимо для правильного проектирования зданий.

Исследования движения людских потоков на научной основе начались в 1937 г. С. В. Беляевым в Институте архитектуры Всероссийской академии художников. В начале процесс движения представлялся механистически как движение "элементарного потока" (один ряд шириной 0,6 м двигающихся в затылок друг другу людей). Скорость по горизонтальному пути – 16 м/мин; при подъеме по лестницам – 8 м/мин; при спуске – 10 м/мин; пропускная способность – 25 чел/мин. Критерием безопасности вынужденной эвакуации было предложено считать ее продолжительность.

Экспериментальные исследования движения людских потоков были проведены А. И. Милинским во Всесоюзном научно-исследовательском институте противопожарной обороны (ВНИИПО) в 1946–1948 гг. и развиты в последующие годы В. М. Предтеченским и его школой на кафедре архитектуры гражданских и промышленных зданий МИСИ им. В. В. Куйбышева, теперь МГСУ. В результате была разработана теория движения людских потоков, близко отражающая действительную картину процесса движения.

Движение людских потоков представляет собой сложный процесс, на который большое влияние оказывает психологическое состояние людей, участвующих в движении. Движение может быть нормальным и аварийным, беспорядочным и поточным, согласованным (ходьба в ногу) и несогласованным, длительным и кратковременным, свободным и стесненным. Для проектирования наибольшее значение имеет нормальное, массовое, поточное, несогласованное, стесненное, длительное движение.

Двигаясь в одном направлении, люди образуют людской поток шириной δ и длиной l . Параметры потока и пути движения представлены на рис. 28. Габариты людей в виде проекции человека на горизонтальную плоскость показаны на рис. 29. Они зависят от возраста, одежды, переносимого груза. Число людей в потоке может быть выражено суммой их горизонтальных проекций на поверхность пола, т.е

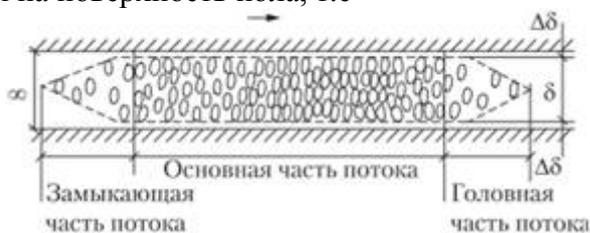


Рис.28 - Схема людского потока

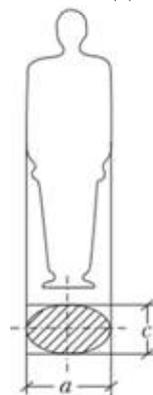


Рис. 29 - Габариты человека в виде его проекции на горизонтальную плоскость

Расчет движения людских потоков и определение размеров коммуникационных помещений производятся в следующем порядке.

1. Определяется общая задача, устанавливается время эвакуации людей из здания в нормальных условиях движения.
2. Выбираются расчетные предельные состояния, например $t_{пр} = 2,5$ мин. $D_{пр}$ не должно быть больше плотности при $q_{тах}$ для соответствующего вида пути.
3. Устанавливается расчетное количество людских потоков. Для этого выбираются группы помещений, отвечающие главному и подсобным функциональным процессам. На каждом этаже образуется по одному или несколько людских потоков.
4. Выбираются наиболее вероятные пути движения людских потоков. Люди всегда стремятся идти к цели кратчайшим путем, который хорошо просматривается и по которому свободнее и легче идти. Они всегда стремятся двигаться в сторону, противоположную опасности.
5. Устанавливаются число людей в каждом потоке и начальная плотность каждого потока на первом участке пути движения.

6. На основе исходных данных для каждого потока определяют его параметры и время движения, пользуясь вышеприведенными формулами. Движение каждого потока рассчитывается до места слияния с другим потоком. Далее расчет ведется с учетом слияния и перестроения потоков до места слияния со следующим потоком и т.д.

7. Анализируются результаты расчета. Проверяется соответствие полученных значений времени эвакуации и плотности потоков значениям $t_{пр}$ и $D_{пр}$. Если значения t и D оказались выше заданных, то выявляются места, где происходит задержка движения. В этих местах необходимо расширить определенные участки пути. Если по расчету значения t и D таковы, что имеются значительные запасы по времени и плотности, то, наоборот, сокращают ширину проходов, коридоров и т.п. Это может дать значительный экономический эффект.

Тема 3. Вертикальные коммуникации

1. Коммуникационные связи общественных зданий и комплексов.
2. Общие сведения о лестницах.
3. Планировочные решения лестниц
4. Лестницы различного назначения
5. Схема устройства пожарных и аварийных лестниц

Вертикальное зонирование по сравнению с горизонтальным является в ряде случаев более прогрессивной пространственно-функциональной организацией крупных общественных зданий и комплексов.

Коммуникационные связи общественных зданий и комплексов. Функциональная и объемно-планировочная организация общественных зданий предопределяет плоскостную или пространственную взаимосвязь их помещений. Эта взаимосвязь обеспечивается коммуникационными распределительными узлами, помещениями и устройствами, основным функциональным назначением которых является движение людей. Для осуществления связи между различными группами помещений в пределах одного этажа здания (или уровня целого комплекса) используются горизонтальные коммуникации: коридоры, галереи, рекреации, пассажи, проходы, соединительные переходы. Связи между этажами и уровнями обеспечиваются вертикальными коммуникационными устройствами: лестницами, пандусами, лифтами, патерностерами, эскалаторами.

Связующим функциональным звеном между горизонтальными и вертикальными коммуникациями на этажах являются лестничные и лифтовые поэтажные холлы, выполняющие распределительные функции.

Основную группу коммуникационных помещений, обеспечивающих связи в пределах этажа между помещениями и вертикальными узлами, составляют коридоры, проходы, галереи, переходы. В ряде общественных зданий коммуникационные помещения выполняют также дополнительные функции: отдых, прогулки, ожидание. К этой группе помещений можно отнести рекреации, коридоры-ожидальни, кулуары, фойе.

В качестве горизонтальных коммуникационных связей используются также механические устройства - движущиеся тротуары, карвейеры).

Вертикальные коммуникационные устройства делятся на обычные конструктивные (лестницы, пандусы) и механические (различного рода подъемники периодического и непрерывного действия). За исключением движущихся горизонтальных тротуаров, все конструктивные и механические устройства относятся к вертикальным коммуникациям.

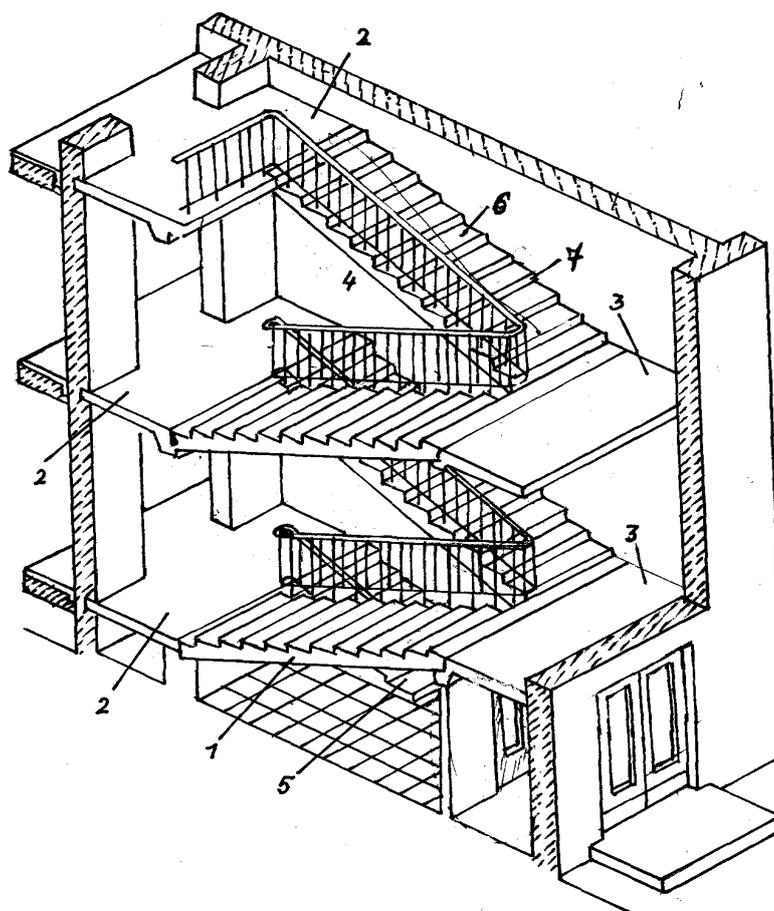
Важнейшими элементами вертикальных коммуникаций являются лестницы. В зависимости от характера выполняемой функции и значимости в пространственной композиции здания лестницы делятся на входные, главные, служебные, вспомогательные, аварийные и пожарные.

Для связи между этажами в общественных зданиях наряду с лестницами используются пандусы - плоские наклонные конструкции без ступеней. Наряду с лестницами и пандусами

во многих общественных зданиях в качестве вертикальных коммуникаций используются механические устройства (лифты периодического и непрерывного действия, эскалаторы)

Общие сведения о лестницах

Лестницы являются основным средством сообщения между этажами и средством эвакуации людей в аварийной ситуации. Количество лестниц в здании и их параметры определяются расчетом. По требованию пожарной безопасности в каменных зданиях лестницы ограждают с четырёх сторон и сверху огнестойкими конструкциями, образующими отдельное помещение – лестничную клетку. Лестничные клетки должны иметь естественное освещение. Общий вид лестничной клетки приведён на рис. 30.



1 - марш; 2 - этажная площадка; 3 - междуэтажная площадка; 4 - ограждение; 5 - цокольный марш; 6 - проступь; 7 - подступенок

Рис. 30 - Общий вид лестницы и её элементы

Лестницы должны удовлетворять следующим требованиям:

- быть удобными и безопасными при ходьбе;
- быть прочными;
- удовлетворять санитарно-гигиеническим требованиям;
- удовлетворять противопожарным требованиям;

Лестницы классифицируются по следующим признакам:

- по планировочному решению;
- по расположению в здании;
- по назначению;

- по материалу;
- по конструктивному решению;

По планировочному решению, в зависимости от расположения и количества маршей в пределах одного этажа лестницы подразделяются на:

- одномаршевые;
- двухмаршевые;
- трёхмаршевые;
- двухмаршевые с парадным средним маршем;
- четырёхмаршевые;
- двухмаршевые незадымляемые для зданий повышенной этажности;
- одномаршевые с перекрещивающимися маршами;
- винтовые;

По назначению лестницы подразделяют на:

- основные;
- запасные (вспомогательные);
- аварийные;
- пожарные.

По материалу лестницы подразделяются на:

- каменные;
- деревянные;
- металлические.

Наибольшее применение получили каменные лестницы, так как они имеют наилучшие эксплуатационные характеристики. Деревянные лестницы допускаются в каменных зданиях до двух этажей и в деревянных зданиях. В гражданских зданиях металлическими делаются аварийные, пожарные лестницы, а также возможны металлические лестницы на чердак и иногда встречаются в зданиях старой постройки.

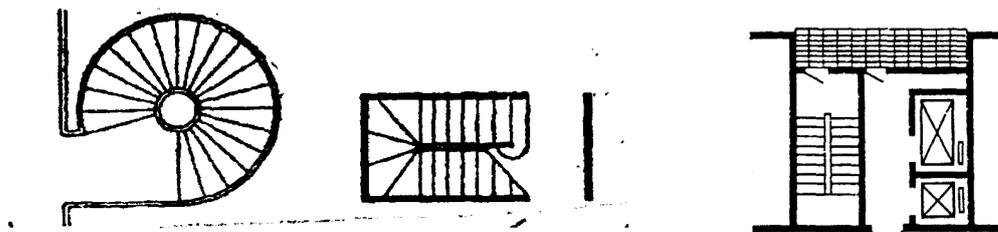
По конструктивному решению лестницы могут быть:

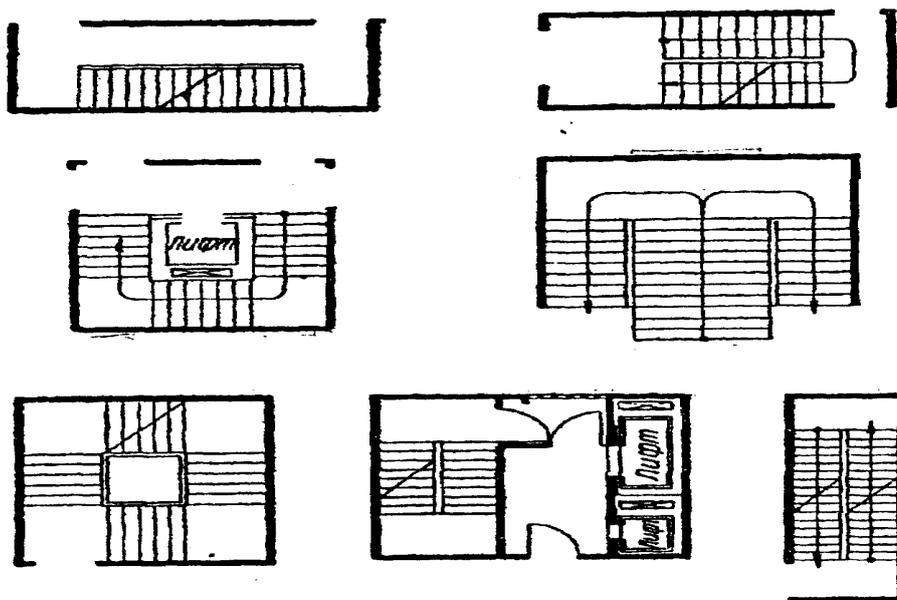
- сборные;
- монолитные.

Планировочные решения лестниц

Наиболее распространены двухмаршевые лестницы. Они наиболее экономичны и занимают меньше площади и объема здания. В общественных зданиях при больших высотах этажа часто устраивают трехмаршевые лестницы. Винтовые лестницы применяются, когда лестницей пользуется небольшое количество людей (например в квартирах в двух уровнях). Варианты планировочных решений лестниц приведены на рис. 31

Размещение лестниц в плане зданий и их размеры зависят от назначения, размеров и планировки здания. В общественных зданиях должно быть не меньше двух лестничных клеток. В жилых зданиях высотой более 10 этажей строительные нормы требуют устройство незадымляемых лестниц или предусматривать не менее двух лестничных клеток.





а - одномаршевая; б - духмаршевая; в - трехмаршевая; г - духмаршевая с парадным средним маршем; д - четырехмаршевая; е - духмаршевая незадымляемая для зданий повышенной этажности; ж - одномаршевая с перекрещивающимися маршами; и - винтовая лестница; к - вариант двухмаршевой лестницы; л – незадымляемая лестница

Рис. 31 - Схемы основных приемов планировочных решений лестниц

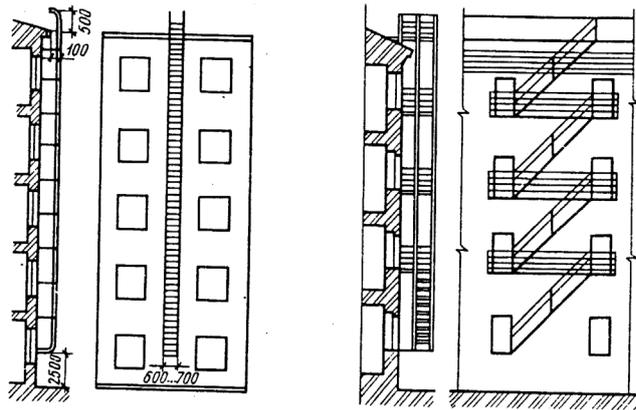
Лестницы различного назначения

Основные лестницы служат для постоянного пользования и эвакуации людей. Они должны иметь естественное освещение.

Запасные вспомогательные лестницы допускается делать без естественного освещения. В основном они используются для служебного пользования или ведут в специальные помещения (в повал, на чердак).

Аварийные и пожарные лестницы устраиваются с внешней стороны здания и выполняются из металла. Аварийные служат для вынужденной эвакуации людей, если основные лестницы недоступны или их недостаточно. Пожарные служат для доступа пожарных команд на крышу и устраиваются в зданиях высотой более трех этажей (рис. 32) с низу их не доводят до уровня земли на 2,5 м, а сверху обязательно выводят на крышу.

Массовое строительство жилых домов повышенной этажности потребовало повышения огнестойкости лестничных клеток и обеспечения определенных условий на случай эвакуации людей. В домах 10 этажей и более устраивают незадымляемые лестницы. Это достигается созданием открытых воздушных зон через балконы, лоджии, а также через специальные эвакуационные лестницы. Входы, ведущие к незадымляемым лестницам, двери, ведущие в открытую воздушную зону, и сами эвакуационные лестницы, должны быть трудногораемыми, с пределом огнестойкости 0,6 ч.



а - пожарная; б – аварийная

Рис. 32 - Устройство пожарных и аварийных лестниц

Схема устройства пожарных и аварийных лестниц

Конструктивные элементы лестниц

Лестницы состоят из площадок и маршей (рис. 33). Марш представляет собой ряд ступеней, поддерживающих их наклонных балок и ограждения. Балки называют косоурами, если ступени опираются на них сверху, и тетивами, если ступени примыкают к ним сбоку. Марши своими несущими элементами опираются на площадки или площадочные балки. Лестничные площадки разделяются на этажные, расположенные на уровне этажей и междуэтажные. Лестничный марш для подъёма на 1 этаж называют цокольным. Он обычно имеет меньше ступенек, чем остальные марши. Горизонтальная плоскость ступени называется проступь, а вертикальная - подступёнок. Размеры элементов лестниц определяются расчётами и требованиями СНиП.

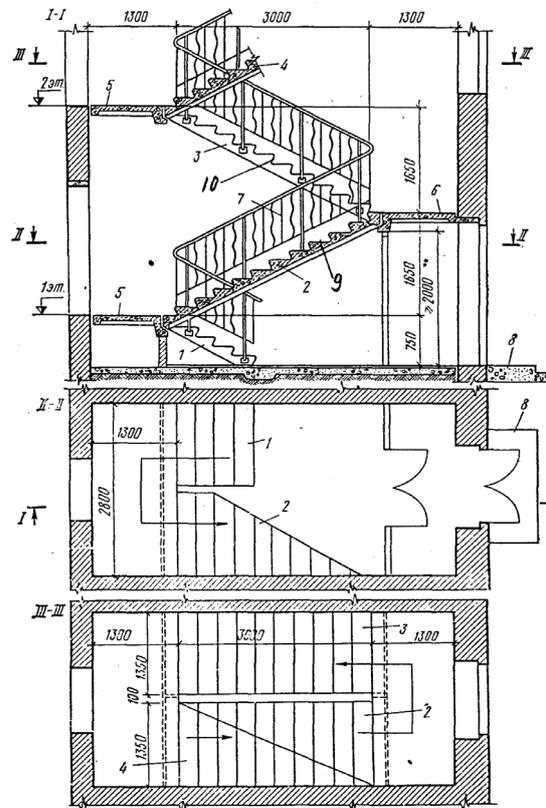


Рис. 33 - Поперечный разрез и поэтажные планы двухмаршевой лестницы из сборных железобетонных маршей и площадок

1 - цокольный марш; 2 - первый марш 2 - го этажа; 3 - второй марш 2 - го этажа; 4 - первый марш 3 - го этажа; 5 - междуэтажная площадка; 6 - площадка второго этажа; 7 - ограждение; 8 – входная площадка; 9 – проступь; 10 - подступёнок

Уклон марша зависит от назначения лестницы и принимается для основных лестниц в пределах 1:1,5...1:2, а для вспомогательных – до 1:1,25.

Ширина марша определяет пропускную способность лестницы. Минимальная ширина марша основных лестниц в двухэтажных зданиях должна быть 900мм, а в зданиях более 2х этажей – 1050мм. Максимальная ширина марша может быть не более 2400мм. Ширину лестничных площадок принимают не менее ширины лестничного марша, а в зданиях специального назначения (больницах, школах) в соответствии с требованиями СНиП и норм проектирования для этих зданий. Для жилых зданий ширина лестничных площадок должна быть не менее 1200мм, площадка перед лифтом – 1600мм.

Для обеспечения удобства и безопасности движения по лестницам все ступени в марше должны иметь одинаковыми и удобной для ходьбы формы и размера. Верхняя и нижняя ступени называются фризовыми. Число ступеней не должно быть больше 18. Не допускается так же устройство лестниц менее трёх ступенек. Ширина ступени должна быть не менее 250 мм, а высота не должна превышать 180 мм. Оптимальное соотношение размеров ступеней определяется по формуле:

$$2h + b = 600 - 640 \text{ мм.}$$

где b - ширина проступи;

h – высота подступенка.

Это соответствует среднему размеру шага человека. Полная длина лестничной клетки двухметровой лестницы равна ширине двух площадок плюс длина горизонтальной проекции марша; а ширина – двойной ширине марша плюс зазор между маршами 100мм (для пропуска пожарного шланга).

Ограждения лестниц выполняются из стальных решёток с поручнями, а в деревянных лестницах из дерева. Марши ограждают перилами высотой 0,90 м. Высота проходов под площадками и маршами должна быть не менее 2м. Лестничные клетки должны иметь естественное освещение.

Тема 4. Санитарные узлы

Санитарные узлы в зависимости от функционального назначения общественного здания включают курительные, уборные, умывальные, душевые, ванны. Их размещают в характерных точках здания — около лестничных клеток, вестибюлей, но не более 75 м от самого удаленного места пребывания людей.

По характеру эксплуатации санитарные узлы можно разделить на две группы: равномерно используемые в течение всего времени (административные здания, больницы, учебные заведения, выставочные залы и музеи и т.п.) и используемые только в кратковременных перерывах (театры, кинотеатры, спортивные залы и т.д.). Санитарный узел состоит из шлюза, в котором размещены умывальники, курительные и общественные уборные, оборудованные кабинами и писсуарами.

Санитарные блоки в общественных зданиях следует располагать на каждом этаже на расстоянии не более чем 75 м от наиболее удаленного места постоянного пребывания людей. Нормами планировочных элементов указывают минимальные размеры санитарных узлов и душевых, продиктованные эргономическими нормами. Так, минимальная ширина уборной — 800-850 мм, минимальная глубина — 1200 мм при двери, открывающейся наружу, минимальная ширина тамбура-шлюза с умывальником (обязательный элемент санитарного узла общественного здания) — 850 мм. Ширина душевой кабины — 900 мм, глубина — 1650-1900 мм. При наличии в числе работающих инвалидов с нарушением работы опорно-двигательного аппарата кабину для инвалидов следует предусматривать независимо от числа

санитарных приборов. При гардеробах персонала необходимо предусматривать душевые кабины.

Геометрические параметры, минимальные расстояния между осями и ширину проходов между рядами оборудования бытовых помещений следует принимать по таблице:

в соответствии с требованиями «Санитарных норм и правил» (СНиП) установлены следующие минимальные размеры санузлов в общественных зданиях (в мм):

Таблица 10

| Параметр | Школа | Ясли | Другие общественные учреждения |
|--|-------------------|--------|--------------------------------|
| Размеры кабины общественного санузла: | | | |
| - кабина с дверью, открывающейся наружу | - | - | 85x120 |
| - кабина без двери | 80x100 | - | - |
| Размеры кабины индивидуального санузла | 240x90 135x180 | - | 150x180 150x150 |
| Высота перегородок-экранов между унитазами | 175 | - | 180 |
| Ширина прохода между кабиной и противоположной стеной или перегородкой: | | | |
| • двери кабин открываются наружу: – при отсутствии писсуаров – при наличии писсуаров | - - | - - | 130 200 |
| • без дверей: – при отсутствии писсуаров – при наличии писсуаров | 110 180 | - - | - - |
| Ширина прохода между двумя фронтами кабин: • двери кабин открываются наружу • без дверей | - 150 | - - | 150 - |
| Ширина прохода между рядом писсуаров и стеной | 100 | - | 100 |
| Ширина прохода между двумя рядами писсуаров | 120 | - | 120 |
| Расстояние между осями писсуаров | 70 | 70 | 70 |
| Расстояние между осью писсуара и боковой стеной или перегородкой | 35 | 35 | 35 |
| Ширина прохода между рядом умывальников и стеной или перегородкой | 110 | 110 | 110 |
| Ширина прохода между двумя рядами умывальников | 160 | - | 160 |
| Расстояние между кранами индивидуальных умывальников | 60 | 60 | 65 |

| | | | |
|--|----|----|----|
| Расстояние между кранами общего умывальника | 55 | - | 60 |
| Расстояния от крана индивидуального умывальника до боковой стены | 35 | 35 | 35 |

Размеры туалета для инвалидов

Согласно СНиП установлен следующий размер санузла для инвалидов:

Ширина – 1,6 м,

Длина – свыше 2,2 м

Если санузел совмещенный, то оба этих параметра должны превышать 2,2 м.

1. Наименьшие размеры туалетной кабинки для людей с ограниченными возможностями:

глубина - 1,8 м;

ширина - 1,65 м.

Дверка обязательно должна открываться наружу. Её необходимо оснастить доводчиком, а с внутренней стороны -

дополнительной ручкой во всю ширину дверного полотна.

2. Опорные поручни должны располагаться у унитаза не ниже 75 см. Поручень со стороны посадки должен откидываться.

3. Высота унитаза от 45 до 60 см. Для этого можно стандартный унитаз (40 см) установить на подставку.

Тема 5. Вспомогательные помещения

К вспомогательным относятся помещения, которые необходимы для обеспечения выполнения основных процессов, проходящих в общественных зданиях, но не определяют их назначения. Это фойе, кулуары театров и кинотеатров, конференц-залы административных зданий, демонстрационные и выставочные залы предприятий торговли.

К вспомогательным помещениям общественных зданий относятся:

гардеробы персонала;

хозяйственные кладовые;

кладовые и комнаты уборочного инвентаря;

санитарные блоки;

душевые;

комнаты личной гигиены женщин.

РАЗДЕЛ 5: Архитектурные конструкции общественных зданий

Перечень лекций:

1. Элементы каркасов
2. Покрытия зальных помещений с плоскими несущими конструкциями
3. Пространственные перекрестные конструкции покрытий
4. Покрытия зальных помещений оболочками и складками
5. Купольные покрытия
6. Висячие конструкции

Тема 1. Элементы каркасов

Конструктивные элементы здания: фундаменты, стены, колонны, перекрытия образуют несущий остов. По особенностям пространственного расположения несущих элементов остова различают следующие конструктивные типы зданий:

-бескаркасный (с несущими стенами) в виде системы ячеек, образованных стенами и перекрытиями. Наружные и внутренние стены воспринимают нагрузки от междуэтажных перекрытий.

-каркасный (в виде многоярусной пространственной системы, состоящей из колонн и междуэтажных перекрытий). Несущими элементами в таких зданиях являются колонны, ригели, перекрытия, а роль ограждающих конструкций выполняют наружные стены.

-с неполным каркасом (В таких зданиях наряду с внутренним рядом колонн нагрузку от междуэтажных перекрытий воспринимают наружные стены.)

Каждый конструктивный тип здания имеет несколько конструктивных схем, различающихся взаимным расположением элементов.

Для бескаркасных типов зданий характерны следующие схемы:

-с продольным расположением несущих стен (в этом случае на них опираются междуэтажные перекрытия)

-с поперечным расположением несущих стен

-перекрестная (с опиранием плит перекрытия по контуру на продольные и поперечные стены.)

Для каркасного типа зданий могут быть схемы:

-с поперечным расположением ригелей

-с продольным расположением ригелей

-безригельные

Обеспечение пространственной жесткости

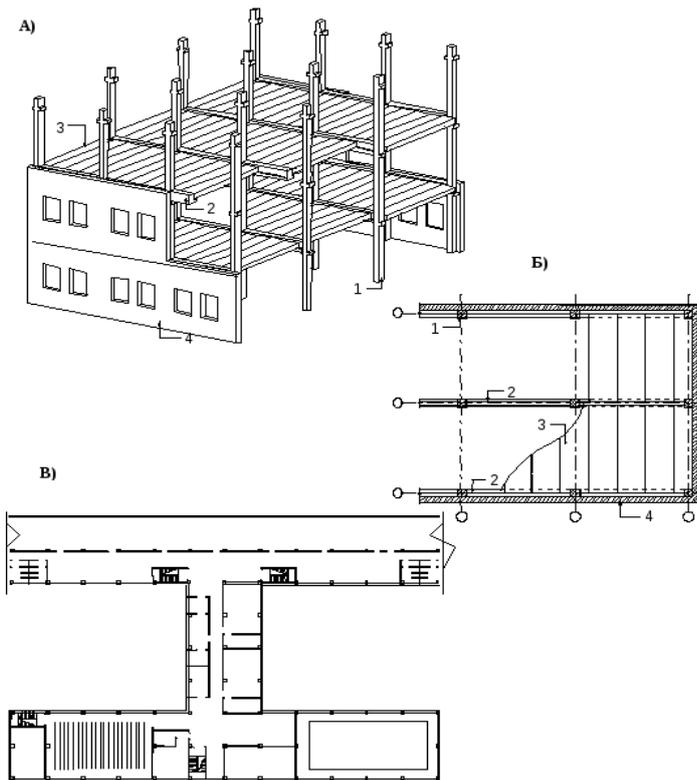
Здания и его элементы, подвергающиеся воздействию вертикальных и горизонтальных нагрузок, должны иметь достаточную прочность, т. е. способность отдельных конструкций и всего здания воспринимать приложенные нагрузки; устойчивость- способность здания сопротивляться воздействию горизонтальных нагрузок; пространственную жесткость- способность отдельных элементов и всего здания не деформироваться при действии приложенных сил.

В бескаркасных зданиях пространственная жесткость обеспечивается устройством внутренних поперечных стен и стен лестничных клеток, связанных с продольными (наружными) стенами; междуэтажных перекрытий, связывающих стены между собой и расчленяющих их на отдельные ярусы по высоте.

В каркасных зданиях пространственная жесткость достигается устройством: многоярусной рамы, образованной пространственным сочетанием колонн, ригелей и перекрытий и представляющей собой геометрически неизменяемую систему; стенок жесткости, устанавливаемых между колоннами; плит-распорок, уложенных в междуэтажных перекрытиях; стен лестничных клеток и лифтовых шахт, связанных с конструкциями каркаса; надежного сопряжения элементов каркаса в стыках и узлах.

Каркасная система

Каркас здания образуется пространственной системой, состоящей из вертикальных элементов – колонн и горизонтальных – ригелей или прогонов (рис. 34). Эти элементы воспринимают нагрузку от перекрытий, а при навесных стенах и от стен. Колонны располагаются у наружных стен и внутри здания. Стены в зданиях с полным каркасом могут быть самонесущие или навесные, они не воспринимают нагрузку от перекрытий.

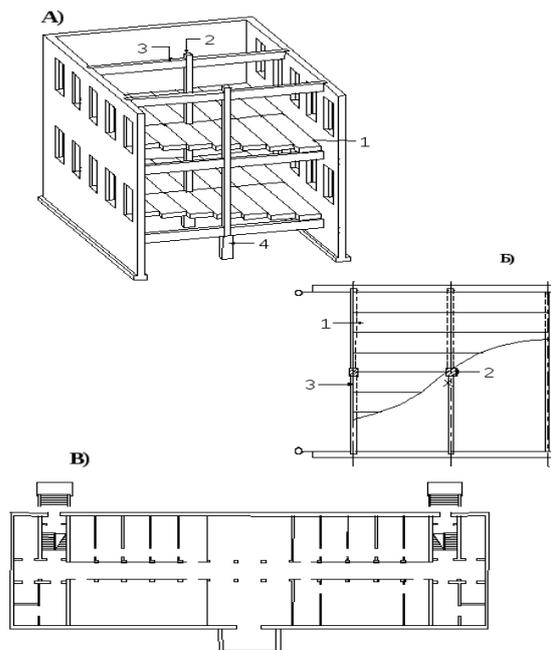


А - аксонометрия; Б - план перекрытий; В - план этажа; 1- колонна; 2 - ригель; 3 - плита перекрытия; 4 - навесные стеновые панели

Рис. 34 - Здание с полным каркасом:

Система с неполным каркасом (комбинированная)

В зданиях с неполным каркасом колонны не располагаются у наружных стен, а только внутри здания (рис. 35). Ригели (прогоны) в крайних рядах опираются одним концом на наружную стену. В этом случае наружные стены выполняют несущую и ограждающую функцию.



А - аксонометрия; Б - план перекрытий; В - план этажа; 1- плита перекрытия; 2 - колонна; 3 - ригель; 4 - фундамент

Рис. 35 - Здание с неполным каркасом

Стены здания должны удовлетворять следующим основным требованиям:

- статическим – быть прочными и устойчивыми;
- противопожарным – в зависимости от степени огнестойкости здания иметь группу возгораемости и предел огнестойкости не ниже нормативных (СНиП)
- теплотехническим – обеспечивать внутри помещений необходимый температурно-влажностный режим;
- акустическим – обладать достаточными для ограждаемых помещений звукоизолирующими свойствами;
- специальным, зависящим от назначения ограждаемых помещений;
- экономическим – иметь конструкцию, допускающую возведение стен индустриальными методами при наименьших трудовых и денежных затратах.

При удовлетворении всем техническим требованиям иметь на квадратный метр поверхности минимальный вес и стоимость. Толщина стен также должна быть по возможности меньшей, однако, не менее некоторого предела, определяемого расчетами (теплотехническим и на несущую способность).

По роду материала стены можно подразделить на:

- каменные;
- деревянные;
- стены из других материалов.

По конструкции и способу возведения каменные стены делятся на четыре группы:

- кладка из мелких камней;
- кладка из крупных камней (крупных блоков);
- крупнопанельные;
- монолитные.

Кладкой называют конструкцию, выполняемую из отдельных камней, швы между которыми заполняются строительными растворами.

Между кладками их мелких и крупных камней по способу их возведения существует принципиальная разница. Кладка из мелких камней выполняется вручную, а крупные блоки монтируются с помощью подъемного крана.

Крупнопанельными называются стены, монтируемые с помощью кранов из отдельных большеразмерных плит заводского изготовления, называемых стеновыми панелями.

Монолитные стены выполняются путем укладки бетонной смеси в специальную форму-опалубку, которая по мере возведения стен передвигается по высоте, а иногда по длине стены.

Тема 2. Покрытия зальных помещений с плоскими несущими конструкциями

1. Несущие конструкции покрытий из жестких материалов
2. Плоскостные безраспорные конструкции (балки, фермы, плиты).
3. Плоскостные распорные конструкции (рамы, арки, своды).
4. Пространственные конструкции покрытий

Несущие остовы зданий с применением пространственных конструкций покрытий

Архитектурная форма зданий и сооружений, прежде всего, зависит от системы несущего остова, строительных конструкций и материала из которых они выполнены.

В зависимости от применяемых в несущих конструкциях покрытий материалов, системы покрытий можно разбить на три группы:

- несущие конструкции покрытий из жестких материалов;
- несущие конструкции покрытий из гибких материалов;
- несущие конструкции покрытий из мягких материалов.

Несущие конструкции покрытий из жестких материалов

Несущие конструкции покрытий с применением жестких материалов могут выполняться из железобетона, из металлических профилей, из цельной или клееной

древесины, из профилированной строительной пластмассы. Их можно подразделить на следующие подгруппы:

1. Плоскостные несущие конструкции, работающие на изгиб только в одной вертикальной плоскости.

Плоскостные несущие конструкции работают на изгиб только в одной вертикальной плоскости, проходящей через опоры. При этом, пространственная жесткость зданий обеспечивается горизонтальными и вертикальными диафрагмами. В качестве горизонтальных диафрагм служат плиты покрытия, жестко закрепленные на опорах. В качестве вертикальных диафрагм используют стены жесткости, располагаемые прежде всего в поперечном направлении, а при большой длине здания то и в продольном направлении.

Плоскостные безраспорные конструкции (балки, фермы, плиты).

При покрытии больших пролетов одноэтажных зданий (промышленных, общественных) чаще всего используется конструктивная система каркасного остова. Наиболее распространены две схемы:

- стропильная схема, при которой балки и фермы (стропильные конструкции) опираются непосредственно на колонны, расположенные вдоль здания;
- подстропильная схема, при которой основные балки и фермы опираются на подстропильные балки и фермы (подстропильные конструкции), расположенные вдоль здания.

Большинство плоскостных несущих конструкций покрытий (балок, ферм) опираются на колонны каркаса, реже на плоские стены и стены с капителями.

Балка – линейно протяженный элемент, высота и ширина которой в несколько раз меньше длины (рис. 36). Балки перекрывают пролеты 6 – 18 м. В зависимости от пролета они могут выполняться прямоугольного, таврового и двутаврового сечения. Высоту балок принимают равной $1/10 - 1/12$ пролета.

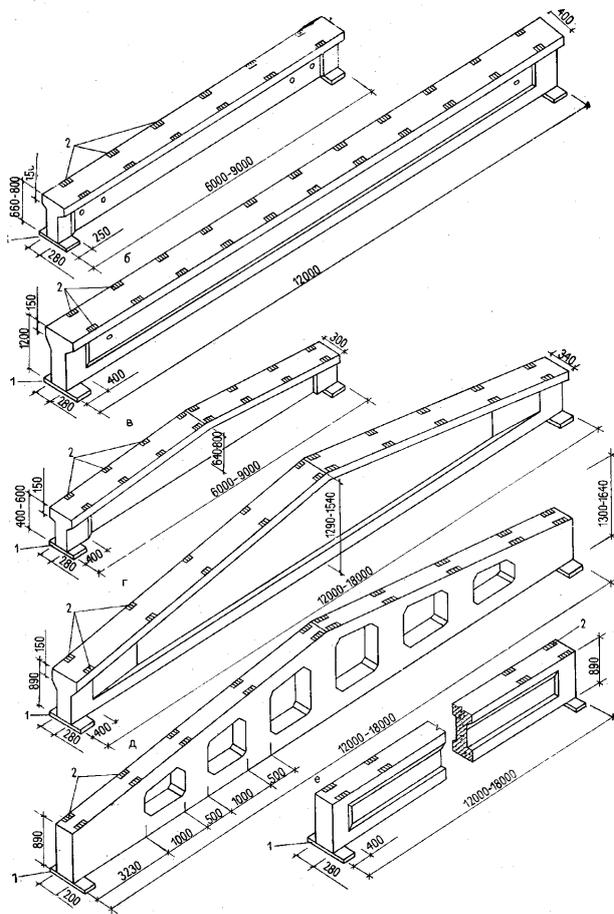
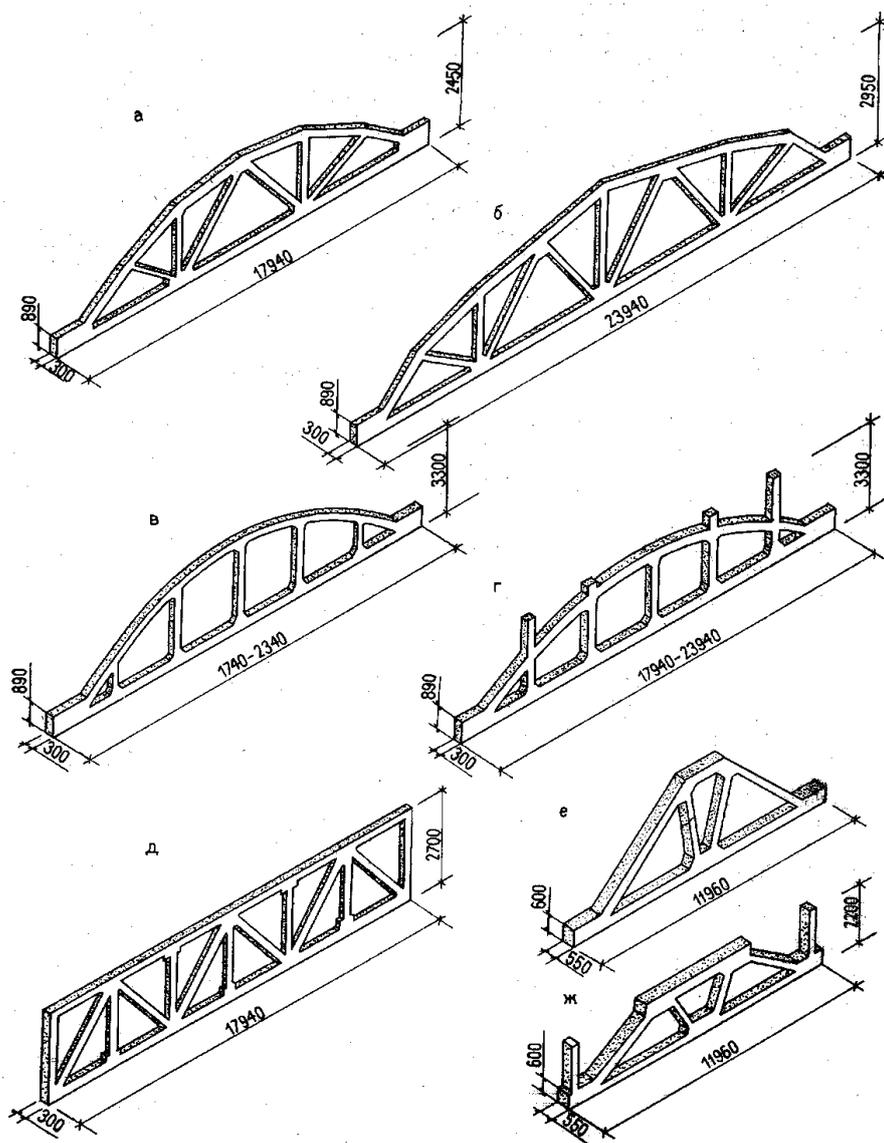


Рис. 36 - Железобетонные стропильные балки

а - односкатная таврового сечения; б - односкатная двутаврового сечения; в, г - двускатные пролетом 6, 9, 12, 15, 18 м; д - решетчатая; е - двутавровая с параллельными поясами; 1- опорный стальной лист; 2 - закладные детали

Ферма – решетчатая линейная протяженная конструкция, состоящая из стержней, теоретически шарнирно связанных в местах пересечения в геометрически неизменяемую конструкцию, элементы которой при узловом приложении нагрузки работают на осевые усилия. На рис. 37 приведены наиболее часто встречающиеся схемы балок и ферм, изготовленных из дерева, металла и железобетона, а также рациональное соотношение (h / L), их высоты (h) и пролета (L).

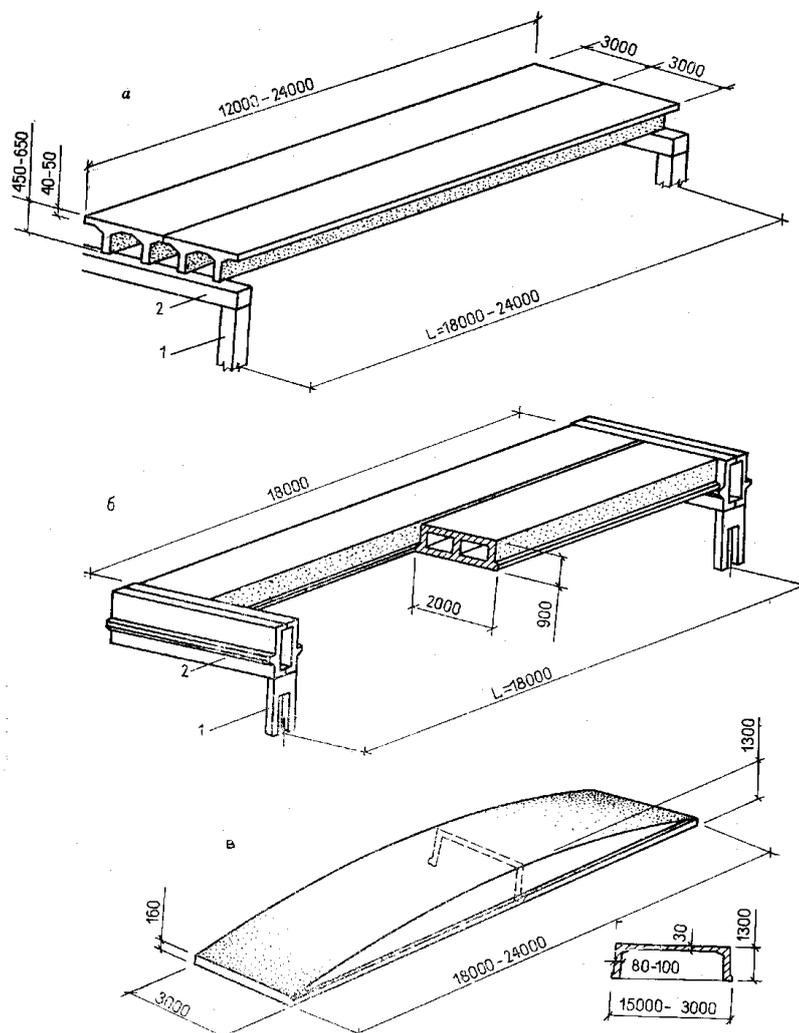


а, б – стропильные сегментные раскосные; в – стропильная арочная безраскосная; г – стропильная безраскосная с рожками для устройства плоских покрытий; д – стропильная с параллельными поясами; е – подстропильная для скатных покрытий; ж – подстропильная для плоских покрытий

Рис. 37 - Железобетонные стропильные фермы

Длинномерные настилы коробчатого сечения (КОП). Плиты опираются на несущие стены или на балки. Изготавливают для пролетов 12, 15 и 18 м, шириной 2000 мм (рис. 38 б).

Плиты-оболочки КЖС (крупногабаритные железобетонные сводчатые). КЖС представляет собой пологую предварительно-напряженную короткую цилиндрическую оболочку с двумя ребрами-диафрагмами сегментного очертания (рис. 38 в). Применяются для покрытий общественных и промышленных зданий с пролетами 18 и 24 м. Ширина плит 1,5, 2 и 3 м. Опирают плиты на продольные несущие конструкции (стены, балки).



а – покрытие настилами 2Т; б – покрытие коробчатым настилом КОП; в – элемент покрытия сводчатого типа КЖС; г – поперечное сечение настила КЖС; 1 – колонна; 2 – балка, несущая стена

Рис. 38 - Схемы устройства покрытий длинномерными настилами

Тема 3. Пространственные перекрестные конструкции покрытий

Пространственно-стержневые покрытия – представляют собой систему металлических ферм с параллельными (нижним и верхним) поясами, пересекающихся в двух, трех или четырех направлениях. По своей работе под внешней нагрузкой такие покрытия приближаются к работе сплошной толстой плиты. Фермы выполняются из коротких металлических стержней (уголков, швеллеров, труб). Сопряжение пересекающихся ферм может выполняться в двух или трех направлениях с вертикальным (рис. 39) или с наклонным (рис. 40) их расположением. Пространственная работа перекрестно-стержневых покрытий с взаимосвязанными фермами дает возможность уменьшить высоту

перекрещивающихся ферм до $1/16 - 1/24$ пролета и увеличить вылет консолей до $1/5 - 1/4$ основного пролета.

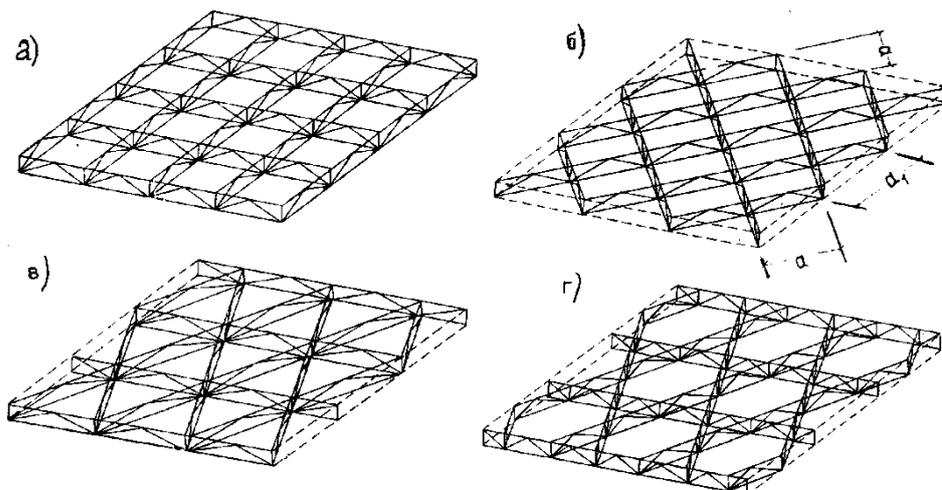


Рис. 39 - Схема покрытий из вертикальных перекрестных ферм:
а, б – при расположении ферм в двух направлениях; в, г – при расположении ферм в трех направлениях

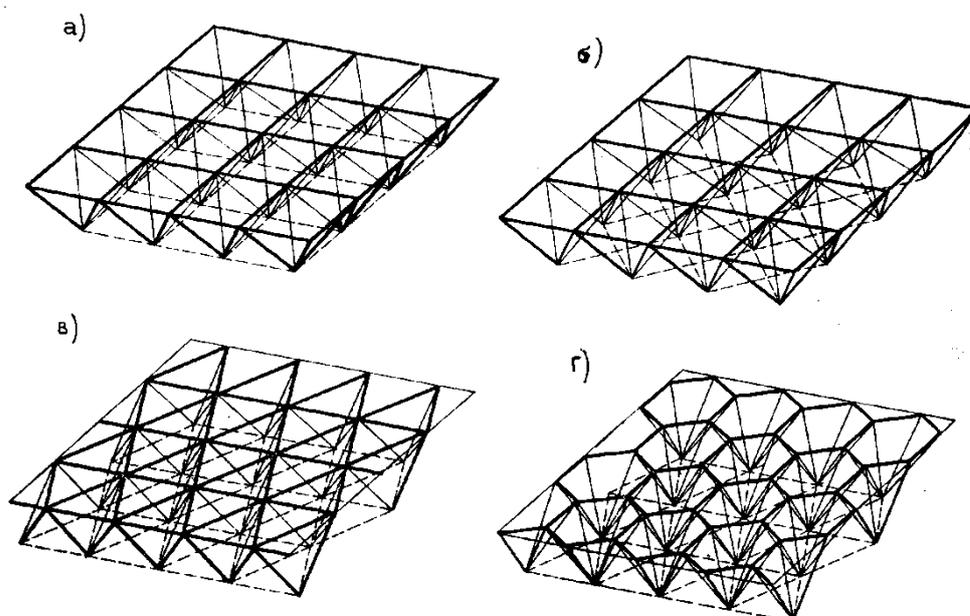


Рис. 40 - Схема покрытий из решетчатых пирамид:
а, б – из пирамид с квадратным основанием (пентаэдров); в – из пирамид с треугольным основанием (тетраэдров); г – из пирамид с шестиугольным основанием (гептаэдров)

Расположение опор под перекрестно-стержневые плиты определяется только архитектурно-планировочными решениями помещений. Варианты расположения опор приведены на рис. 41, опорные узлы плит и колонн приведены на рис. 42 и рис. 43

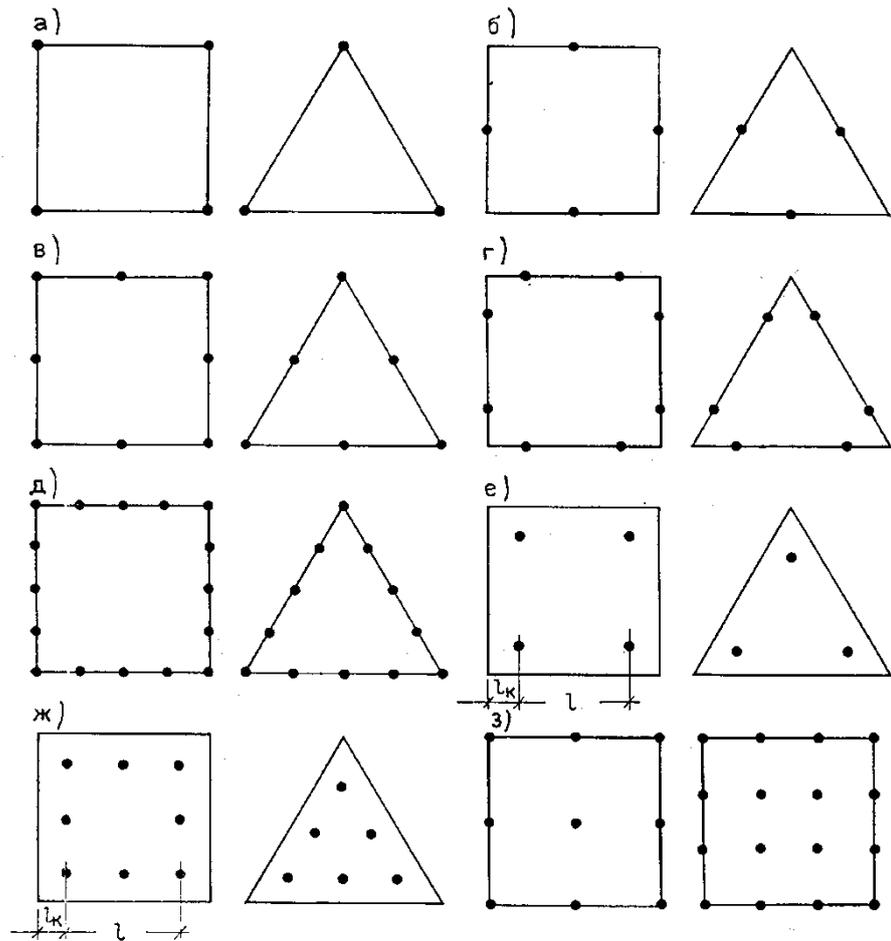


Рис. 41 - Варианты симметричного размещения колонн для покрытий из стержневых плит с квадратным и треугольным очертанием в плане:
 а – в углах здания; б, г – при угловых консолях; в, д – по периметру здания; е, ж – с консольными свесами; з – многопролетные системы (с внутренним опиранием)

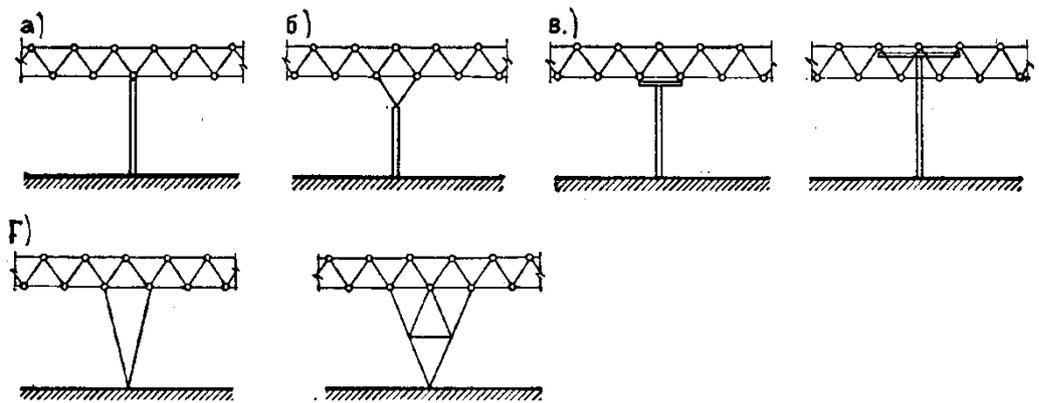


Рис. 42 - Варианты решения опор для перекрестно-стержневых плит:
 а – обычные колонны-стойки; б – колонны с решетками капителями; в – колонны с жесткими капителями; г – пространственные опоры

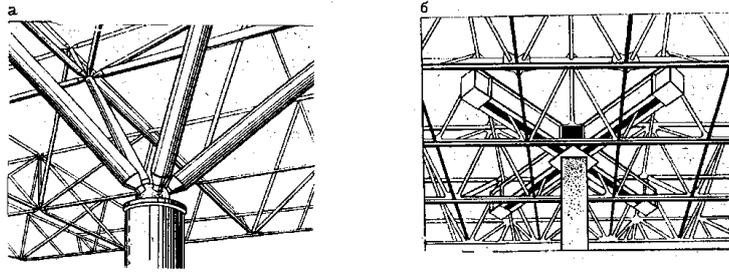


Рис. 43 - Примеры решения опорных капителей колонн:

а – решетчатая капитель; б – жесткая капитель крестового типа

Тема 4. Покрывтия зальных помещений оболочками и складками

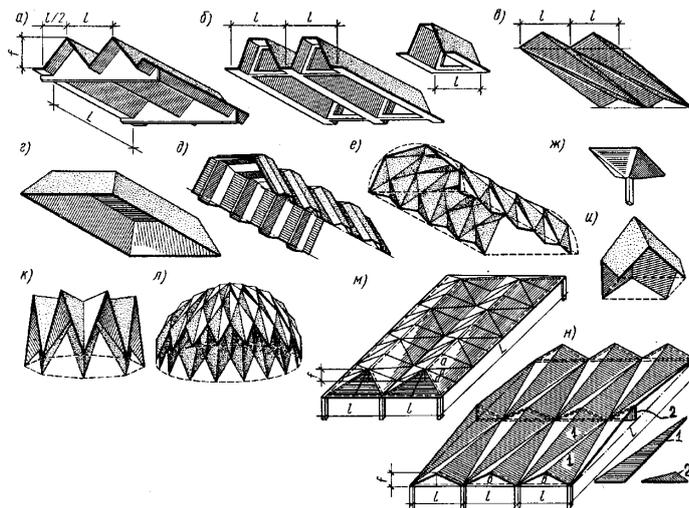
Пространственные конструкции покрытия – тонкостенные конструкции, пространственная форма которых работает преимущественно на сжатие, что обеспечивает жесткость и устойчивость покрытия. Пространственные конструкции покрытий подразделяются на:

- сплошные плоскостные тонкостенные;
- сплошные пространственные криволинейные тонкостенные;
- решетчатые.

К тонкостенным пространственным конструкциям относят складки, шатры, складки-оболочки, пологие оболочки, оболочки-купола, перекрестно-стержневые конструкции покрытия.

Сплошные плоскостные тонкостенные в которых плоские плиты расположены друг к другу под углом (складки, шатры, складчатые своды-оболочки).

Складки – пространственные тонкостенные покрытия, образованные плоскими взаимно-пересекающимися элементами, жестко скрепленными между собой под различными углами (рис. 44 а, б, в, д, ж, м, н). Конструктивная высота складок принимается $1/10 - 1/15$, а толщина плит – $1/100 - 1/150$ главного пролета. Складки перекрывают пролеты до 60 м, при этом плиты выполняются толщиной 30 – 60 мм. Складчатые покрытия устраивают монолитными и сборными, гладкими и ребристыми.



- а – складка пилообразная; б – складка трапециевидного профиля; в – складка из однотипных треугольных плоскостей; г – шатер на прямоугольном основании с плоским верхом; д – складка сложного профиля; е – многогранный складчатый свод;
 ж – складка-капитель; и – четырехгранный шатер; к – многогранный шатер;
 л – складчатый купол; м – сборная складка призматического типа; н – сборная складка с затяжками из плоских элементов

Рис.44 - Складки и шатры

Шатры – пространственные конструкции, перекрывающие прямоугольное или многоугольное в плане пространство смыкающимися кверху с четырех или более сторон плоскостями (рис. 44 г, и, к, л).

Складчатые своды и оболочки – образуются из плоских или ребристых криволинейных элементов, собранных в складчатые оболочки или своды, жестко соединенные между собой (рис. 44 е, рис. 45). Элементы складчатых оболочек выполняются из монолитного бетона, реже из сборных железобетонных плит, металла, строительного пластика, дерева.

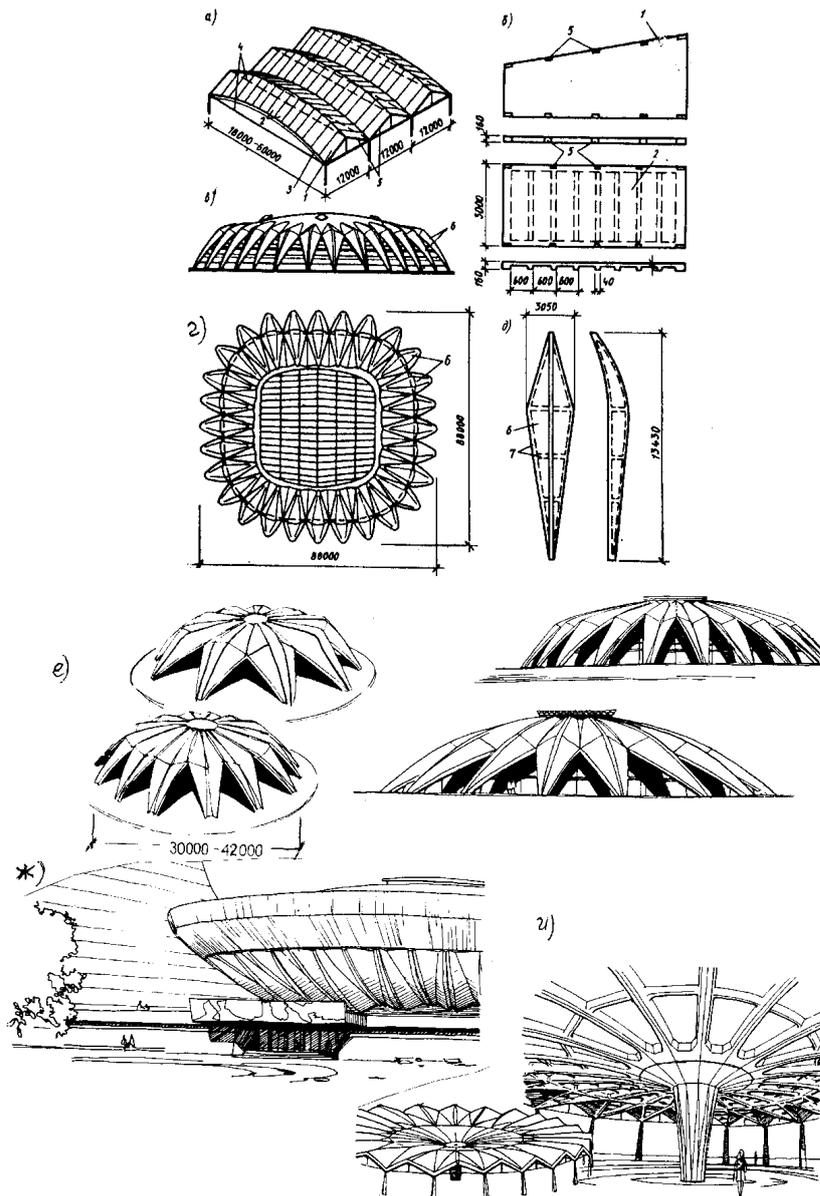
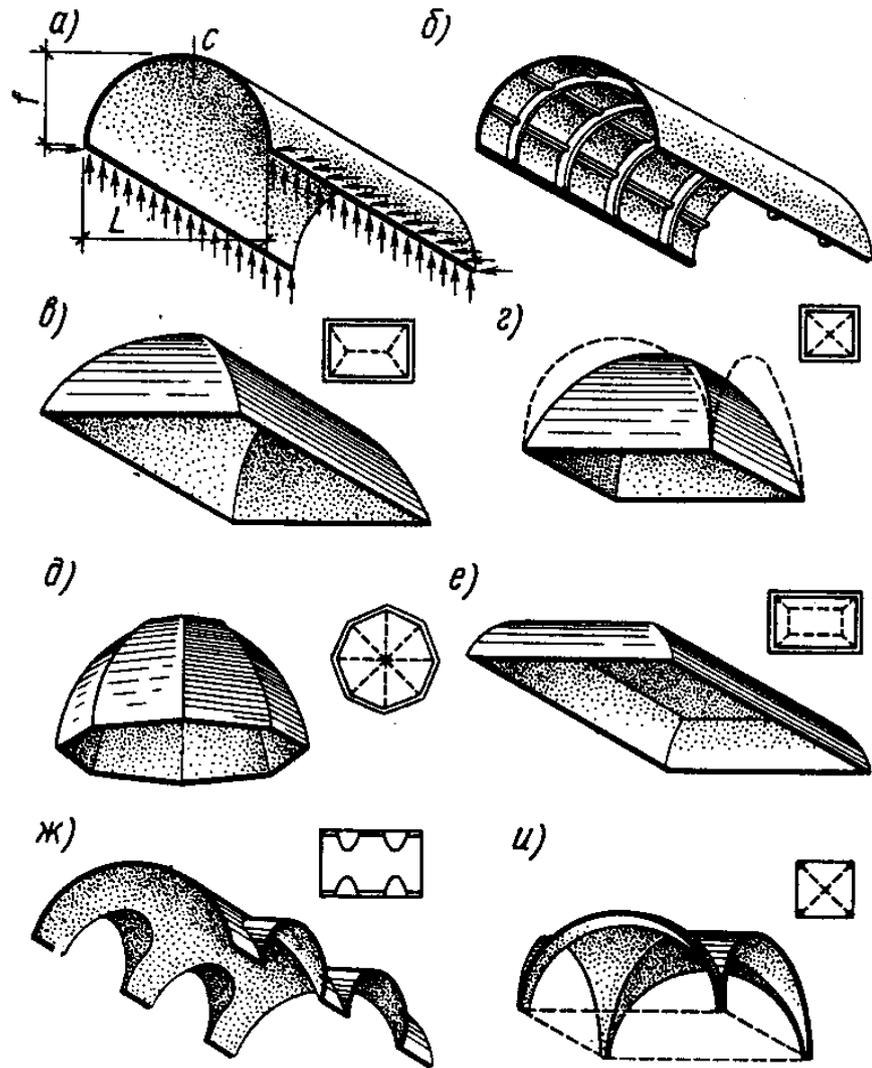


Рис.45 - Складки и шатры

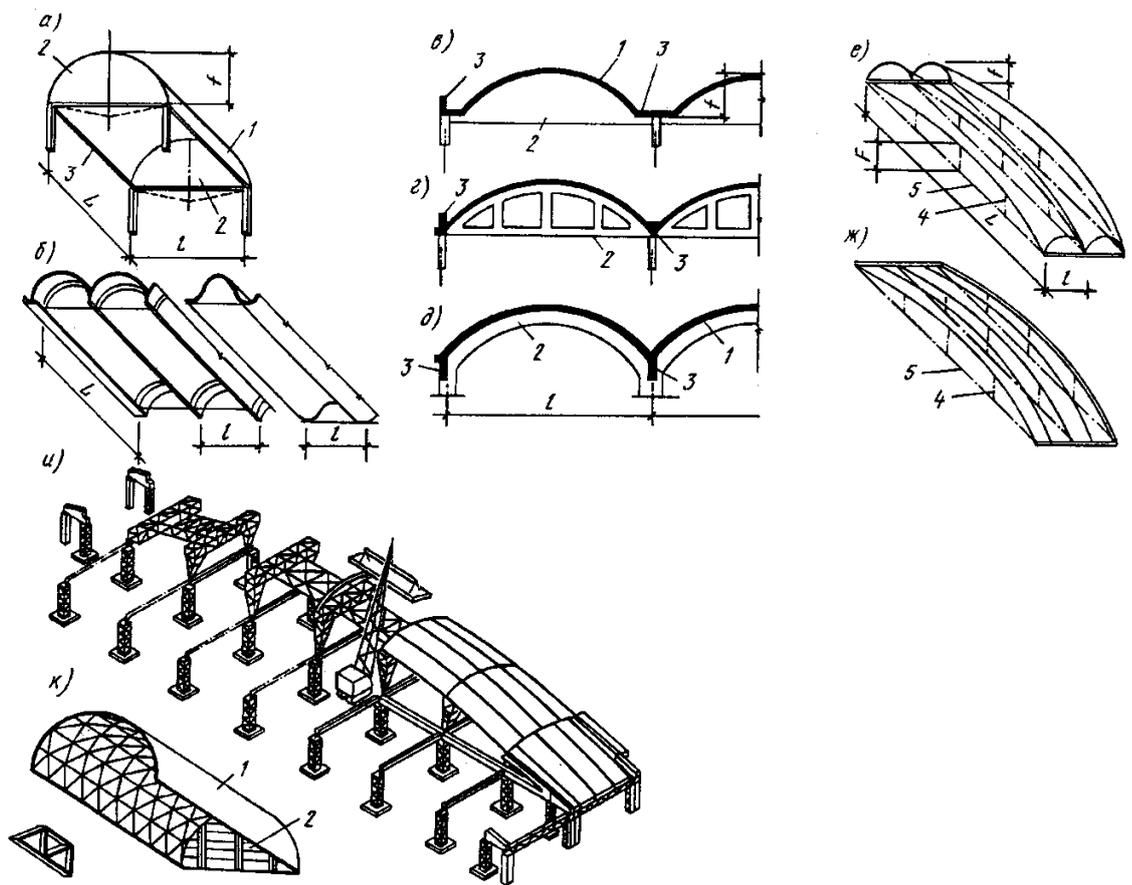
Своды – несущая конструкция дугообразного покрытия с нижней поверхностью одинарной кривизны. Своды можно рассматривать как разновидность арок большой ширины, или как изогнутую плиту большой толщины. Своды могут иметь циркульную (цилиндрическую), эллиптическую и стрельчатую формы (рис. 46 а, д).



а – гладкий свод и его опорные реакции; б – ребристый; в, г, д – сомкнутые; е - зеркальный; ж – цилиндрический с распалубками; и – крестовый;
 - толщина свода δ L – пролет свода; f – стрела подъема;

Рис. 46 - Конструктивные формы сводов

$R/20$ – их относят к тонкостенным и называют оболочками. Своды оболочки выполняют из монолитного и сборного железобетона. Таким сводам можно придавать разнообразную форму (рис. 46, 47). $\delta < R/20$, где R – радиус его кривизны. Такие своды относят к толстостенным. Толстостенные своды выкладывают из природных или искусственных камней – клиньев, изготовленных с таким расчетом, чтобы швы между ними имели радиальное направление. При кладке сводов из кирпича радиальное расположение камней обеспечивается за счет клиновидности растворных швов. Для уменьшения веса своды часто выкладывают из клиновидных пустотелых керамических блоков. Массивные своды имеют ограниченные размеры пролета – 8 – 12 м. При толщине $\delta >$ Толщину покрытия свода принимают из расчета



а – цилиндрическая оболочка; б – многоволновая цилиндрическая и синусоидальная; в – сплошная диафрагма жесткости; г - диафрагма жесткости в виде фермы; д – арочная диафрагма; е, ж – бочарные оболочки; и – схема монтажа бочарной оболочки; к – сборный сетчато-ребристый свод оболочки; 1 – оболочка монолитная или сборная; 2 – диафрагма жесткости; 3 – ребра жесткости; 4 – подвески; 5 - затяжки

Рис. 47 - Конструктивные формы сводов-оболочек

Тема 5. Купольные покрытия

Купольные оболочки представляют собой поверхность вращения вокруг вертикальной оси кругового сегмента. В большинстве купольные оболочки имеют форму поверхности шара, опирающегося по всему периметру или на отдельные точки, расположенные по контуру купола (рис.48). Купольная оболочка наиболее проста и экономична по расходу материала. Диаметр покрытий может достигать до 100 м при толщине оболочки 60 – 150 мм (1 / 200 – 1 / 700 пролета).

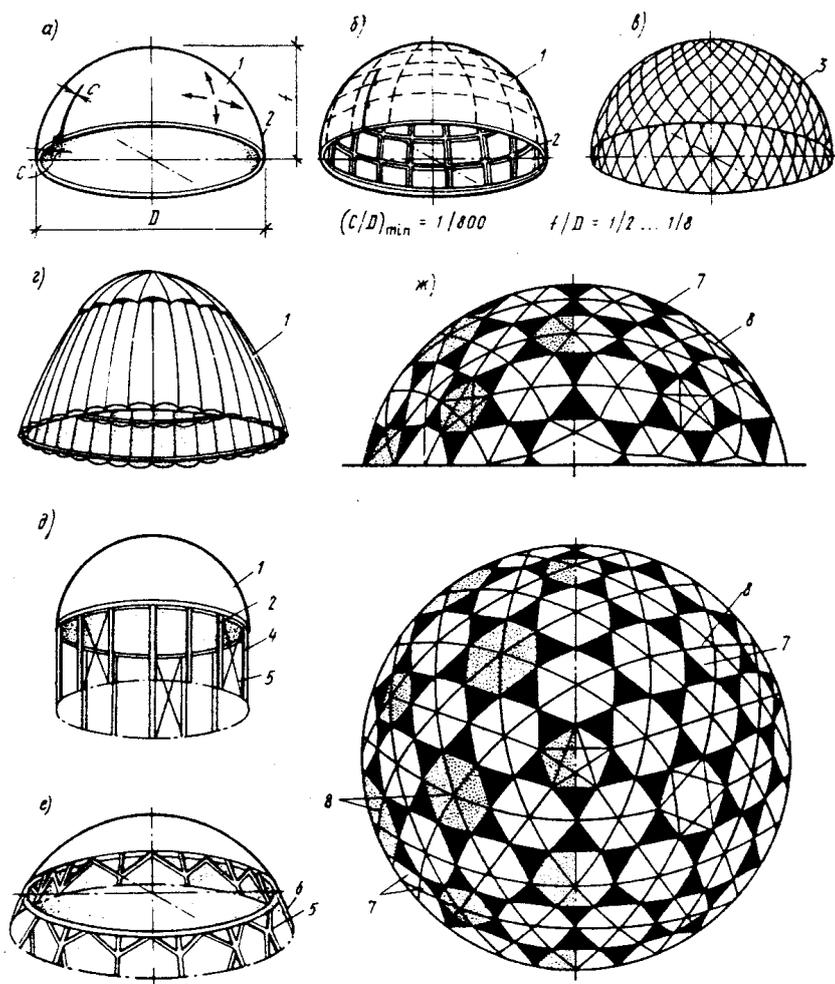


Рис. 48- Купольные оболочки:

а – гладкий купол; б – ребристый купол; в – сетчатый купол; г – многоволновый купол; д – купол на вертикальных стойках; е – купол на наклонных стойках; ж – кристаллический (звездный) купол из треугольных плит и стержней; 1 – оболочка; 2 – опорное кольцо; 3 – стержни сетчатого купола; 4 – стойки; 5 – связи жесткости; 6 – опоры; 7 – типовые треугольные плиты; 8 – стержни или затяжки в проемах звездного купола

Тема 6. Висячие конструкции

Несущие конструкции большепролетных пространственных покрытий из гибких материалов

К гибким материалам для несущих конструкций покрытий можно отнести ткани, синтетические ткани, пленки и канаты, металлические ванты (канаты, тросы), металлические полосы и листы, металлический прокат.

Основными представителями конструкций покрытий из гибких материалов являются висячие покрытия.

Висячими называют все виды покрытий, у которых основная несущая конструкция, перекрывающая пролет, работает на растяжение. В висячих покрытиях основными несущими элементами являются гибкие стальные нити или тонколистовые металлические мембраны. Такие покрытия широко применяются при строительстве зданий со значительными пролетами (более 100 м): спортивных залов, крытых стадионов, выставочных павильонов, кинотеатров, торговых залов и рынков, аэровокзалов, гаражей,

производственных цехов и т.д. Величина стрелы провеса для несущих вантовых конструкций принимается $1/15$ пролета, для прокатных несущих конструкций $1/20 - 1/30$ пролета.

В зависимости от формы, материала несущих элементов, их расположением, конструктивных особенностей, способа обеспечения жесткости пролетных несущих элементов висячие покрытия подразделяют:

- по очертанию в плане – прямоугольные, круглые, овальные и более сложной формы;
- по расположению вант – параллельное, радиальное и перекрестное;
- по форме поверхности, образуемой вантами – положительной, отрицательной и разнозначной кривизны;
- по виду применяемого несущего материала, перекрывающего пролет – вантовые, мембранные;
- по способу устройства покрытия- висячие вантовые и висячие мембранные, подвесные вантовые и подвесные мембранные;
- по способу стабилизации конструкции покрытия от воздействия ветрового отсоса:
 - пригрузением $100 \text{ кг / м} \geq$ до достижения массы покрытия 2 ;
 - ужесточением с помощью предварительного напряжения конструкции и омоноличивания оболочки покрытия;
 - предварительным напряжением несущих тросов стабилизирующими тросами;
- по взаимоположению несущих и стабилизирующих тросов:
 - одноярусные, у которых применяются только несущие тросы или у которых несущие и стабилизирующие тросы лежат на одной поверхности, но имеют кривизну разных знаков;
 - двухъярусные, у которых несущие и стабилизирующие тросы расположены в разных криволинейных поверхностях, причем несущие тросы всегда выгнуты книзу, а стабилизирующие – кверху.

Главным признаком классификации систем висячих покрытий является способ стабилизации конструкции покрытия (рис. 49).

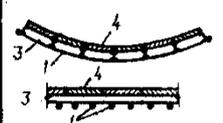
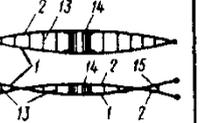
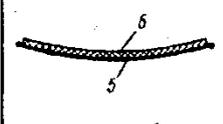
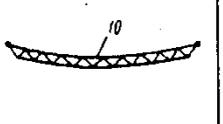
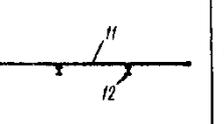
| Пригруженные | Жесткие | Легкие, вантовые, предварительно напряженные | |
|--|---|--|--|
| | | одноярусные | двухъярусные |
|  <p>ванты, пригруженные железобетонными плитами</p> |  <p>преднапряженная висячая оболочка</p> |  <p>преднапряженное сетчатое покрытие</p> |  <p>вантовая ферма на круглом плане</p> |
|  <p>мембрана, утяжеленная утеплителем</p> |  <p>провисающая металлическая ферма</p> |  <p>струнное покрытие из предварительно напряженных вант</p> |  <p>вантовая ферма системы Яверта</p> |

Рис. 49 - Классификация систем висячих покрытий в зависимости от способа стабилизации:

1 – несущие ванты (всегда выгнуты книзу); 2 – предварительно напряженные, стабилизирующие ванты (всегда выгнуты кверху); 3 – балки; 4 – плиты покрытия; 5 – мембрана;

6 – утяжеляющий покрытие утеплитель; 7 – железобетонные плиты, подвешенные к вантам на крюках; 8 – крюки, выпущенные из плит покрытия; 9 – швы между плитами, заполняемые бетоном под временной нагрузкой покрытия; 10 – провисающая ферма;

11 – ванта-струна; 12 – промежуточные опоры для свободного опирания струн; 13 – распорки; 14 – центральный барабан; 15 – растяжки; 16 – диагональные растяжки; 17 – узел соединения несущей и стабилизирующей плит

РАЗДЕЛ 6: Специальные конструктивные элементы общественных зданий

Перечень лекций:

1. Конструкции балконов, амфитеатров, и трибун
2. Витражи и витрины
3. Подвесные потолки
4. Верхний свет в общественных зданиях
5. Пожарно-техническая классификация строительных материалов, конструкций, помещений, зданий, элементов и частей зданий
6. Архитектурное проектирование общественных зданий с учетом потребностей инвалидов и маломобильных групп населения

Тема 1. Конструкции балконов, амфитеатров, и трибун

Для обеспечения необходимых условий видимости и зрительного восприятия в спортивных зданиях, сооружениях и зрелищных предприятиях устраиваются балконы, амфитеатры и трибуны с последовательным подъемом рядов мест для зрителей.

Балконы с большим числом рядов обычно располагаются в торцах зрительных залов против сцен или экранов, но могут устраиваться и вдоль боковых стен залов. По условиям зрительного восприятия сцен и экранов боковые балконы не могут иметь большую глубину, и их конструктивное решение осуществляется в виде консольных балок или плит, заделанных в боковых стенах зала или в несущем каркасе. Более сложными являются конструкции торцевых балконов со значительным числом рядов мест.

Вынос торцевых балконов ограничивается удвоенной высотой от пола амфитеатра или партера до низа балкона (под его барьером), т. е. примерно 6 м, в более редких случаях 9 м. Несущие конструкции балконов устраиваются в виде рамно-консольных, балочных и балочно-консольных систем.

Особенностью амфитеатров в некоторых зальных помещениях является криволинейное очертание рядов мест в плане с относительно небольшим радиусом кривизны. Это вызывает необходимость размещения рядов колонн под амфитеатром по радиусам, по кривым или ломаным линиям, вписанным в эти кривые. Как известно, профиль подъема рядов мест амфитеатра должен быть криволинейным или ломаным с увеличением расстояний между переломами по мере удаления от объекта наблюдения. В соответствии с этим ригель также должен иметь ломаное очертание (см. рис.а) и элементы разных размеров. Колонны в этом случае целесообразно размещать в местах переломов, т. е. на разных расстояниях одна от другой, что нарушает модульную систему.

Устройство «гребенки» в криволинейных амфитеатрах вызывает необходимость в разноразмерных плитах или сборных элементах, укладываемых на ригели. В конструктивных решениях амфитеатров возможно также применение горизонтального расположения ригелей перпендикулярно уклону амфитеатра. В этом случае при равномерной расстановке колонн ригели могут быть однотипные только в каждом ряду колонн. Выполнение многопролетного ригеля ломаного очертания с различными размерами пролетов (в соответствии с расчетным профилем подъема рядов мест) из монолитного железобетона не представляет значительных трудностей. Гребенка в этом случае может осуществляться из сборных Г-образных элементов или из плит, а также в виде монолитной железобетонной плиты, на которой устраиваются деревянные ступени.

Трибуны в крытых и открытых спортивных сооружениях устраиваются так же, как амфитеатры и балконы в зрелищных зданиях, но по условиям видимости с более крутыми уклонами.

В открытых спортивных сооружениях трибуны могут быть земляные, в виде стоечно-балочных (рамных) систем и смешанного типа — земляные в нижней части и в виде стоечно-балочных сооружений - в верхней (см.рис. 50). Земляные трибуны располагаются на естественном откосе или на насыпном земляном валу с гребенкой, устраиваемой по уплотненному грунту и бетонной подготовке.



Рис. 50 - Схемы конструкций трибун:

а — земляная; б — в виде рамного сооружения; в — смешанного типа

Особенностью трибун открытых спортивных сооружений в виде балочных или рамных сооружений является использование пространства под ними для размещения тренировочных залов и помещений для обслуживания спортсменов и зрителей. Сами трибуны служат не только для размещения зрителей, но и покрытием для расположенных под ними помещений. Устройство надежной гидроизоляции в конструкции ступеней, по которым передвигаются большие массы людей, сложно. Поэтому применяются двойные, отдельные системы гидроизоляции: по поверхности ступеней и по покрытию помещений.

Тема 2. Витражи и витрины

Во многих видах общественных зданий в качестве наружных ограждений находят применение большие остекленные поверхности-витражи, служащие для:

- освещения помещений
- создания зрительной связи внутреннего пространства с внешней средой,
- в качестве элемента внешней архитектуры зданий и их интерьеров.

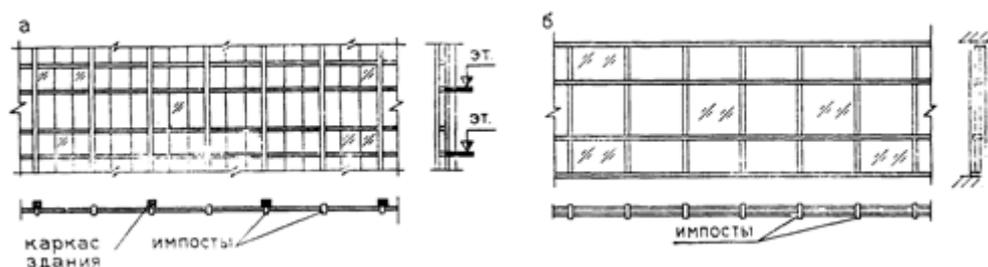


Рис. 51 - Схемы витражей

а – с поэтажным креплением к перекрытиям;

б – с креплением к покрытию цоколя.

Витражи как часть внешнего ограждения помещений должны обладать:

- необходимыми светопропускными способностями,
- сопротивлением теплопередаче,
- звукоизоляцией от внешних шумов,
- обеспечивать защиту от атмосферных осадков и от продувания, а в некоторых случаях от солнечной радиации.

Конструкции витражей должны воспринимать:

- силовые воздействия ветра,
- усилия, возникающие от температурных деформаций, осадок здания и собственного веса конструкций витража.

Конструкции витражей д.б.:

- прочными,
- устойчивыми,
- долговечными,
- легкими, удобными и надежными в эксплуатации,
- доступными для очистки и ремонта,
- отвечать эстетическим требованиям.

Деформативность конструкций допустима в пределах, при которых не нарушаются эксплуатационные качества витражей и обеспечивается сохранность светопрозрачных заполнения.

Витражи состоят из коробок, заполненных остекленными переплетами. При большой высоте витражи дополняются специальными элементами, воспринимающими горизонтальные ветровые воздействия и нагрузки от собственного веса витражей. Несущие конструкции витражей выполняются из алюминиевых сплавов или стали.

Конструкции витражей из алюминиевых сплавов отличаются:

- высокой прочностью и легкостью,
- коррозиестойкостью,
- простотой технологии изготовления специальных профилей,
- возможностью разнообразной декоративной обработки (анодированные, покрытые эмалью),
- не нуждаются в защитной окраске.

Выбор материала конструкций витражей в каждом конкретном случае должен основываться на технико-экономическом сравнении с учетом размеров проемов и возможностей материально-технической базы строительства.

В зависимости от климатических условий витражи устраиваются:

- одинарные (в основном в IV климатической зоне),
- (II—III зоны) однокамерные стеклопакеты,
- (I зона) двухкамерные.

Для II и III зон наиболее экономичны двойные отдельные витражи с воздушной прослойкой между переплетами 500-600 мм, обеспечивающей возможность прохода и чистки стекол изнутри витража.

Для предохранения в холодное время года внешних стекол от образования конденсата, который может возникнуть при проникании теплого, влажного воздуха помещений в пространство между переплетами витража, применяется тщательная герметизация внутреннего переплета, особенно в местах стыков и притворов. При отдельных переплетах, кроме того, устраиваются небольшие отверстия в наружных коробках, через которые внутренние поверхности наружных стекол омываются холодным и более сухим воздухом, поглощающим избыточную влагу. Для переплетов и коробок витражей применяются профили из алюминиевых сплавов, обеспечивающие герметичность стыков и притворов с помощью специальных уплотняющих упругих прокладок.

Силовые воздействия на витражи воспринимаются импостами и обвязками коробок (обычно полого прямоугольного сечения), передающими усилия на несущий каркас и перекрытия здания.

Особенностью высоких витражей являются значительные линейные температурные деформации. В связи с этим крепление каркаса витража к конструкциям здания должно обеспечивать возможность его перемещения в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

Особое значение это имеет для высоких витражей, расположенных под большепролетными сводчатыми и висячими покрытиями, которые также могут довольно значительно перемещаться в вертикальной плоскости. Каркас витража должен иметь специальные конструкции креплений к покрытию здания. Если стойки жестко закреплены на нижней опоре, то верхнее крепление к покрытию осуществляется подвижным, допускающим перемещение конца импоста в вертикальной плоскости. Если стойки подвешены к покрытию, то нижнее крепление должно устраиваться подвижным в вертикальной плоскости.

Для увеличения просматриваемости витрин и исходя из архитектурно-художественных соображений в некоторых случаях устраивают стыки витринных стекол без импостов.

Остекление больших поверхностей общественных зданий (магазинов, спортивных сооружений) осуществляется с помощью устройства стеклянных витрин. Они могут быть на всю высоту этажа или образовывать ленточное остекление (Рис. 52).

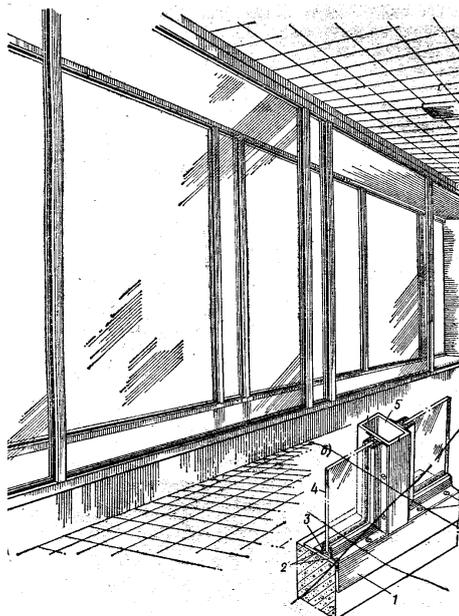
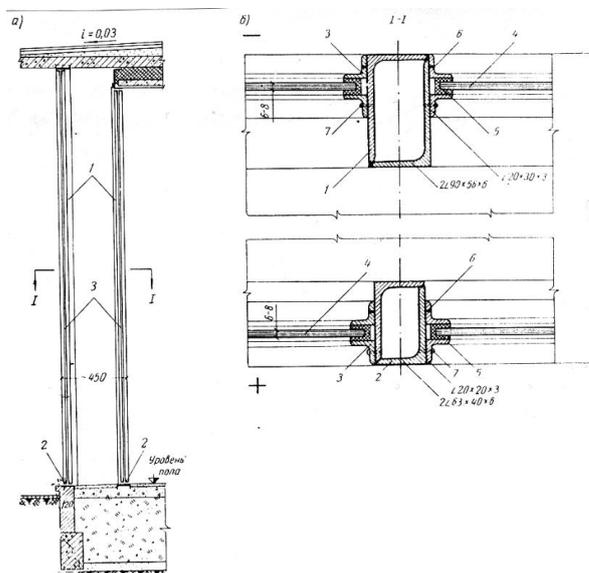


Рис. 52 - Витрина. Общий вид.

Для витрин применяются специальные витринные стекла. Они имеют большую толщину, чем обычные оконные (6-8мм) и могут обладать специальными свойствами, например, быть зеркальными, пуленепробиваемыми и др. Они устанавливаются в деревянные, металлические и пластиковые переплеты. Наиболее распространены металлические переплеты для устройства витрин, так как они прочны, долговечны, удобны в эксплуатации. Конструкция витрин должна обеспечивать в зимний время отсутствие конденсата, запотевание и замерзание стекол (Рис. 53).



а- вертикальный разрез; б- детали крепления стекол; 1,2- вертикальные импосты; 3- крепежные уголки; 4- витринные стекла; 5- резиновые прокладки; 6- сварные заклепки; 7- винты.

Рис. 53 – Конструкция витрины.

Тема 3. Подвесные потолки

Основы проектирования

Подвесные потолки выполняют следующие функции:

- скрывают расположенные под потолком инженерные сети и оборудование
- улучшают акустические, декоративные качества помещений.

Основные элементы подвесного потолка являются:

- Несущая часть (каркас, подвески, детали крепления и регулирования)
- Видимые элементы

Перспективны сборные блоки, представляющие собой укрупненные секции с вмонтированным инженерным оборудованием и сетями, устройством пожарной сигнализации, а иногда и средств тушения пожара.

Потолочные плитки и панели

Выполняются из минеральных материалов, металлов, гипса, пластмасс, дерева.

Подвесные потолки

- Непроходные
- Допускающие хождение
- Со встроенными светильниками
- С проемами, заполненными светорассеивающими решетками
- Светящиеся подвесные потолки.

Подвесные потолки применяются во многих видах общественных зданий в целях обеспечения необходимого акустического режима в помещениях, для размещения осветительных и светорассеивающих устройств, а также в качестве декоративных элементов интерьеров помещений, закрывающих несущие конструкции перекрытий и разводки коммуникаций, размещаемых под перекрытиями.

Все виды подвесных потолков должны быть легкими (15-30 кгс/м²), прочными, пространственно неизменяемыми, доступными для очистки, ремонта, отвечать санитарным и эстетическим требованиям.

Конструкции подвесных акустических потолков могут быть подразделены на две группы в зависимости от величины пролетов, высот и конструктивных особенностей помещений.

К первой группе относятся подвесные потолки над большепролетными залами, подвешиваемые к фермам или другим конструкциям покрытия. Над подвесным потолком может располагаться технический чердак для размещения и обслуживания технического оборудования.

Ко второй группе относятся подвесные потолки междуэтажных перекрытий и покрытий помещений небольшой высоты: торговых залов, рабочих помещений, где между несущей конструкцией перекрытий и подвесным потолком создается небольшое пространство высотой не более 50 см, используемое для разводки электрических, радио и других сетей и воздуховодов. В этом случае техническое обслуживание, ремонт, монтаж и демонтаж элементов подвесного потолка могут осуществляться только снизу.

Подвесной потолок состоит из стальных подвесок, прикрепленных к ним горизонтальных каркасов из стальных, алюминиевых профилей или деревянных брусков и ограждающих элементов потолка из декоративных или акустических плит и осветительных плафонов.

В зависимости от особенностей помещений применяются разнообразные декоративные и акустические потолочные плиты:

В связи с относительно небольшими размерами плит по сравнению с шагом несущих конструкций покрытий и перекрытий (ферм, балок, панелей) каркас подвесных потолков, как правило, устраивается двойной: основной, подвешенные и непосредственно к перекрытию или покрытию, 1и дополнительный, подвешенный к основному, с расстояниями между элементами дополнительного каркаса (между так наз. направляющими) по размерам применяемых декоративно-акустических плит. Каркас должен обладать необходимой несущей способностью, жесткостью и неизменяемостью конструкции (с помощью связевых элементов), а также возможностью рихтовки в процессе монтажа с помощью регулировочных резьбовых муфт на подвесках.

Подвесные потолки в большепролетных зальных помещениях могут иметь различное очертание - плоское, зубчатое и др., в соответствии с акустическим и архитектурным решениями зала.

Конструктивные решения подвесных потолков в большепролетных зальных помещениях зависят от шага и высоты несущих конструкций, к которым возможно крепление подвесок, и от размеров акустических плит. Если несущие конструкции покрытия (балки, фермы, арки с затяжками и др.) имеют большую высоту (3-4 м) и расположены с шагом, превышающим размеры акустических плит, то к узлам нижнего пояса ферм или других несущих конструкций с помощью подвесок крепится основной каркас подвесного потолка, служащего основанием для вспомогательного каркаса, расстояния между элементами которого определяются размерами отертых на него плит потолка. При небольшой высоте несущих конструкций (от 1,8 до 3 м) возможно крепление подвесок основного каркаса с помощью анкеров к ограждающей конструкции покрытия, что вызывает удлинение подвесок, но позволяет располагать их чаще и облегчить основной каркас. Если ширина панелей не превышает размеров плит подвесного потолка, возможно устройство одного каркаса с креплением направляющих непосредственно к подвескам.

Второй вид подвесных потолков осуществляется с креплением подвесок к перекрытиям, как правило, с основным и вспомогательным каркасами. В последнем закрепляются декоративные или акустические плитки и осветительные плафоны.

Крепление плит к направляющим дополнительного каркаса может осуществляться путем их опирания на полки уголков или тавриков и закрепления с помощью кляммеров. В этом случае полки металлических профилей каркаса видны снизу и должны быть учтены как элементы архитектурной отделки потолка. При достаточно плотных материалах плит полки тавриков входят в пазы плит или в пазы утолщений в виде ребер по контуру плит. Для каркасов подвесных потолков разработаны специальные профили из алюминиевых сплавов, достаточно прочные, легкие, простые в сборке и отвечающие эстетическим требованиям. С помощью этих профилей, а в некоторых случаях и деревянных брусков, осуществляются различные способы креплений декоративных и акустических плит к каркасу подвесных потолков.

Тема 4. Верхний свет в общественных зданиях

Применение верхнего света позволяет создать необходимый световой режим в помещениях в соответствии с их функциональными особенностями, например: обеспечение равномерной освещенности всего помещения.

Верхний свет позволяет устраивать зальные помещения большой ширины и располагать вокруг них другие помещения. Вместе с тем следует учитывать, что затраты на устройство и особенно на эксплуатацию верхнего света больше, чем на боковое через окна, поэтому применение этого вида освещения должно быть хорошо обосновано. Верхний свет находит применение в зданиях выставок, вокзалов, почтамтов, в спортзалах и др., где необходимо равномерное диффузное освещение, предупреждение слепимости и (бликов), а также в музеях, картинных галереях, где применяется направленное естественное освещение экспонатов, способствующее их наилучшему восприятию.

Для верхнего естественного освещения помещений применяются фонари верхнего света, сплошные светопрозрачные покрытия в виде продольных и поперечных полос, чередующихся с полосами обычного покрытия, зенитные фонари. Расположение и геометрические параметры фонарей и светопрозрачных полос определяются в соответствии с светотехническим расчетом. При соотношении высоты и ширины залов 1:1 - 1:3 применяется также верхнее боковое освещение в залах экспозиций объемных экспонатов (скульптур, макетов, машин и т. п.). Эти виды освещения не рекомендуется использовать в залах картинных галерей (с плоскими экспонатами), так как при этом на картинах может возникнуть отражение светопроемов, а также пола и зрителей. В таких залах следует применять направленное верхнее освещение.

Верхнее естественное освещение спортивных залов должно обеспечивать интенсивное рассеянное освещение арен и предупредить проникновение прямых солнечных лучей.

Конструктивные решения фонарей верхнего света в общественных зданиях определяются необходимостью соблюдения, помимо светового, определенного теплового и влажностного режимов, например в картинных галереях, музеях, в выставочных залах. Не допускается увлажнение за счет конденсата и инсоляции. Поэтому фонари верхнего света и светопрозрачные покрытия должны надежно предохранять помещения от атмосферных осадков, обладать достаточным сопротивлением теплопередаче и воздухопроницаемости, обеспечивать хорошее светопропускание, светорассеивание и предохранять от проникания прямых солнечных лучей.

На внутренних и внешних поверхностях светопрозрачных ограждений не должно допускаться образование конденсата, а также их промерзание. Фонари верхнего света в общественных зданиях используются для естественного освещения, поэтому в их конструкциях открывающиеся элементы предусматриваются только для доступа в фонарное пространство (при очистке и ремонте).

В общественных зданиях применяются фонари верхнего света треугольной формы с расположением продольной оси параллельно продольной оси помещения и с несущим каркасом в виде стальных или железобетонных ферм или рам. Для обеспечения постоянных параметров температуры и влажности в помещении и увеличения сопротивления теплопередаче и воздухопроницанию фонари в общественных зданиях устраиваются с тройным остеклением и двумя воздушными промежутками. Наружное остекление из обычного стекла устраивается с уклоном в 45—60 град., а из армированного волнистого стекла или стекложелезобетона с уклоном 20-25 град. и закрепляется в глухих переплетах, обеспечивая надежную водонепроницаемость и быстрый сток атмосферных вод к водосборам.

Для обеспечения постоянных параметров температуры и влажности в помещении и увеличения сопротивления теплопередаче и воздухопроницанию фонари в общественных зданиях устраиваются с тройным остеклением. Первый воздушный промежуток с помощью продухов сообщается с наружным воздухом, благодаря чему внутренняя поверхность наружного остекления омывается холодным воздухом, что исключает образование конденсата.

Третье остекление может располагаться на уровне нижнего пояса несущих ферм покрытия, образуя остекленный плафон потолка. Этот плафон заполняется светорассеивающим, матовым или узорчатым стеклом.

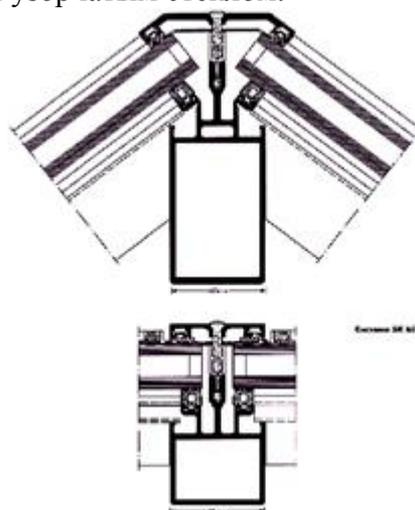


Рис. 54 - Конструкции стеклянных кровель

Примером может служить теплоизолированная алюминиевая конструкция для стеклянных кровель с большими пролетами без промежуточных опор. Лицевая ширина профиля даже в угловых соединениях составляет 60 мм, конструкционная ширина

соответствует статическим требованиям. С помощью этой системы могут быть выполнены практически все виды перекрытий: от односкатной крыши до сложных геометрических каркасов, как, например, пирамиды или многоугольники. Эта система также приспособлена для строительства арочных перекрытий. Эта система для конструкции стеклянных кровель снабжена интегрированными отводами конденсационной воды - для надежного предотвращения возможного запотевания. Вентиляция и вытяжка воздуха возможна благодаря раздвижным или откидным створкам, интегрированным в конструкцию крыши.

Тема 5. Пожарно-техническая классификация строительных материалов, конструкций, помещений, зданий, элементов и частей зданий

1. Функциональная целесообразность
2. Архитектурная выразительность
3. Долговечность
4. Экономичность и индустриальность.

К зданиям предоставляют ряд требований на эксплуатационный период. Основные из них: функциональная целесообразность, архитектурная выразительность, долговечность, экономичность и индустриальность.

Функциональная целесообразность здания заключается в полном соответствии ее своему назначению. Этому требованию отвечают объемно-планировочные (состав и размеры помещений, их взаимосвязь) и конструктивные решения (конструктивная схема здания, материал основных конструкций, ограждающие материалы). Относительно функционального значения к некоторым помещениям здания предъявляют требования по освещенности, температурно-влажностному режиму и звукоизоляции. Все это обеспечивает нормальные условия эксплуатации помещений.

Требования к архитектурной выразительности связаны с понятием красоты в архитектуре, которая достигается взаимосвязью элементов объемно-пространственной и планировочной композиции.

Долговечность здания зависит от целого ряда факторов, важными из которых есть прочность, стойкость, жесткость, огнестойкость.

Прочность здания – это ее способность к разрушению, в какие бы условия эксплуатации оно не попадало. В понятие прочности входят стойкость здания (т.е. сопротивляемость опрокидыванию и скольжению), жесткость здания (т. е. неизменность его геометрических форм и размеров).

Огнестойкость здания характеризуется степенью занятости материалов конструкции, из которых оно сооружено. По огнестойкости здание разделяют на 5 степеней.

Долговечность зависит от качества выполняемых работ и соблюдения правил эксплуатации. Установлено 3 степени долговечности:

- 1 - для зданий со сроком службы не менее 100 лет;
- 2 - для зданий со сроком службы 50 – 100 лет;
- 3 - для зданий со сроком службы 20 – 50 лет.

Экономичность строительства – одно из самых важных требований. Оно предполагает уменьшение затрат стоимости и трудоемкости материалов, снижения массы здания, трудовых затрат на возведение, сокращения длительности строительства.

Тема 6. Архитектурное проектирование общественных зданий с учетом потребностей инвалидов и маломобильных групп населения

При проектировании общественных зданий и сооружений, как правило, следует создавать равные возможности получения услуг всеми группами населения, в том числе и маломобильными. Перечень объектов (зданий, сооружений, помещений, мест обслуживания), доступных маломобильным группам населения (МГН), устанавливается заданием на проектирование, утвержденным в установленном порядке по согласованию с

территориальным органом социальной защиты населения и с учетом мнения общественных объединений инвалидов.

Проектные решения, проектируемые устройства и мероприятия, предназначенные для маломобильных посетителей, не должны снижать эффективность эксплуатации зданий, а также удобство получения услуг другими категориями посетителей.

К маломобильным группам населения следует относить инвалидов с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата, недостатками зрения и дефектами слуха, людей с временным нарушением здоровья, беременных женщин, людей преклонного возраста, людей с детскими колясками и т.п. Это люди, испытывающие затруднения при самостоятельном передвижении, получении услуги, необходимой информации или при ориентировании в пространстве. Необходимо отметить, что здания специализированных учреждений для инвалидов и престарелых проектируются по специальным нормам.

В настоящее время ведутся работы по приспособлению существующих общественных зданий для обеспечения возможности использования их МГН. При этом необходимость и степень адаптации зданий, имеющих историческую, художественную или архитектурную ценность, согласуются с органами охраны объектов культурного наследия соответствующего уровня. Действуют специальные программы паспортизации объектов социальной инфраструктуры с целью объективной оценки их доступности для инвалидов и других МГН, а также с целью разработки необходимых мер, обеспечивающих их доступность, безопасность, комфортность использования и возможность получения необходимой информации. Таким образом, в настоящее время взят вектор на создание безбарьерной среды жизнедеятельности и разработку ее универсального дизайна для различных групп населения.

Качество проектных решений общественных зданий, доступных для маломобильных групп населения, должно достигаться при соблюдении следующих обязательных требований:

- доступности места обслуживания, обеспечения беспрепятственного перемещения посетителей;
- безопасности путей движения, мест обслуживания и отдыха посетителей;
- комфортности среды пребывания и обслуживания посетителей.

РАЗДЕЛ 7: Пространственные большепролетные конструкции и сооружения

Перечень лекций:

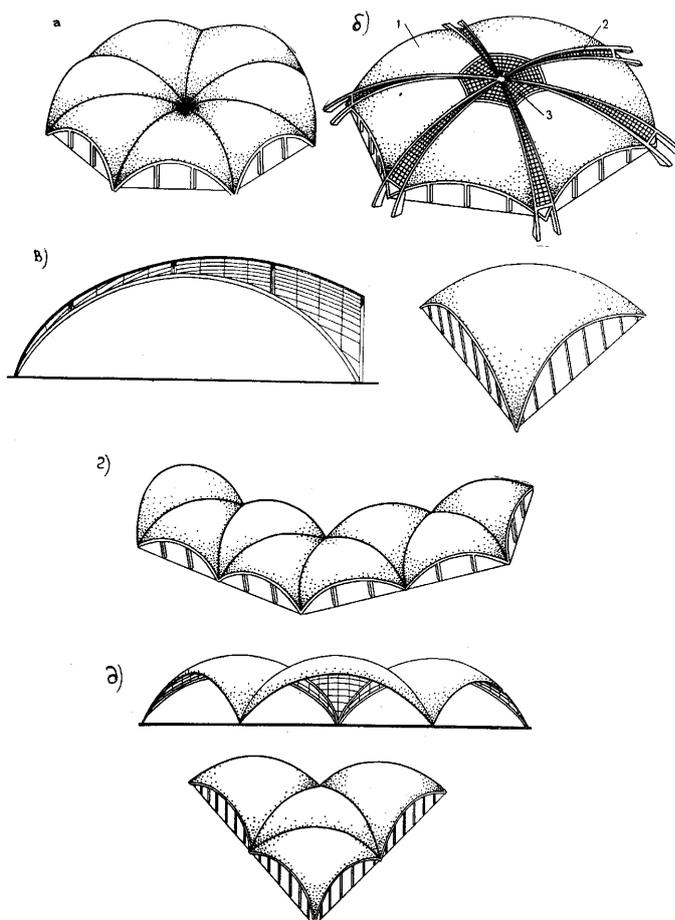
1. Начальный этап строительства оболочек: купола, своды и зонтичные оболочки
2. Большепролетные пространственные структуры и оболочки
3. Тентовые, пневматические, мембранные и висячие покрытия

Тема 1. Начальный этап строительства оболочек: купола, своды и зонтичные оболочки

Пространственные пологие оболочки по методу возведения подразделяют на монолитные, сборные и сборно-монолитные. По форме сечений оболочки можно разделить на гладкие, ребристые сетчатые и кристаллические.

К оболочкам одинарной кривизны $1/10$. Перекрываемые пролеты могут быть $80 - 100 \text{ м} \geq 1/7$, а к длине пролета $f/l \geq$ относят оболочки цилиндрические, многоволновые цилиндрические и синусоидальные. Опирающие покрытия в них производится на торцовые и промежуточные диафрагмы жесткости, которые жестко с ними связаны и обеспечивают тем самым пространственную устойчивость. Диафрагмы могут быть выполнены в виде несущих стен, ферм, арок или рам (рис. 11.9 в, г, д). Длина волны цилиндрических и синусоидальных оболочек обычно не превышает 12 м. Отношение стрелы подъема к длине волны f/l

К оболочкам двоякой кривизны относятся бочарные оболочки и оболочки типа гипар (рис. 55). Бочарные оболочки имеют продольную ось, изогнутую по кривой с выпуклостью вверх, очерченную по окружности большого радиуса. Работают такие оболочки как в



Ри. 56 - Комбинированные покрытия из оболочек -гипаров значительной кривизны:
 а – покрытие из двух гипар; б – покрытие из восьми пересекающихся гипар; 1 - опорный контур; 2 – стяжки-распорки между двумя опорными контурами; 3 – железобетонная монолитная оболочка; 4 – оттяжки, заанкеренные в грунте; 5 – две боковые опоры, поддерживающие всё покрытие; 6 – линии пересечения поверхностей оболочек-гипар; 7 – столбчатые фундаменты; 8 – расположенные под землей затяжки, воспринимающие распор от оболочки

Тема 3. Тентовые, пневматические, мембранные и висячие покрытия

Одноярусные висячие покрытия, стабилизация которых достигается за счет массы настила (пригруженные) или его омоноличивания (ужесточенные).

Пригруженные покрытия состоят из тросов и железобетонных плит, уложенных или непосредственно на тросы, или на железобетонные балки, которые крепятся сверху к тросам (рис. 57 – б, в, д, е, ж, к). Чтобы защитить покрытие от раскачивания в поперечном направлении, поперечные стены выполняют с жестким контуром на колонах или стеной с контрфорстами, в которые упираются концы поперечных плит или балок. Существенный недостаток пригруженных покрытий – значительный собственный вес, увеличивающий расход материалов на тросы, опорный контур, несущие колонны, стенки и фундаменты. Поэтому такие покрытия устраивают над сравнительно небольшими пролетами порядка 40 – 60 м.

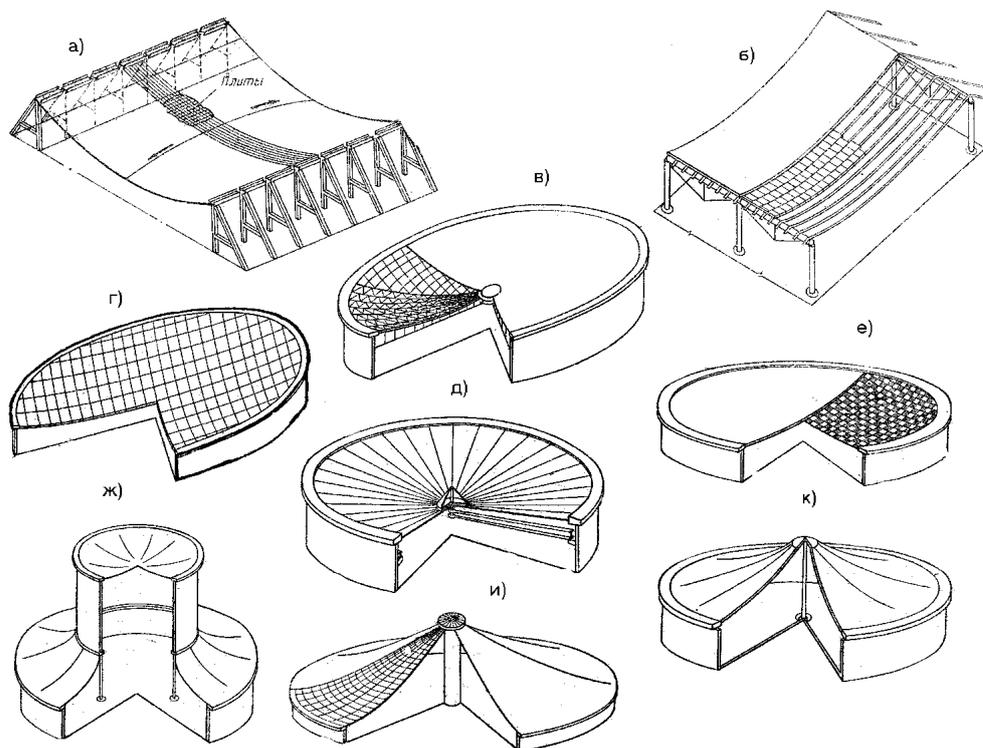


Рис.57 - Конструктивные схемы однопролетных висячих покрытий, стабилизация которых достигается за счет пригрузки (или ужесточения):

3,05 м, легкобетонными плитами покрытия с последующим омоноличиванием их стыков; д – покрытие производственного здания в Австрии из стальной конической мембраны толщиной 4 мм и стабилизацией бетонным балластом в центре оболочки, утепленное набрызгом асбеста снизу и антикоррозионной защитой мембраны сверху; е – мембранное покрытие из переплетенных алюминиевых лент со стабилизацией собственной массой лент, уложенного сверху утеплителя, армированной цементной стяжки, рулонного ковра; ж – покрытие производственного цеха сухого молока; и – шатровое покрытие с центральной опорой гаража в Киеве диаметром 160 м с несущими радиальными канатами, ребристыми железобетонными плитами и омоноличенными швами расширяющимся цементом; к – висячее шатровое покрытие диаметром до 36 м на просадочных грунтах $\times 97,5$ м с сеткой несущих тросов $3,05 \times a$ – покрытие над автобусным гаражом в Красноярске длиной 84 м, пролетом 78 м с омоноличенным железобетонным настилом, опирающимся на нити из круглого проката; б – покрытие малого пролета (до 36 м) с применением полосовой стали и большой массы стандартных ж.б. плит; в - покрытие кинотеатра во Владивостоке с уложенными на стальные канаты треугольными плитами и подвесным потолком; г – сетчатое покрытие выставочного зала в г. Оклахома-Сити (США) размером 122

Ужесточенные покрытия в которых жесткость создается предварительным (временным) напряжением (балластным загрузением) несущих элементов с последующей укладкой железобетонных плит, навешенных на ванты с помощью крюков, выпущенных из торцов этих плит с последующим омоноличиванием стыков между плитами. После затвердевания бетона временные нагрузки снимают, при этом ванты, растянутые под пригрузкой, стремясь сжаться, создают в висячей оболочке предварительное напряжение. При последующих загрузениях временной нагрузкой, меньшей балластной, покрытие работает как монолитная оболочка (рис. 57 – а, г, и, рис.58, рис.59).

Омоноличивание любых висячих конструкций покрытий, т.е. превращение системы отдельно работающих плоских элементов в оболочку или в комбинированную пространственную систему, позволяет уменьшить стрелу прогиба и кинематические перемещения.

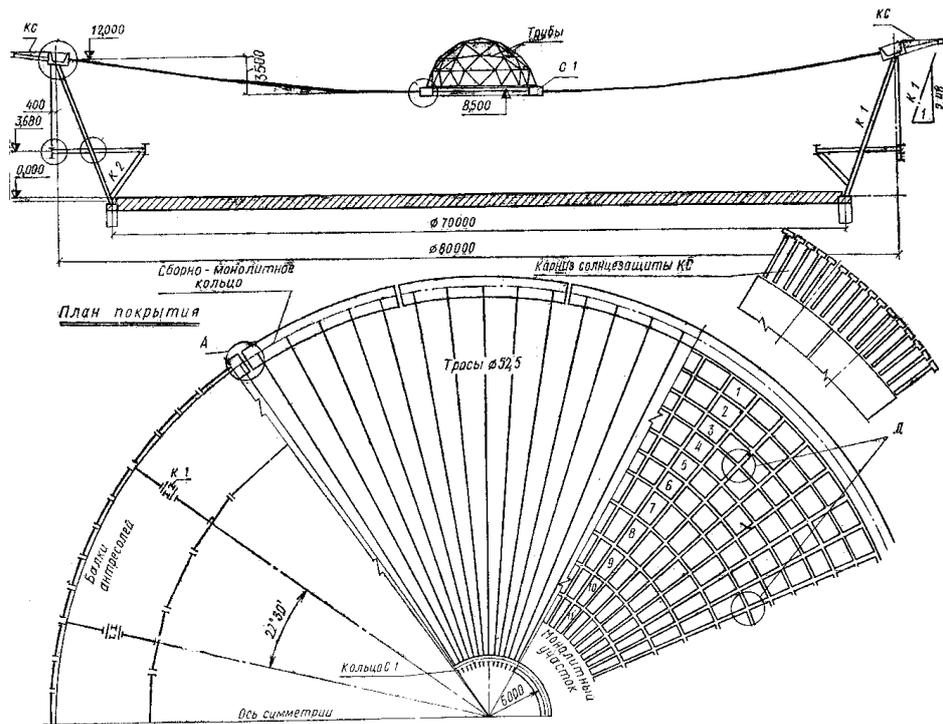


Рис. 58 - Висячее покрытие Бауманского рынка в Москве с радиально расположенными тросами диаметром 52,5 мм, сборно-монолитным железобетонным наружным и металлическим внутренним кольцом, омоноличеными стыками между ребристыми плитами напрягающимся бетоном

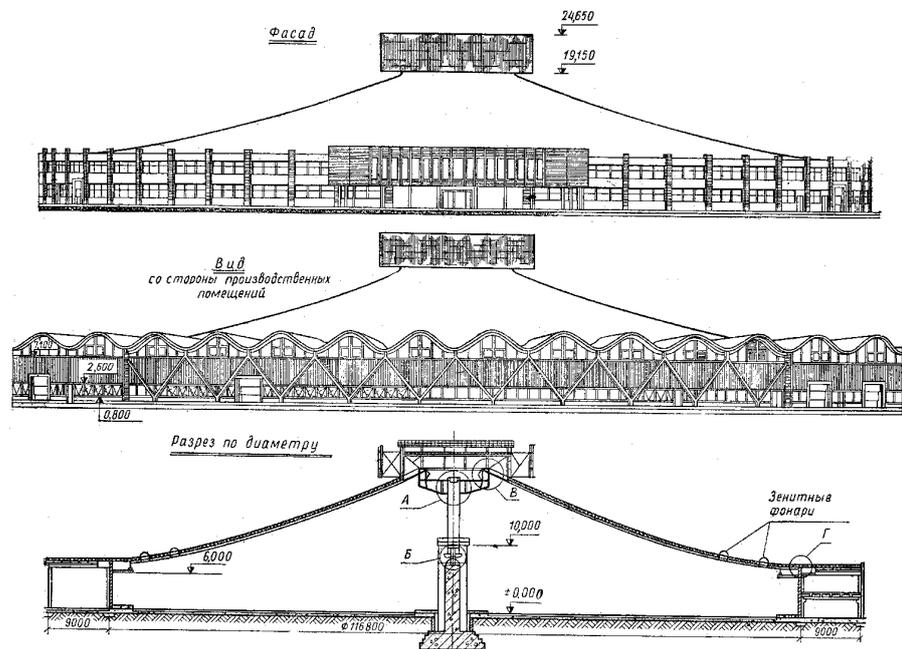


Рис. 59 - Висячее шатровое покрытие автобусного гаража в Новгороде с несущими радиально расположенными нитями из прокатной стали диаметром 40 мм и уложенными на нити плит с арматурными крюками

РАЗДЕЛ 8: Современные большепролетные пространственные архитектурно-строительные конструкции

Перечень лекций:

1. Классификация и формы пространственных конструкций
2. Стержневые пространственные конструкции и структуры
3. Архитектурно-строительные конструкции железобетонных тонкостенных оболочек
4. Архитектурно-строительные конструкции металлических оболочек
5. Архитектурно-строительные конструкции тентовых, пневматических, мембранных, висячих покрытий и вантовые конструкции

Тема 1. Классификация и формы пространственных конструкций

Однопоясные предварительно напряженные облегченные висячие покрытия в которых стабилизация производится натяжением несущих вант стабилизирующими (рис.11.25).

Сетчатые (седловидные) покрытия состоят из несущих тросов, изогнутых книзу, и предварительно натянутых – стабилизирующих, изогнутых кверху. Стабилизирующие тросы, оттягивая несущие тросы книзу, уменьшают их вертикальные перемещения при изменении величины и положения нагрузок. Однопоясные предварительно напряженные облегченные висячие покрытия имеют небольшой вес за счет применения эффективных утеплителей, синтетических мембранных кровельных материалов, стеклопластиков, алюминия. Возможно омоноличивание висячего покрытия с превращением его в тонкостенную оболочку.

Различают следующие виды сетчатых (седловидных) покрытий:

- с передачей распоров от несущих и натягающих нитей на наклонные или вертикальные арки (рис.60 г, д, ж, и, рис. 61);
- передача нагрузок на анкерные конструкции в виде замкнутого кольца или пояса сложной формы (рис.60 а, б, в, к);
- с передачей распора на краевые тросы (подборы), которые закрепляются в анкерах или на стрелах, оттяжках и т.п.

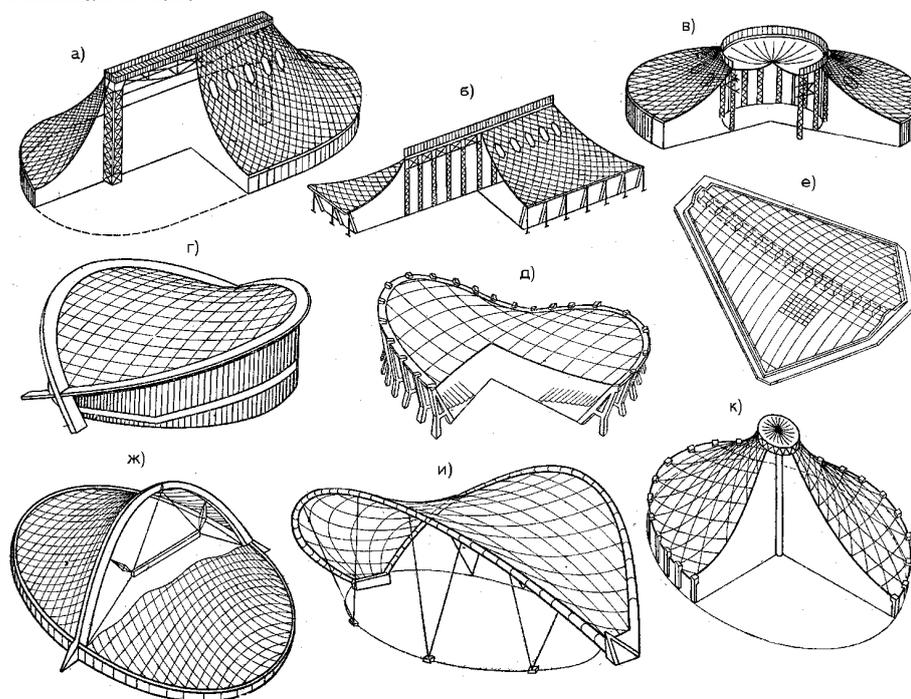


Рис. 60 - Конструктивные схемы однопоясных сетчатых (седловидных) висячих покрытий, стабилизация которых достигается за счет напряжения несущих вант стабилизирующими:

а, б, в – висячие покрытия В.Г. Шухова для павильонов Нижегородской выставки в 1896 г., несущие и стабилизирующие элементы выполнены из полос железа с болтовыми соединениями по концам и в местах пересечения полос, кровля выполнена из листового железа, стойки и элементы, воспринимающие распор, решет 0,75 м, с наклоном к горизонту 22×97 м, состоящее из опорного контура из двух пересекающихся наклонных арок сечением 4,2 × 30 м, в – диаметр 68 м); г – покрытие арены в г. Ралей (США) размером 92 × 51 м, б – 73 × чатые клепаные, размер павильонов (а – 98 0 0,2 м, изготовленную из клееной древесины, несущие полосы выполнены из фанеры со стабилизацией несущих полос поперечными канатами; и – покрытие летнего кинотеатра в Польше с использованием трубчатых арок пролетом 101,6 м и удерживающих несущих тросов натянутых в поперечном направлении и стабилизирующих прогонов из двутавров; к – овальное сетчатое покрытие шатрового типа выставочного павильона размером × 73,5 м; е – покрытие гимнастического зала в Японии с пролетом в направлении несущих вантов 70 м и фонарем шириной 4 м и высотой 2 м; ж – овальное покрытие выставочного павильона в Швейцарии с размерами по осям 120 м и 87 м с опиранием на трехшарнирную шпренгельную арку сечением 1,2 ×, которые сами поддерживаются натянутой сеткой из несущих вант, а стабилизировались оттяжками; д – покрытие театра в Нигерии размером 80 81,4 м с центральной стойкой высотой 45,7 м с кольцом для закрепления несущих и стабилизирующих стальных канатов × в осях 97,6

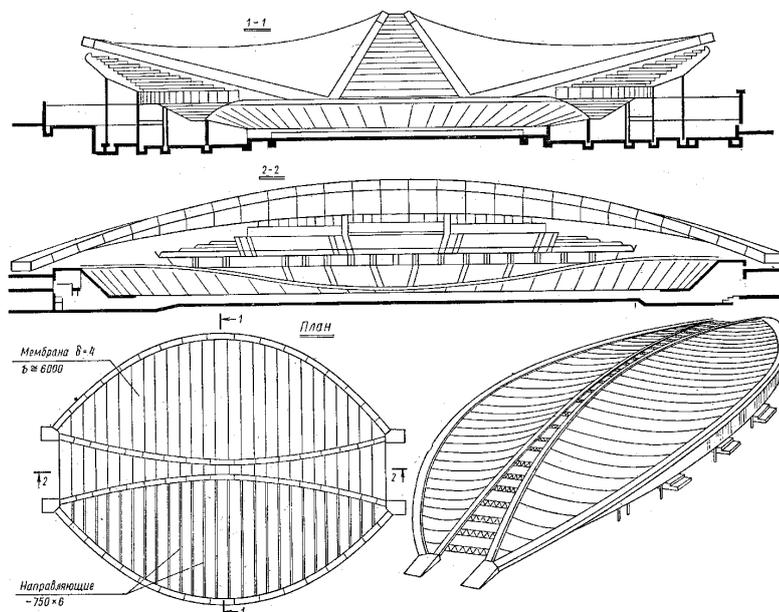


Рис. 61 - Эллипсовидное покрытие велотрека в Крылатском (Москва)

с симметрично расположенными почти вертикальными внутренними коробчатыми пересекающимися арками, жестко заземленными в фундаментах и соединенных между собой фермами с параллельными поясами, наружные арки малоуклонные и в пролете опираются на колонны, несущим покрытием является стальная мембрана толщиной 4 мм

Тема 2. Стержневые пространственные конструкции и структуры

Однопоясные покрытия, в которых в качестве несущих элементов используются жесткие нити или фермы.

Висячие покрытия из жестких элементов (балок, ферм) используют для уменьшения кинематических перемещений покрытия за счет изгибной жесткости растянутых элементов, что позволяет уменьшить стрелу провеса покрытия до $1/20 - 1/30$ пролета. Формы таких покрытий могут быть цилиндрические, параболоидные, шатровые, а расположение несущих жестких элементов – параллельное, радиальное, сетчатое (рис. 62, рис.63).

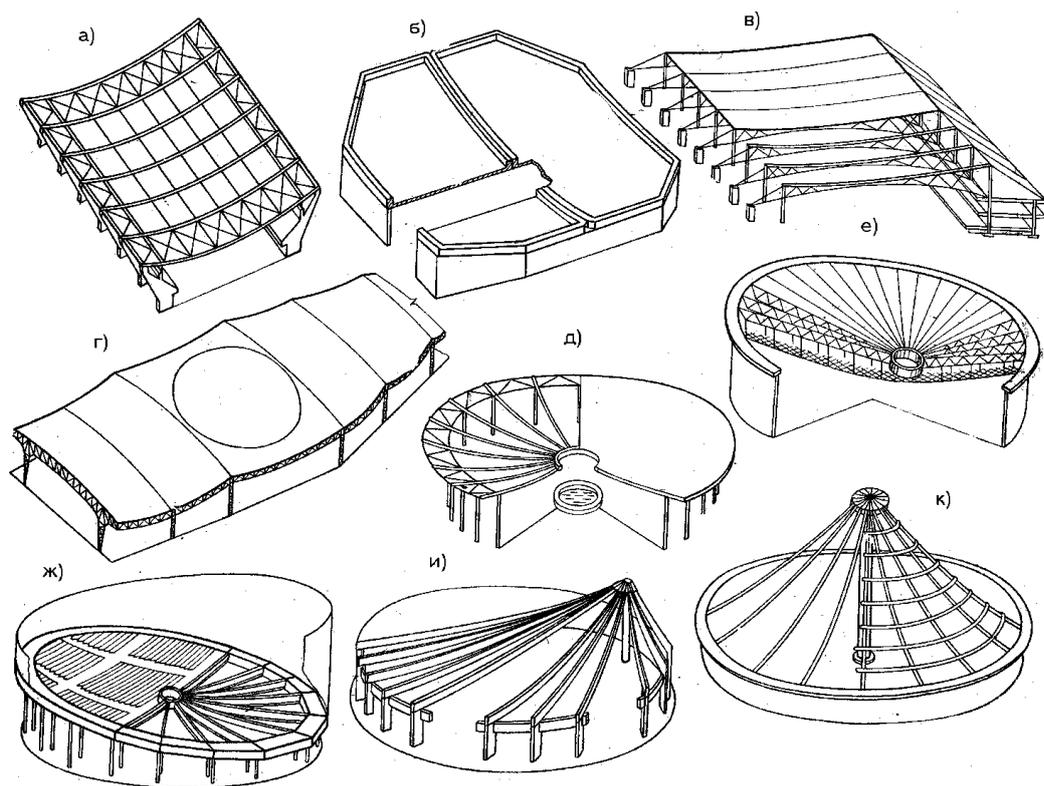


Рис.62 - Конструктивные схемы одноярусных висячих покрытий с жесткими нитями или фермами:

1,0 – 1,85 м с наружным деревянным кольцом; к – ребристо-кольцевое шатровое покрытие с использованием радиальных несущих и кольцевых стабилизирующих напрягаемых жестких нитей $\times 50$ м с несущими радиально расположенными растянутыми сварными балками высотой 0,75 м с уложенными сверху по балкам железобетонными плитами и армированной стяжкой толщиной 50 мм; и – шатровое покрытие плавательного бассейна в Германии диаметром 42 м с применением растянутых клееных деревянных балок сечением $0,25 \times a$ – покрытие спортивного зала в Японии пролетом 46 м с жесткими нитями из прокатных профилей высотой $1 / 100$ пролета, шагом 8 м, стрелой провеса $1 / 12$ пролета; б – покрытие висячей омоноличенной оболочкой толщиной 75 мм и стрелой провеса 6 м спортивного зала в Швейцарии пролетом 90 м, длиной 87,6 м с применением железобетонных растянутых балок в месте деформационного шва в середине пролета; в – покрытие спортивного зала в Японии пролетом 50 м, длиной 55 м с применением стальных двутавров (жестких нитей) и стабилизацией напрягаемыми тросами; г – покрытие с жесткими растянутыми фермами с параллельными поясами и треугольной решеткой из жестких металлических профилей; д – покрытие летнего кафе в парке «Сокольники» в Москве с прокатных двутавров №16 с центральным распорным кольцом; е – покрытие конференц-зала диаметром 40 м с несимметричной ребристой бетонной оболочкой с несущими радиально расположенными уголковыми фермами высотой 1 м; ж – овальное покрытие кинотеатра размером в осях 58

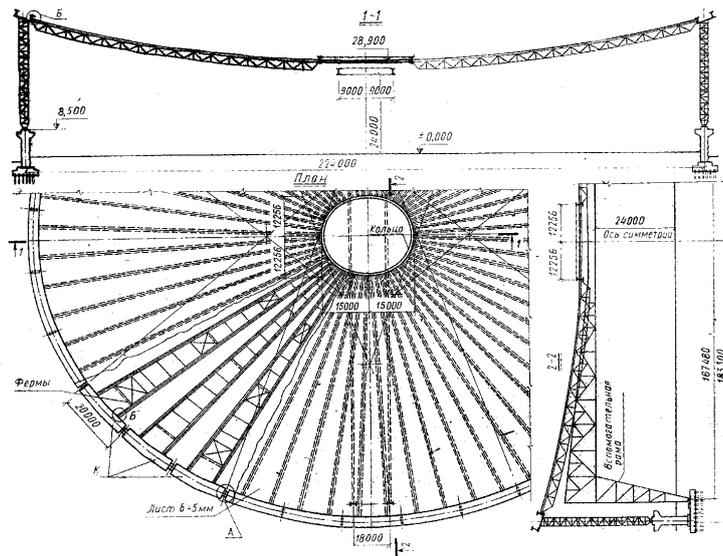


Рис. 63 - Покрытие олимпийского стадиона на проспекте Мира в Москве с радиально расположенными несущими металлическими фермами высотой 1750 мм, центральным растянутым коробчатым бетонным кольцом, несущим покрытием из стальной мембраны толщиной 5 мм и подвесным потолком

Тема 3. Архитектурно-строительные конструкции железобетонных тонкостенных оболочек

Одноярусные висячие покрытия, напрягаемые с помощью поперечных балок или ферм.

Канатно-балочные системы покрытий применяются при легких кровельных настилах. Их стабилизация достигается либо увеличением массы поперечных и жестких на изгиб элементов, либо предварительным напряжением оттяжек, соединяющих поперечные балки или фермы с фундаментами или опорами. Форма таких покрытий определяется очертанием оси поперечной образующей покрытия и, как правило, может быть цилиндрической или поверхностью переноса (рис.64).

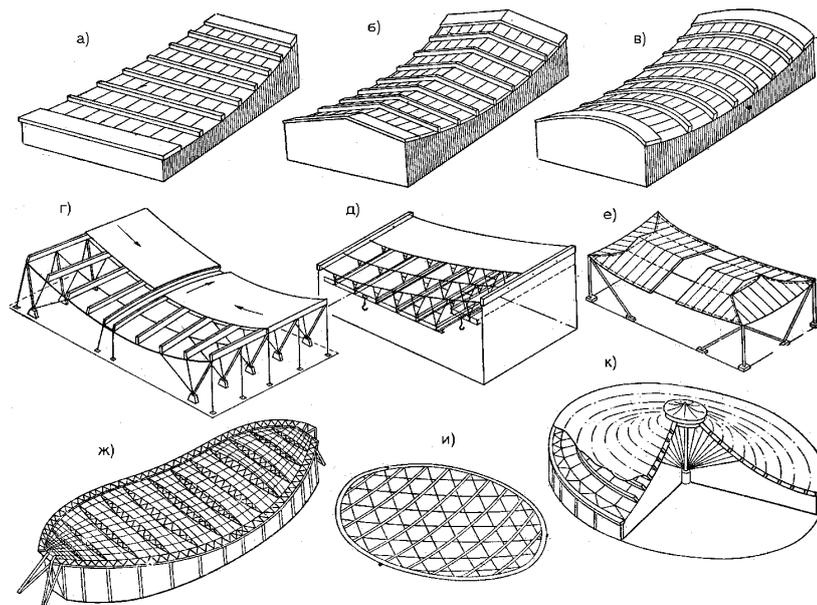


Рис. 64 - Конструктивные схемы одноярусных висячих покрытий с жесткими Поперечными элементами:

а, б, в – канатно-балочные покрытия с прямыми или ломанными несущими балками и стабилизирующими гибкими нитями с параллельным или угловым их расположением; г – цилиндрическое покрытие летнего павильона с жесткими балками, уложенными на ванты, и стабилизацией с помощью пучков восходящих вант, закрепленных в фундамент; д – цилиндрическое покрытие ангара в аэропорту в Риме с подвеской к продольным несущим вантам поперечных жестких трехпоясных ферм; е – покрытие кинотеатра для сельской местности с несущими продольными арматурными стержнями и уложенными на них неразрезными панелями деревянного настила; ж – покрытие выставочного павильона в г. Брюсселе с продольными несущими вантами, сходящимися в торцах и стабилизирующими поперечными фермами, создающими распор несущим вантам и образующими наружный скат; и – канатно-балочное покрытие зала во Франции с сетчато-диагональным расположением несущих канатов и закрепленных сверху к ним жестких металлических прокатных прогонов; к – шатровое покрытие в Ростовской области с радиально-восходящим расположением несущих вант диаметром 18 мм, стойкой высотой 9 м, и стабилизацией покрытия деревянными кольцевыми брусками, уложенными по восходящим вантам с дощатым по ним настилом и рулонной кровлей

Тема 4. Архитектурно-строительные конструкции металлических оболочек

Подвешенные конструкции – это жесткие несущие конструкции покрытий, подвешенные на вантах и находящиеся под ними (рис. 65). Они состоят из растянутых элементов (вант, нитей) и элементов, воспринимающих сжатие и работающих на изгиб (балок, жестких ферм, арок, рам, плит, оболочек). Их подразделяют на мачтовые (тентовые), башенные и мостовые. Стабилизация мачтовых покрытий, выполненных из металлических каркасов с легким заполнением, выполняется с помощью оттяжек, заанкеренных в грунт. Стабилизация башенных подвешенных покрытий обеспечивается массой самого покрытия, подвешенного к массивным стойкам (пилонам). Мостовые покрытия выполняют из тяжелых жестких материалов, поддерживаются подвесками из вант, подвешенных к мощным опорным пилонам, а стабилизируются массой самого покрытия и жесткими распорками между опорами

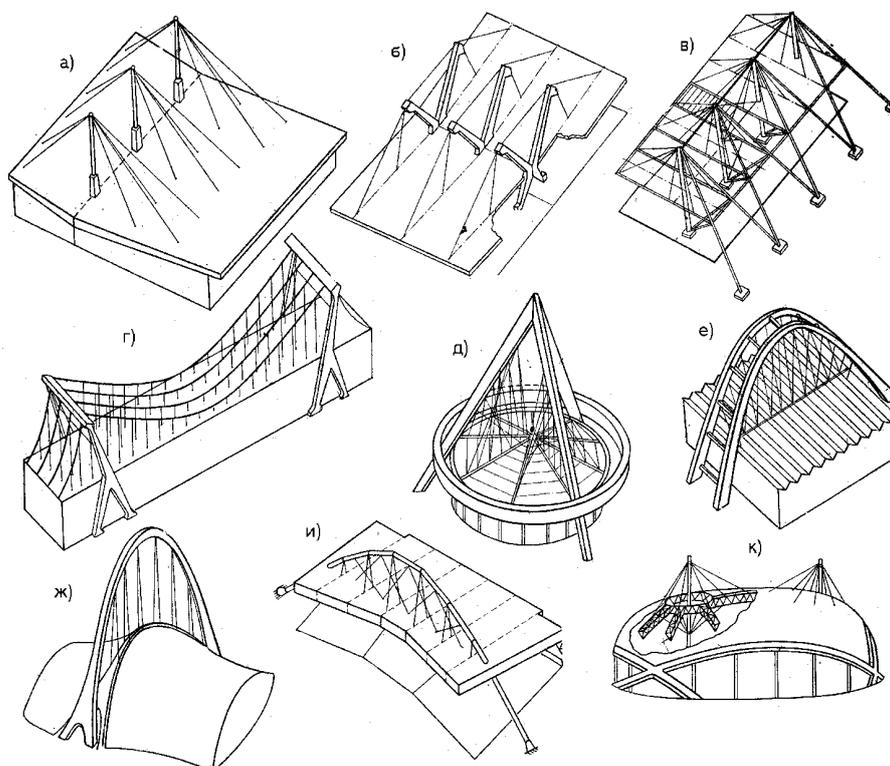


Рис.65 - Конструктивные схемы подвешенных покрытий:

43 м, подвешенными к двум аркам пролетом 80 м; ж – проект седловидного сетчатого покрытия стадиона на 80 тыс. зрителей, опирающегося на пологую арку пролетом 434 м, которая подвешивается с помощью наклонных вант к внешней арке пролетом 367 м, стрелой подъема 235 м, и высотой сечения 10 м с помещением ресторана в ней на 200 мест; и – покрытие летнего кинотеатра в Чехословакии подвешенное к гибкой арке пролетом 80 м и стрелой подъема 20 м из прокатных профилей; к – покрытие стадиона в Великобритании в виде ребристой оболочки из трубчатых ферм, подвешенных к двум пилонам высотой 30 м с помощью пучков наружных вант и алюминиевым настилом по стальным прогонам $\times 26$ м, высотой пилонов 20 м; б – консольное покрытие павильона машиностроительной выставки сложной формой пилонов с несущими вантами, поддерживающими балки; в – покрытие трибун на трассе велосипедных гонок в Японии консольно-подвесной конструкцией длиной 88 м, шириной 33 м с наклонными пилонами, поддерживаемые двумя двутавровыми оттяжками; г – покрытие бумажной фабрики в Италии в виде висячего моста пролетом 163 м двумя консолями по 43 м; д – покрытие спортивной базы на горном склоне Южной Франции диаметром 20 м подвешенное к трем наклонным пилонам, соединенных в верхней точке с балками и наружным кольцом из клееной древесины; е – покрытие спортивного зала в Румынии призматическими складками размером 45 м – вантово-балочное покрытие спортивного зала в Канаде с пролетом 59,5

Тема 5. Архитектурно-строительные конструкции тентовых, пневматических, мембранных, висячих покрытий и вантовые конструкции

Несущие конструкции большепролетных пространственных покрытий из мягких материалов.

Конструкции покрытий из мягких материалов подразделяются на пневматические и тентовые.

Пневматическими конструкциями называют мягкие оболочки с небольшим весом, несущие функции которых обеспечиваются воздухом, находящимся в них под некоторым избыточным давлением. Материалом для пневматических конструкций покрытий служит воздухонепроницаемая ткань, синтетическая армированная пленка. Пневматические конструкции подразделяются на две группы:

- воздухоопорные оболочки с избыточным в них давлением до 500 Н / м² (до 0,01 атмосферы) цилиндрической или сферической формы (рис. 66 а, б);
- воздухоносимые покрытия из пневмокаркасов в форме арок, балок (рис. 66 д, е, ж) и пневмолинз в форме чечевицы и подушек (рис. 66 в, г) с избыточным давлением в них до 1 атмосферы.

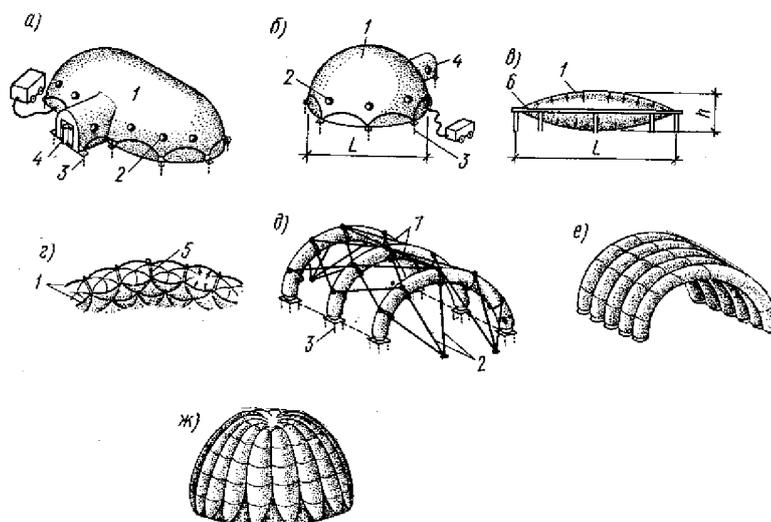


Рис. 66 - Конструктивные типы пневматических покрытий:

а, б – воздухоопорные; в – пневматические линзы и подушки; г – стеганная пневматическая конструкция; д – цилиндрические каркасно-пневматические покрытия; ж – пневматический арочный купол; 1 – воздухонепроницаемая оболочка; 2 – окон-иллюминатор;

3 – анкеры для закрепления к грунту; 4 – шлюз; 5 – тяж-простежка; 6 – стальной опорный пояс линзы; 7 – растяжка для придания продольной устойчивости и поддержки тента покрытия

Тентовые покрытия (шатры и палатки) состоят из мягкой водонепроницаемой ткани, которая натягивается и закрепляется одними концами за возвышающиеся опоры, другими – за анкеры в грунте или за оттяжки (рис. 67). Тентовые покрытия используются для временных летних сооружений на воздухе.

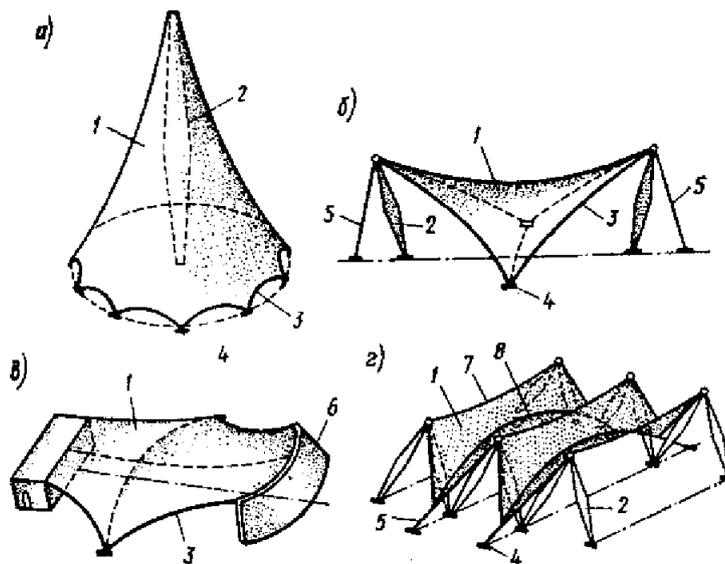


Рис.67 - Тентовые покрытия:

а – конусообразные; б – с поверхностью гипара; в – на опорных арках; г – многоопорные с поверхностью гипаров; 1 – тент; 2 – стойка; 3 – трос или шнур-подбор; 4 – крепление к анкерам; 5 – оттяжка; 6 – наклонные опорные арки; 7 – опорный трос; 8 – накладной предварительно натянутый трос

Контрольные вопросы по теоретическому курсу дисциплины

1. Основные части зданий и их назначение.
2. Конструктивные системы и конструктивные схемы зданий.
3. Каркасы гражданских зданий. Классификация. Конструктивные схемы каркасов.
4. Основные требования, предъявляемые к зданиям. Основные элементы и конструктивные схемы гражданских зданий.
5. Обеспечение пространственной жесткости и устойчивости проектируемого здания
6. Привязки конструктивных элементов к модульным разбивочным осям в бескаркасных и каркасных зданиях
7. Обоснование объемно-планировочного и конструктивного решения здания
8. Типизация и унификация в строительстве. Единая модульная система.
9. Функциональные физико-технические требования к зданиям различного назначения.
10. Принципы определения размеров и формы помещений и их связи между собой
11. Понятие о людских потоках в зданиях
12. Видимость и зрительное восприятие

13. Здания и сооружения. Конструкции зданий и сооружений
14. Основные несущие элементы и их классификация. Понятие о пространственной жесткости и устойчивости зданий.
15. Основные виды несущих конструкций и особенности их работы
16. Основные строительные системы зданий с несущими стенами
17. Каркасно-панельные конструкции зданий
18. Сборный железобетонный унифицированный каркас
19. Каркасы зданий с большими пролетами
20. Большепролетные покрытия. Классификация. Конструкции стальных и железобетонных большепролетных покрытий.
21. Перекрытия балочные традиционные и современные. Способы усиления и реконструкции.
22. Перекрытия железобетонные сборные и монолитные. Способы усиления и реконструкции.
23. Каменные стены. Материалы. Конструкции. Способы усиления и реконструкции.
24. Плоские крыши. Конструкции. Организация водоотвода.
25. Фундаменты. Классификация. Конструкции фундаментов. Условия, определяющие выбор конструкции фундаментов.
26. Сборные железобетонные купола, область применения конструктивных узлов.
27. Энергоэффективность зданий.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

Дисциплина «Конструирование в проектировании интерьера» дает студентам не только комплекс практических навыков при решении определенных проектных задач, но и формирует тип проектного мышления, направленный на создание интерьеров с учетом определенных конструктивных особенностей зданий. В рамках курса рассматриваются методы и подходы к проектированию зданий и сооружений, и делается акцент на комплексном подходе, решающем задачи создания комфортной среды обитания во всех сферах человеческой жизнедеятельности, предназначенной для жилья, общественных и производственных зданий.

В процессе изучения данного курса перед студентами ставятся следующие задачи: овладение знаниями в области теории основ строительной техники и архитектурных конструкций, изучение узлов конструктивных элементов зданий, методов сопряжения конструктивных элементов, применение полученных знаний в практике работы в организациях и учреждениях, связанных с проектированием жилых и общественных зданий.

Практический раздел курса направлен на закрепление теоретических знаний и умений применять их при решении определенных проектных задач, формирует тип проектного мышления, направленный на создание среды обитания с определенными особенностями зданий.

Практические занятия – это занятия, проводимые в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. На практическом занятии главное – уяснить связь решаемых задач с теоретическими положениями. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения ориентироваться в особенностях современных строительных технологий возведения зданий и сооружений, функциональных процессах зданий различного назначения, уметь грамотно организовать пространство под различные функциональные процессы, уметь внести в организованное пространство формально-эстетические качества и владеть методами формирования эмоционально-образной атмосферы на завершающих этапах создания конкретной предметно-пространственной среды. Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу для подготовки к проблемным практическим работам по заданным темам.

Особенностью дисциплины является непосредственная связь учебного процесса с практикой проектирования. В процессе обучения начинающему дизайнеру важно научиться ориентироваться в особенностях функциональных процессов зданий различного назначения, уметь грамотно организовать пространство под различные функциональные процессы, уметь внести в организованное пространство формально-эстетические качества и владеть методами формирования эмоционально-образной атмосферы на завершающих этапах создания конкретной предметно-пространственной среды. Дисциплина должна служить подготовке квалифицированных, эстетически грамотных специалистов.

Практические занятия – это занятия, проводимые в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. На практическом занятии главное – уяснить связь решаемых задач с теоретическими положениями. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения ориентироваться в особенностях современных строительных технологий возведения зданий и сооружений, функциональных процессах зданий различного назначения, уметь грамотно организовать пространство под различные функциональные процессы, разрабатывать и выполнять рабочие чертежи по своим проектам в ручном и электронном виде. Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу для подготовки к проблемным практическим работам по заданным темам.

При подготовке к практическим занятиям следует пользоваться основной и дополнительной литературой, указанной в рабочей программе дисциплины.

Творческое задание. Оформление архитектурно-строительных чертежей и их компоновка.

На основе разработанного курсового проекта в рамках дисциплины «Художественное проектирование интерьера» необходимо изучить правила оформления архитектурно-строительных чертежей, грамотно компоновать их и оформить в соответствии с правилами.

Общие правила графического оформления архитектурно-строительных чертежей

При оформлении архитектурно-строительных рабочих чертежей следует руководствоваться требованиями стандартов СПДС и ЕСКД.

Все чертежи и конструкторские документы (пояснительная записка) выполняются на листах бумаги, форматы которой определены в ГОСТ 2.301 – 68*.

Форматы

Существуют форматы основные, которые получают путем последовательного деления большего формата на две равные части (табл. 1), и производные, размеры которых определяются кратностью 2...9 от размеров сторон основных форматов.

Таблица 11

| Обозначение формата | A0 | A1 | A2 | A3 | A4 |
|----------------------------|----------|---------|---------|---------|---------|
| Размеры сторон формата, мм | 841x1189 | 594x841 | 420x594 | 297x420 | 210x297 |

Формат листа определяется размером внешней рамки, выполняемой тонкой линией. Внутренняя рамка проводится сплошной основной линией на расстоянии 20 мм от левой стороны внешней рамки и на расстоянии 5 мм от остальных сторон (рис.79).

Основные надписи

Виды основных надписей, применяемых в конструкторской документации, установлены ГОСТ 21.101 – 97.

Основная надпись (штамп) должна размещаться по обрамляющей линии внутренней рамки в правом нижнем углу поля чертежа; для формата А4 – по короткой стороне, а для остальных форматов – по длинной (см. рис.68).

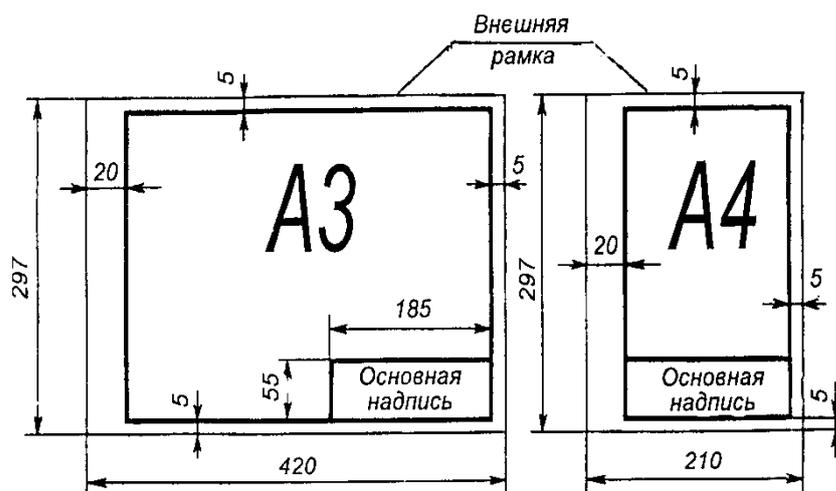


Рис.68 - Примеры размеров сторон форматов А4 и А3

ГОСТ устанавливает специальные формы для основных надписей на чертежах и текстовых документах. Так, для основных комплектов рабочих чертежей, основных чертежей разделов проектной документации используют форму 3 (прил. Д) ГОСТа. Пример заполнения основной надписи см. в приложении 1 данного руководства.

При заполнении основной надписи рекомендуется пользоваться шрифтами 5...7 мм для граф 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9 – в зависимости от числа слов текста или удобства размещения надписей, для остальных граф – рекомендуемый размер шрифта – 2,5...3,5 мм.

Оформление титульного листа пояснительной записки приведено в приложении 3.

Линии чертежа

Выразительность чертежа зависит от его правильной обводки линиями различной толщины и начертания, в соответствии с ГОСТ 2.303 – 68*.

В соответствии с действующими стандартами видимые контуры и грани предметов изображают сплошной линией. Невидимые контуры и грани показывают только тогда, когда это необходимо для пояснения изображаемого предмета и для ограничения числа необходимых изображений.

Толщина линий на данном чертеже должна быть одинакова для всех изображений, вычерчиваемых в одинаковом масштабе.

Толщина видимого контура выбирается от 0,5 до 1,4 мм в зависимости от величины и сложности изображения, а также назначения и формата чертежа.

На планах и разрезах здания видимые контуры обводят линиями разной толщины. Более толстой линией обводят контуры участков стен, попавших в секущую плоскость, а контуры участков стен, не попавших в плоскость сечения, обводят тонкой линией.

Штрихпунктирные линии должны начинаться и заканчиваться штрихом. Центр окружности отмечается пересечением штрихов. В окружности диаметром 12 мм и менее центровые линии должны быть сплошными.

Масштабы

ГОСТ 2.302 – 68* устанавливает масштабы изображений и их обозначение на чертежах. Для удобства изображения существуют масштабы увеличения и масштабы уменьшения по отношению к натуральной величине 1:1.

Масштабы уменьшения: 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000.

Масштабы увеличения: 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1.

При проектировании генеральных планов крупных объектов допускается применять масштабы 1:2000; 1:5000; 1:10000; 1:20000; 1:25000; 1:50000. Кроме того, можно применять масштабы увеличения (100:*n*):1, где *n* – целое число.

Согласно ГОСТ 21.501 – 80 СПДС масштабы изображений на строительных чертежах принимают следующими:

планы этажей (кроме технических), разрезы, фасады – 1:200; 1:500; (1:100; 1:50);

планы кровли, полов, технических этажей – 1:500; 1:1000; (1:200);

фрагменты планов, фасадов – 1:100; (1:50);

узлы – 1:10; 1:20; (1:5).

В скобках приведен допускаемый масштаб изображения, при большой его насыщенности.

Шрифты чертежные

При выполнении надписей на чертежах следует применять шрифты и правила их написания, установленные ГОСТ 2.304 – 81. Стандарт устанавливает начертание букв и цифр без наклона и с наклоном около 75° по вспомогательной сетке.

Размер шрифта определяется высотой прописных букв в мм, измеряемой по перпендикуляру от основания строки.

При выполнении надписей рекомендуются следующие размеры шрифтов: 1,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40.

Для выполнения архитектурно-строительных чертежей допускается использовать архитектурный (узкий) шрифт, который характеризуется простотой, четкостью очертаний и легкостью чтения.

Все надписи следует правильно располагать на чертеже, чтобы они занимали минимальную площадь. Необходимо помнить, что при написании следует соблюдать

нормативные показатели шрифта (ширину, высоту букв; промежутки между буквами и словами; расстояние между строчками; толщину элементов).

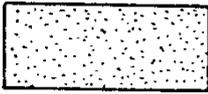
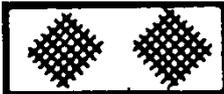
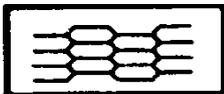
Примеры выполнения шрифтов приведены в приложении 4.

Графическое обозначение материалов.

ГОСТ 2.306 – 68* устанавливает графическое обозначение материалов в сечениях (табл. 12), на видах и фасадах, а также правила применения этих обозначений на чертежах.

Таблица 12

| Материалы | Обозначение |
|---|-------------|
| Металлы и твердые сплавы | |
| Неметаллические металлы, в том числе волокнистые монолитные и плитные (прессованные), за исключением указанных ниже | |
| Древесина | |
| | |
| | |
| Камень естественный | |
| Керамика и силикатные материалы для кладки | |
| Бетон | |
| Железобетон | |
| Железобетон предварительно напряженный | |
| Стеклоблоки | |
| Стекло и другие светопрозрачные материалы | |
| Жидкости | |
| Грунт естественный | |

| | |
|---|--|
| Насыпной и обсыпной материал, штукатурка, асбестоцемент, гипс и т.д. |  |
| Гидроизоляционный материал |  |
| Звуко- и виброизоляционный материал |  |
| Теплоизоляционный материал |  |
| Металлы |  |
| Сталь рифленная |  |
| Сталь просечная |  |
| Кладка из кирпича и специального клинкера, керамики, терракоты, искусственного и натурального камней любой формы и т.п. |  |
| Стекло |  |

Примечания:

1. Для уточнения разновидности материал, а в частности, материалов с однотипным обозначением графическое обозначение следует сопровождать пояснительной надписью на поле чертежа.

2. В специальных строительных конструктивных чертежах для армирования железобетонных конструкций должны применяться обозначения по ГОСТ Р 21.501.– 93.

3. Обозначение материала на виде (фасаде) допускается наносить не полностью, а только небольшими участками по контуру или пятнами внутри контура.

В строительных чертежах допускается:

- не обозначать материалы, например, при их единообразии, или показывать их частично, если необходимо выделить на чертеже отдельные элементы, изготавливаемые из разных материалов;
- применять дополнительные обозначения, не предусмотренные в настоящем стандарте, поясняя их надписью на поле чертежа;
- обозначение материала на виде (фасаде) допускается наносить не полностью, а только небольшими участками по контуру или пятнами внутри контура.

Штриховки на чертежах выполняют в виде параллельных прямых, проводимых под углом 45° к осевой линии или к линии рамки чертежа.

Если линии штриховки совпадают по направлению с линиями контура или осевыми, то линии штриховки можно проводить под углом 30° или 60°. Расстояние между линиями штриховки должно составлять 1...10 мм с учетом площади штриховки и необходимости разнообразить штриховку смежных площадей. Линии штриховки могут иметь наклон вправо или влево, но в одну сторону на всех разрезах и сечениях, относящихся к одной детали на данном чертеже. Для смежных деталей используют «встречную» штриховку. Обозначение материалов (кроме прямых линий), а также обозначение засыпки выполняют от руки.

Нанесение размеров и отметок на чертежах

Размеры на чертежах наносят в соответствии с ГОСТ 2.307 – 68* с учетом требований ГОСТ 21.501 – 93 для строительных чертежей.

Размерные числа, нанесенные на чертеж, служат основанием для определения величины изображаемого изделия (конструктивного элемента, узла, здания, сооружения). На чертеже должно быть минимальное число размеров, но достаточное для изготовления изделия или конструктивного элемента, а также для производства работ.

Размеры на чертеже указывают размерными числами и размерными линиями. Размеры проставляют в миллиметрах, без указания единицы измерения. Если размеры указываются в других единицах измерения, то соответствующие размерные числа записывают с обозначением единицы измерения (см, м и т.п.) или указывают в технических требованиях. Размерное число должно всегда указывать действительный размер детали (сооружения) независимо от масштаба чертежа.

Размерные линии предпочтительно наносить вне контура изображения, и не следует разделять или пересекать их какими бы то ни было линиями чертежа.

Размерные и выносные линии проводят сплошными тонкими линиями. Для ограничения размерных линий на их пересечениях с линиями контура, выносными, осевыми, центровыми и другими применяют: засечки – в виде короткого штриха, проведенного основной линией с наклоном вправо под углом 45° к размерной линии; в виде стрелки – для размеров диаметров, радиусов, углов; в виде точки – при недостатке места для засечек на размерных линиях, расположенных цепочкой. Расстояние размерной линии от параллельной ей линии контура, осевой, выносной и других линий, а также расстояние между параллельными размерными линиями должно быть не менее 7 мм, а от размерной линии до кружка координационной оси – 4 мм. Для чертежей общих видов (планов, разрезов, фасадов и т.п.) размерные линии располагают в зависимости от размеров изображений на расстоянии не менее 10 мм (допускается 14...21 мм) от линии наружного контура. На рис. 69 приведены примеры нанесения размерных и выносных линий на чертежах.

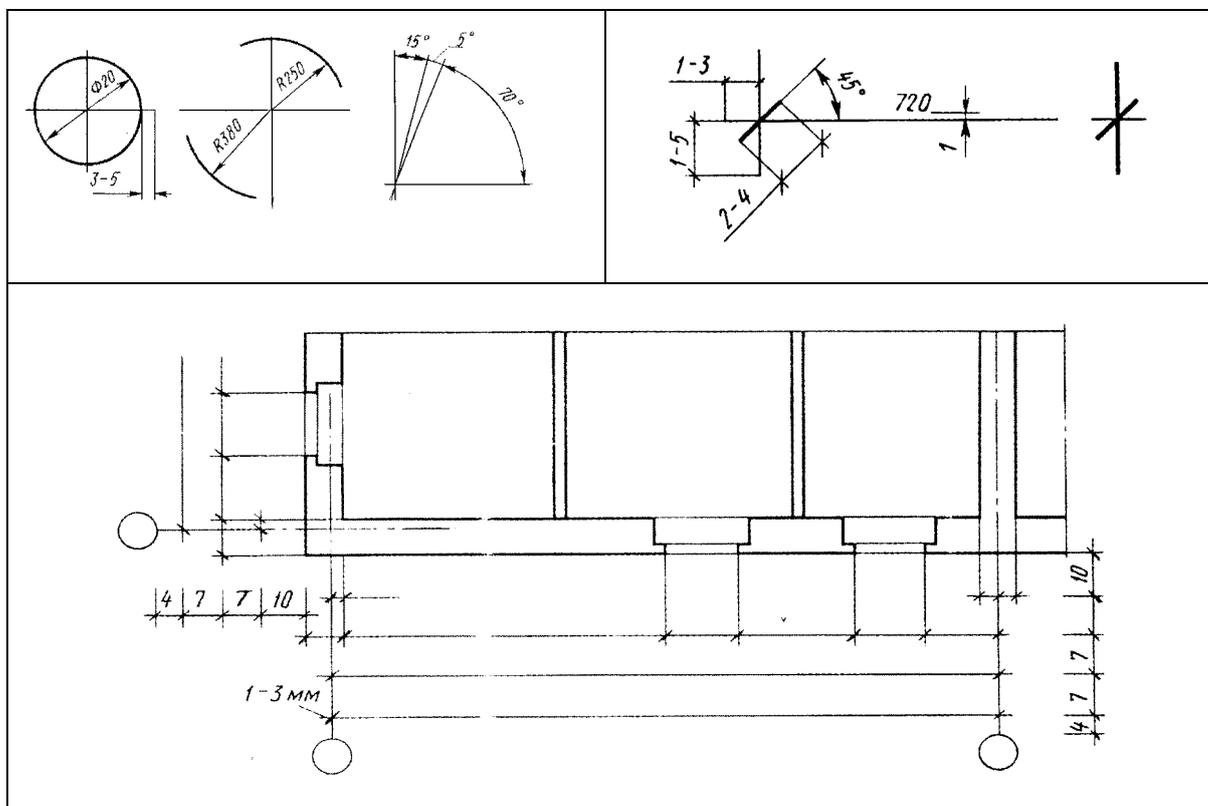
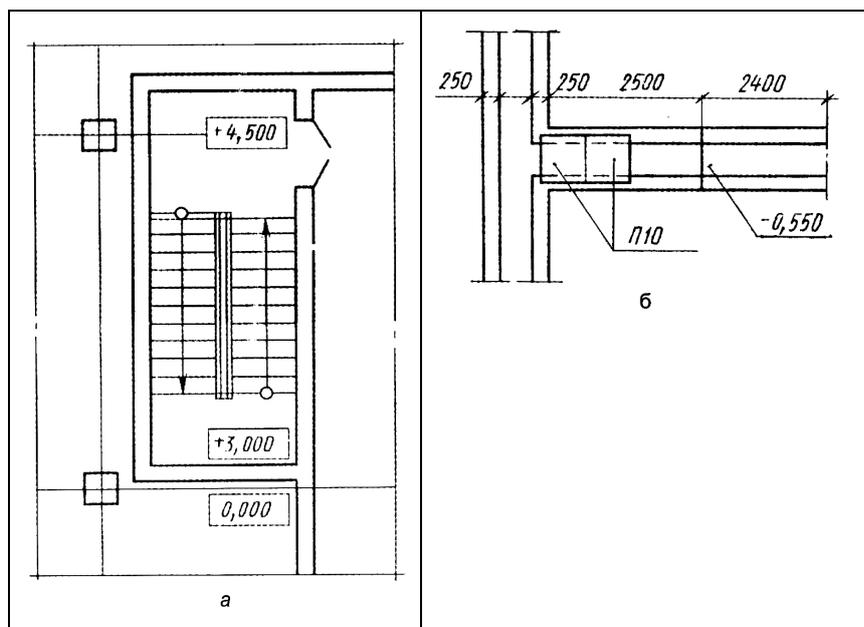


Рис.69 - Нанесение размерных и выносных линий



а – в прямоугольнике; б – на полке-выноске
 Рис. 71 - Нанесение отметок уровней на плане здания

В зависимости от принятого способа изображения и характера размеров на строительных чертежах некоторые размеры (например: уклоны, длины элементов конструкций, размеры прокатных профилей и т.п.) наносят без размерных и выносных линий. Величину уклона (тангенс угла наклона, т. е. отношение превышения к заложению) указывают размерным числом в виде простой дроби. Допускается, при необходимости величину уклона указывать десятичной дробью с точностью до третьего знака.

Способы обозначения уклонов см. рис.72

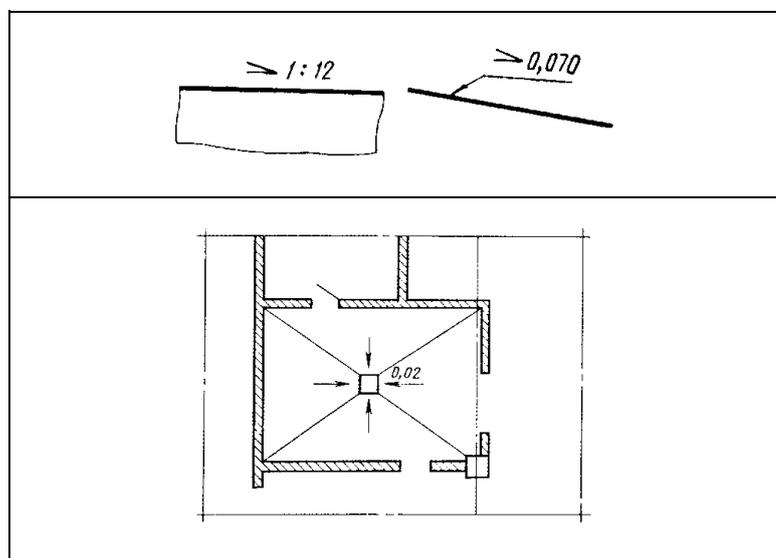


Рис. 72 - Способы обозначения уклона

Координационные оси

Каждому зданию или сооружению присваивается самостоятельная система обозначений координационных осей.

Координационные оси наносят на изображения тонкими штрихпунктирными линиями с длинными штрихами и обозначают арабскими цифрами и прописными буквами русского алфавита (за исключением букв: Е, З, Й, О, Х, Ц, Ч, Щ, Ъ, Ы, Ь) в кружках диаметром

6...12 мм. Пропуски в цифровых и буквенных обозначениях координационных осей, кроме указанных, не допускаются.

Последовательность цифровых и буквенных обозначений координационных осей принимают по плану слева направо и снизу вверх.

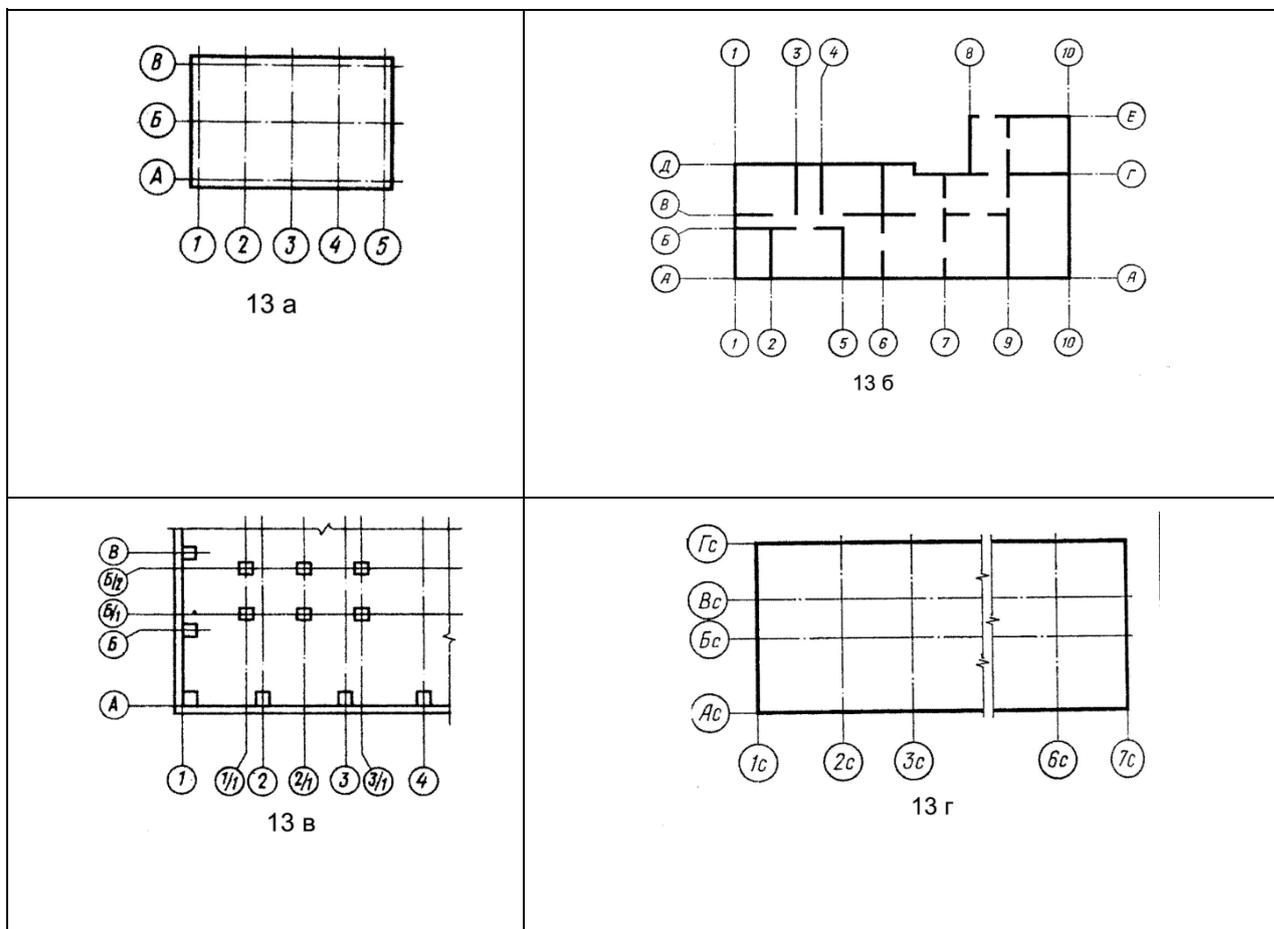
Обозначение координационных осей, как правило, наносят по левой и нижней сторонам плана здания или сооружения (рис. 73,а). При несовпадении координационных осей противоположных сторон плана обозначение указанных осей в местах расхождения дополнительно наносят по верхней или правой сторонам (рис. 73,б).

Для отдельных элементов, расположенных между координационными осями основных несущих конструкций, наносят дополнительные оси в соответствии с рис.84,в.

На изображении повторяющегося элемента, привязанного к нескольким координационным осям, их обозначают в соответствии с рис. 73,е.

Для обозначения координационных осей блок-секций жилых зданий принимают индекс «с», например: 1с; 2с; Ас; Бс (рис. 73,г).

На планах жилых зданий, скомпонованных из блок-секций, наносят обозначения крайних координационных осей блок-секций без индекса (рис.73,д).



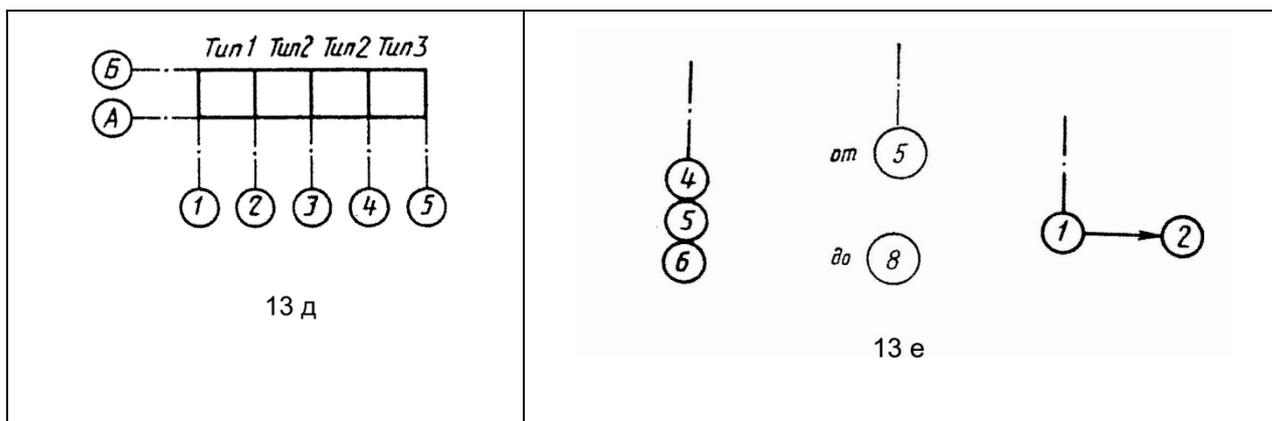


Рис. 73 - Обозначение координационных осей

Виды. Разрезы. Сечения

На строительных чертежах виды располагаются в соответствии с ГОСТ 2.305 – 68**. В отличие от стандарта вместо «Вид спереди» изображение принято именовать по типу «Фасад 1-7». Вид может иметь буквенное, цифровое или другое наименование.

При необходимости направление проецирования может быть указано одной или двумя стрелками. Наименование вида может быть дано и без указания направления взгляда.

В строительных чертежах для обозначения разреза используются, как правило, арабские цифры, последовательно в пределах одного комплекта рабочих чертежей. Допускается использовать для обозначения разрезов прописные буквы русского алфавита и другие обозначения. В наименование изображения допускается включать слово «разрез», например: «Разрез 1-1».

В строительных чертежах линия, указывающая направление секущей плоскости, может быть со стрелками или без них. Сечение обозначают буквами или цифрами. В названии сечения указывают обозначение соответствующей секущей плоскости.

Творческое задание. Основной комплект рабочих чертежей архитектурных решений

На основе разработанного курсового проекта в рамках дисциплины «Художественное проектирование интерьера» необходимо изучить правила оформления архитектурно-строительных чертежей и грамотно оформить комплект рабочих чертежей архитектурных решений проекта.

Архитектурно-строительные чертежи

В состав основного комплекта рабочих чертежей архитектурных решений включают:

- общие данные по рабочим чертежам;
- планы этажей, в том числе и подвала, технического подполья, технического этажа и чердака;
- разрезы;
- фасады;
- планы полов (при необходимости);
- план кровли (крыши);
- схемы расположения конструкций (при необходимости);
- спецификации к схемам расположения в соответствии с ГОСТ [3];
- выносные элементы (узлы, фрагменты).

Планы

При выполнении плана этажа положение мнимой горизонтальной секущей плоскости принимают, как правило, на уровне оконных проемов или на 1/3 высоты изображаемого этажа. На план наносят контуры элементов здания (стены, простенки, столбы, перегородки,

оконные и дверные проемы и т.п.), попавших в сечение и расположенных ниже или выше секущей плоскости. Как правило, невидимые контуры на планах не изображают, но при необходимости показывают штрихпунктирной линией (например, ниша для батареи отопления). На планах зданий показывают встроенное санитарно-техническое оборудование (ванны, унитазы, раковины и т.д.); расположение печей, дымовых и вентиляционных каналов в соответствии с ГОСТ 21.205 – 93. Условные графические обозначения элементов санитарно-технического оборудования выполняют по ГОСТ 2786 – 70* (см. приложение 2).

На планы этажей наносят:

- координационные оси здания;
- размеры, определяющие расстояния между координационными осями и проемами, толщину стен и перегородок, другие необходимые размеры, отметки участков, расположенных на разных уровнях;
- линии разрезов, которые проводят, как правило, с таким расчетом, чтобы в разрез попадали лестницы, проемы окон, наружных ворот и дверей;
- позиции (марки) элементов здания (сооружения), заполнения проемов ворот и дверей, перемычек, лестниц и др. Допускается позиционное обозначение проемов ворот и дверей указывать в кружках диаметром 5 мм;
- обозначения узлов и фрагментов планов;
- наименование помещений (технологических участков), их площади, категории по взрывопожарной и пожарной опасности (кроме жилых зданий).

Площади проставляют в нижнем правом углу помещения (технологического участка) и подчеркивают. Категории помещений (технологических участков) проставляют под их наименованием в прямоугольнике размером 5x8 (*h*) мм.

Допускается наименования помещений (технологических участков), их площади и категории приводить в экспликации по форме 2 ГОСТ .

Для жилых зданий экспликацию помещений, как правило, не выполняют;

- границы зон передвижения технологических кранов (при необходимости).

Разрезы

В учебном проекте в чертежах разрезов прорабатывается как надземная, так и подземная часть. Один из разрезов выполняется по лестничной клетке либо дается соответствующий фрагмент разреза.

При выполнении разреза здания (сооружения) положение мнимой вертикальной плоскости сечения принимают, как правило, с таким расчетом, чтобы в изображение попадали лестницы, проемы окон, наружных ворот и дверей. По участкам, особенности которых не выявлены в основных разрезах, проводят местные (частичные) разрезы.

Из видимых элементов на разрезах изображают только элементы конструкций зданий (сооружений), подъемно-транспортное оборудование, открытые лестницы и площадки, находящиеся непосредственно за мнимой плоскостью разреза.

На разрез наносят:

- координационные оси здания (сооружения), проходящие в характерных местах разреза (крайние, у деформационных швов, несущих конструкций, в местах перепада высот и т.п.) с размерами, определяющими расстояния между ними и общее расстояние между крайними осями;
- отметки, характеризующие расположение элементов несущих и ограждающих конструкций, изображенных на разрезах;
- размеры и привязки по высоте проемов, отверстий, ниш и т.п. в стенах и перегородках, изображенных в сечении;
- позиции (марки) элементов здания (сооружения), не указанные на планах;
- обозначение узлов и фрагментов;
- толщину стен и их привязку к координационным осям здания (сооружения) при необходимости.

Линии контуров элементов конструкций в разрезе изображают сплошной толстой основной линией; видимые линии контуров, не попадающие в плоскость сечения, – сплошной тонкой линией.

Пол на грунте изображают одной основной линией, пол на перекрытии и кровлю – одной сплошной тонкой линией, независимо от числа слоев в их конструкции.

Состав и толщину слоев покрытия указывают в выносной надписи в соответствии с рис. 8.

Пример выполнения разреза приведен в приложении 8.

Фасады

При оформлении чертежей фасадов руководствуются требованиями ГОСТ [4].

На фасады наносят:

- координационные оси здания (сооружения), проходящие в характерных местах фасада (например, крайние, у деформационных швов, в местах уступов в плане и перепада высот);
- отметки уровня земли, входных площадок, верха стен, низа и верха проемов и расположенных на разных уровнях элементов фасадов (козырьков, выносных тамбуров и т.п.). Отметки верха и низа проемов допускается указывать только на разрезах;
- типы заполнения оконных проемов (в учебных проектах допускается не показывать);
- материал отдельных участков стен, отличающихся от основных материалов;
- наружные пожарные и эвакуационные лестницы, примыкание галерей и т.п.

Фрагменты на фасадах и планах зданий или сооружений обозначают фигурной скобкой (рис.74), под которой, а также и над соответствующим фрагментом, наносят его наименование, например: «Фрагмент фасада». Если фрагмент помещен на другом листе, то дают ссылку на номер этого листа: «Фрагмент 5 плана. Лист 7». Допускается ссылку на фрагмент помещать на полке-выноске.

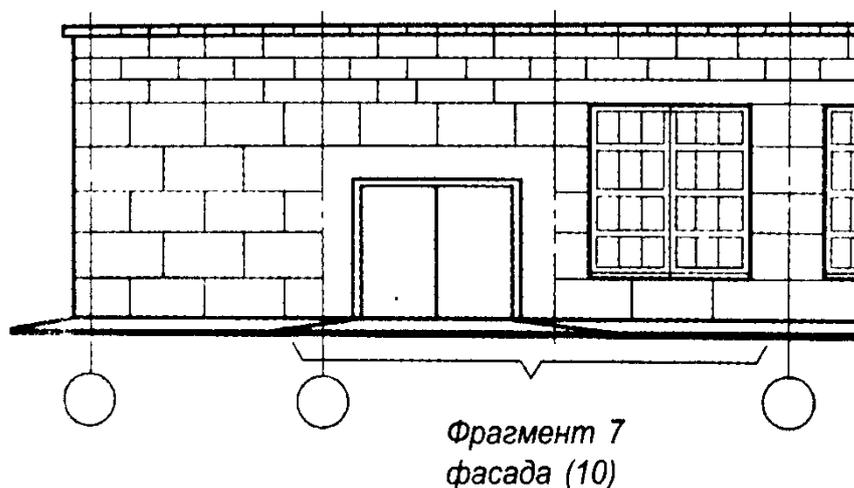


Рис.74 - Обозначение фрагментов на фасадах и планах

Творческое задание. Основной комплект рабочих чертежей строительных конструкций

На основе разработанного курсового проекта в рамках дисциплины «Художественное проектирование интерьера» необходимо изучить правила оформления архитектурно-строительных чертежей и грамотно оформить комплект рабочих чертежей строительных конструкций.

Выноски и ссылки на строительных чертежах

В проектах иногда необходимо в более крупном масштабе, с достаточной степенью детализации изобразить отдельные узлы или фрагменты. В этом случае на чертежах планов, разрезов и фасадов делаются ссылки на эти узлы, детали или фрагменты в соответствии с ГОСТ 2.316 – 68* и ГОСТ 2.305 – 68* с учетом требований системы проектной документации для строительства ГОСТ 21.501 – 93. Линии-выноски, как правило, заканчиваются полками, на которые наносят краткие указания. Линию-выноску, пересекающую контур изображения, заканчивают точкой, а линии, обозначающие поверхность, заканчивают стрелкой (рис. 75).

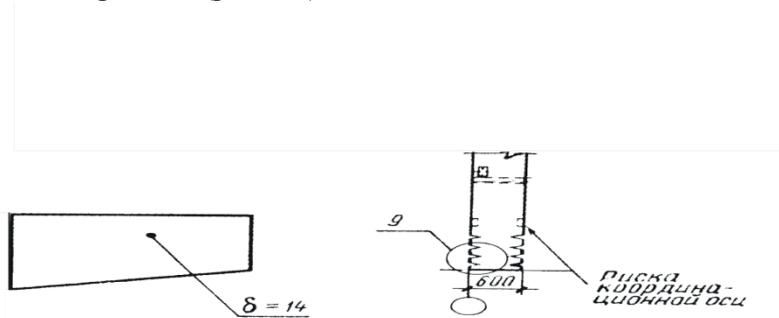


Рис.75 – Пример выполнения линий-выносок

Выносные надписи к многослойным конструкциям следует выполнять в соответствии с рис.76. На выносной надписи, в порядке расположения слоев, указывают их материал или конструкцию, а также размеры. При указании толщины слоев размерность (мм) не указывают. Если выносные надписи занимают несколько строк, то длина их должна быть одинакова.

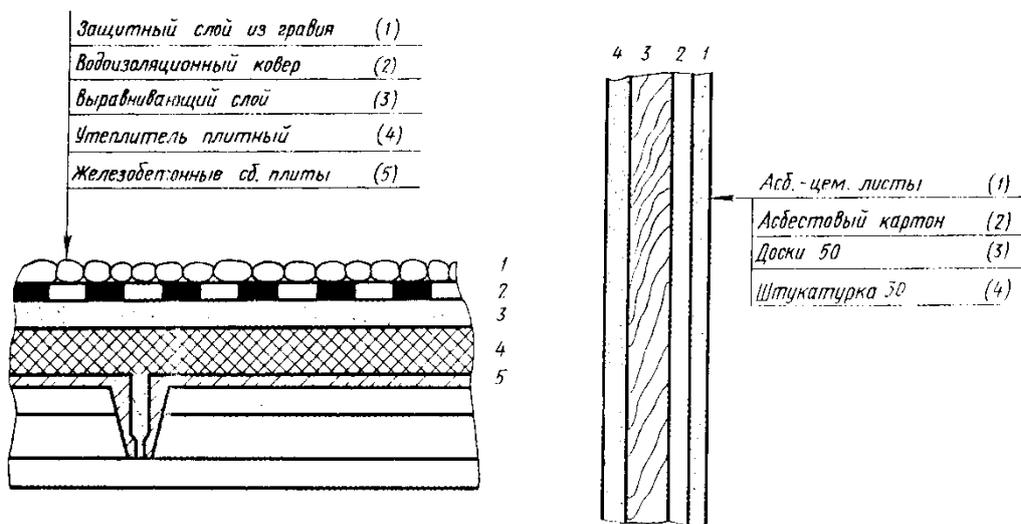


Рис.76 - Пример выполнения выносных надписей

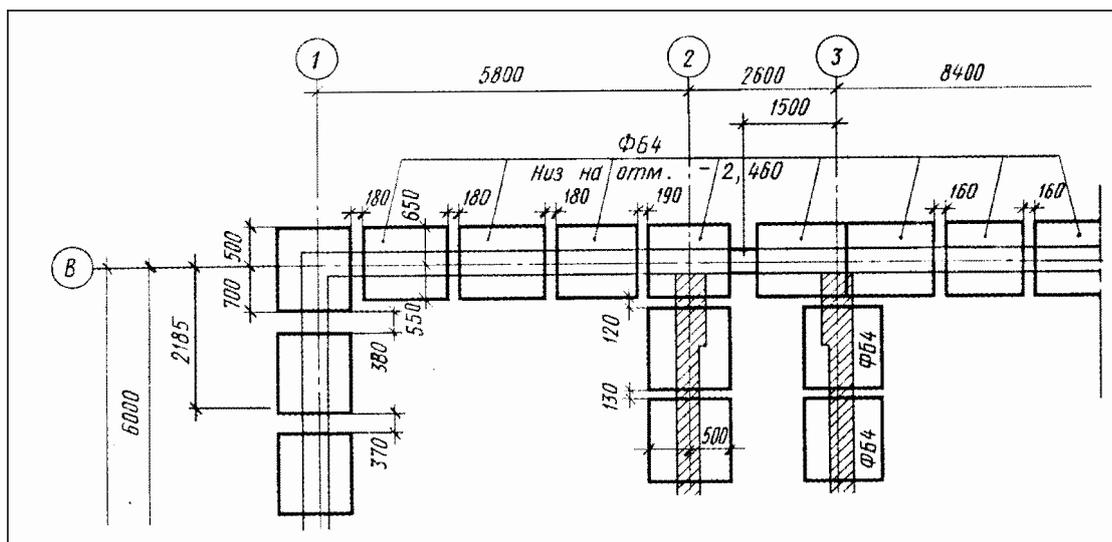


Рис. 77 - Пример выполнения маркировки элементов

Допускается марки (позиции) элементов наносить на общей полке нескольких линий-выносок или без них рядом с изображением, или в пределах контура (рис. 77). Размер шрифта для обозначения марок-позиций должен быть в 1,5–2 раза больше высоты цифр размерных чисел данного чертежа.

При изображении узлов то место, которое необходимо показать на выносном элементе, отмечают на виде (фасаде), плане или разрезе замкнутой сплошной линией, как правило, в виде окружности или овала, с обозначением на полке линии-выноски порядкового номера узла арабской цифрой в соответствии с рис.78. Если узел помещен на другом листе, то номер листа указывают под полкой линии-выноски или на полке линии-выноски рядом, в скобках (см. рис. 78,а).

При необходимости ссылки на узел в сечении выполняют в соответствии с рис.78,б.

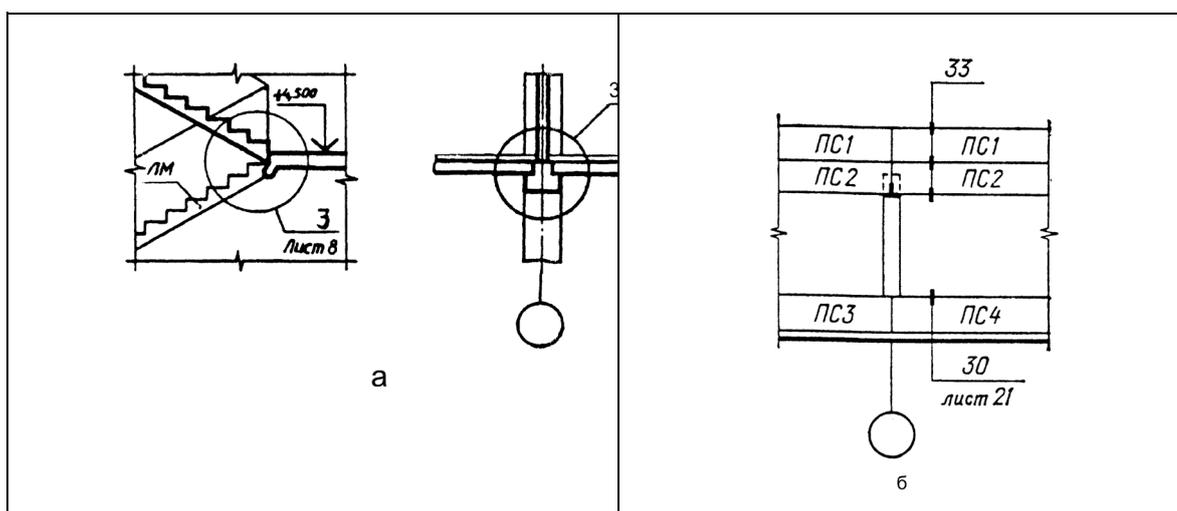


Рис.78 - Пример выполнения маркировки узлов

Выносной элемент обозначается маркировочным кружком диаметром 12...14 мм. Если узел расположен на том же листе, что и основное изображение, то в кружке указывают его порядковый номер. Если узел располагается на другом листе, то кружок делится горизонтальной линией на две части – в верхней указывается номер узла, а в нижней – лист,

на котором узел замаркирован (рис. 79). Маркировочный кружок с номером узла рекомендуется размещать над выносным элементом или справа от него.



Рис.79 - Обозначение выносных элементов (узлов)

При вычерчивании выносного элемента его ориентация должна соответствовать его положению на основном чертеже. На чертеже узла в разрезе наносят условное обозначение материалов, за исключением сечений металлических конструкций, которые показывают контуром или зачерняют.

Для определения положения узла (привязки к зданию) на них наносят координационные оси и размерные привязки к ним, а также высотные отметки на узлах разрезов и фасадов. Если узел применяется многократно в нескольких местах здания, то допускается координационные оси и отметки не наносить.

Встроенные помещения и другие участки здания (сооружения), на которые выполняют отдельные чертежи, изображают схематично тонкой сплошной линией с показом несущих конструкций.

К планам этажей прилагают:

– ведомость перемычек по форме 3 (рис. 80);

Ведомость перемычек

| | | |
|--|-------|---------------|
| | Марка | Схема сечения |
| | | |
| | | |
| | 20 | 70 |

Рис. 80 - Форма 3. ГОСТ 21.501 – 93

– спецификацию элементов перемычек (примеры заполнения приведены в приложении 5);

– спецификацию элементов заполнения проемов, замаркированных на планах, разрезах, фасадах .

3.6. Схема расположения сборных элементов конструкций

Схему выполняют в виде плана с упрощенным графическим изображением элементов конструкций и связей между ними.

На схему наносят:

- координационные оси здания (сооружения), размеры, определяющие расстояние между ними и между крайними осями, и другие необходимые размеры;

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

В рамках дисциплины «Конструирование в проектировании интерьера» предусмотрен большой объем самостоятельной работы. Тематика заданий тесно связана с курсом «Художественное проектирование интерьера» и является его логическим продолжением. Студенты оформляют проектную документацию в соответствии с правилами выполнения архитектурно-строительных чертежей и проводят необходимые расчеты. Также, в рамках самостоятельной работы студенты изучают стандарты, нормы и правила проектирования объектов, соответствующих теме задания.

Существенной задачей начального обучения является развитие профессиональной зоркости дизайнера, умения видеть в объекте характерные черты, умения давать оценку увиденному. Накопление визуального опыта необходимо для развития правильной самооценки и для развития умения ставить себе проектную задачу как ориентир деятельности, «видеть» основу решения замысла прежде, чем начинается работа. Это особенно важно для развития целенаправленности действий.

Развитие художественно-проектных представлений как специфической формы профессионально-художественного видения дизайнера во многом зависит от методической направленности процесса обучения. Отправным пунктом этой деятельности может быть только целостное представление о будущем результате – ориентир, обеспечивающий необходимую для творчества свободу осознанного выбора.

Особенностью дисциплины «Конструирование в проектировании интерьера» является непосредственная связь учебного процесса с практикой проектирования. Курс «Конструирование в проектировании интерьера» должен служить подготовке квалифицированных, эстетически грамотных специалистов.

Самостоятельная работа направлена на развитие и формирование профессиональных компетенций, изучение инженерно-технологических основ проектирования интерьера.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает работу с учебной литературой, Интернет-ресурсами, конспектирование и оформление записей по теоретическим вопросам курса, сбор материала, практических поисково-проблемных работ и подготовку к зачету.

При выдаче заданий на самостоятельную работу используется дифференцированный подход к студентам. Перед выполнением студентами самостоятельной внеаудиторной работы преподаватель проводит инструктаж по выполнению задания, который включает: цель задания, его содержание, сроки выполнения, объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

При работе с учебной литературой изучение каждой темы следует начинать с усвоения теоретического материала, используя при этом конспект лекций, учебники, учебно-методическую и справочную литературу, интернет-ресурсы. В процессе работы целесообразно дополнять конспект той частью материала, которая выносится на самостоятельное изучение или плохо усваивается и нуждается в повторении.

Тематика заданий самостоятельной работы соответствует лекционным и практическим занятиям курса «Конструирование в проектировании интерьера» и оформляется в виде приложений к курсовому проекту по дисциплине «Художественное проектирование интерьера».

Примерная тематика заданий для самостоятельной работы студентов

- Творческое задание 1. Основной комплект рабочих чертежей архитектурно-планировочных решений типовой квартиры
- Творческое задание 2. Основной комплект рабочих чертежей архитектурных решений индивидуального жилого дома
- Творческое задание 3. Основной комплект рабочих чертежей строительных конструкций индивидуального жилого дома
- Творческое задание 4. Основной комплект рабочих чертежей архитектурно-планировочных решений образовательных учреждений
- Творческое задание 5. Оформление архитектурно-строительных чертежей зрелищных зданий и их компоновка
- Творческое задание 6. Оформление архитектурно-строительных чертежей гостиничного комплекса и их компоновка
- Творческое задание 7. Оформление архитектурно-строительных чертежей торгово-выставочных центров и их компоновка
- Творческое задание 8. Основной комплект рабочих чертежей архитектурно-планировочных решений офиса
- Творческое задание 9. Основной комплект рабочих чертежей архитектурно-планировочных решений многофункционального здания

Васильева Наталья Анатольевна,
доцент кафедры дизайна АмГУ

Конструирование в проектировании интерьера: сборник учебно-методических материалов для специальности 54.05.01 Монументально декоративное искусство. – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2017, 131 с.
