

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

КОНСТРУКЦИИ В АРХИТЕКТУРЕ И ДИЗАЙНЕ
сборник учебно-методических материалов

для направления подготовки 54.03.01– Дизайн

Благовещенск, 2017

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

Составитель: Васильева Н.А.

Конструкции в архитектуре и дизайне: сборник учебно-методических материалов для направления подготовки 54.03.01 «Дизайн». Направленность (профиль) образовательной программы «Дизайн интерьера», «Дизайн среды» – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2017, 51 с.

© Амурский государственный университет, 2017

© Кафедра дизайна, 2017

© Васильева Н.А., составление

Содержание

1	КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ ЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА	4
	Тема 1. Здания и сооружения. Конструкции зданий и сооружений	4
	Тема 2. Основные несущие элементы и их классификация. Понятие о пространственной жесткости и устойчивости зданий.	5
	Тема 3 Основные виды несущих конструкций и особенности их работы	7
	Тема 4. Основные строительные системы зданий с несущими стенами	8
	Тема 5. Каркасно-панельные конструкции зданий	10
	Тема 6. Сборный железобетонный унифицированный каркас	11
	Тема 7. Каркасы зданий с большими пролетами	12
	Тема 8. Функциональные и физико-технические основы архитектурно-строительного проектирования зданий	14
	Тема 9. Классификация зданий по функциональным, конструктивным и планировочным решениям	15
	Тема 10 . Функциональные основы проектирования зданий, их функциональные схемы.	16
	Тема 11. Физико-технические аспекты архитектурно-строительного проектирования.	18
	Тема 12. Сведения о строительной климатологии, теплотехнике, светотехнике и акустике.	21
	Тема 13. Принципы унификации и типизации в архитектуре и строительстве.	22
	Тема 14. Энергоэффективность зданий	23
	Контрольные вопросы по теоретическому курсу дисциплины	24
2	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ	26
	Кейс-задача: Функциональное зонирование, схемы группировки помещений	26
	Кейс-задача: Входная группа помещений	28
	Кейс-задача: Горизонтальные и вертикальные коммуникации	29
	Творческое задание: Основной комплект рабочих чертежей строительных конструкций	30
	Кейс-задача: Организация тепловой защиты здания	34
	Кейс-задача: Организация звукоизоляции	37
	Кейс-задача: Проектирование освещения помещений	38
	Творческое задание: Оформление архитектурно-строительных чертежей и их компоновка	40
3	МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ	49

1 КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ ЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА

Курс лекций предусмотрен рабочей программой дисциплины «Конструкции в архитектуре и дизайне».

«Конструкции в архитектуре и дизайне» - 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: Архитектурно-строительные конструкции

Тема 1. Здания и сооружения. Конструкции зданий и сооружений

Здание – это наземное строительное сооружение с помещениями для проживания и (или) деятельности людей, размещения производств, хранения продукции или содержания животных (СНиП 10-01-94. Система нормативных документов в строительстве).

Сооружение – это единичный результат строительной деятельности, предназначенный для осуществления определенных потребительских функций.

Понятие «здания и сооружения» в системе нормативных документов подразумевает «здания и другие строительные сооружения».

По назначению - здания подразделяются на основные типы:

- Жилые здания предназначены для постоянного или временного пребывания людей – жилые дома, общежития, гостиницы.
- Общественные здания предназначены для временного пребывания людей в связи с осуществлением в них различных функциональных процессов (занятия умственным трудом, питание, зрелище, спорт и пр.)
- Промышленные здания служат для осуществления в них производственных процессов различных отраслей промышленности. Они подразделяются на производственные, подсобные, энергетические, складские.
- Сельскохозяйственные здания, в которых осуществляются процессы, связанные с сельским хозяйством.

По этажности здания – разделяют на одноэтажные, малоэтажные (1-3 этажа), многоэтажные (4-9 этажей), повышенной этажности (10-20 этажей) и высотные (20 и более).

По степени распространенности различают здания массового строительства и уникальные.

По народнохозяйственному значению и градостроительным положениям здания разделяют на четыре класса. Класс здания определяется строительными нормами и правилами (СНиП). К зданиям:

- 1 класса принадлежат большие общественные здания, жилые здания повышенной этажности, уникальные промышленные здания;
- 2 класса – многоэтажные жилые здания, основные корпуса промышленных предприятий, общественные здания массового строительства;
- 3 класса – жилые здания до 5 этажей, общественные здания небольшой вместимости, вспомогательные здания промышленных предприятий;
- 4 класса – временные здания.

К зданиям первого класса предоставляют повышенные требования долговечности, огнестойкости и комфортности, а к зданиям 4 класса – наименьшие требования. Разделение зданий по классу необходимо, чтобы выявить для них планировочные и конструктивные решения

По материалам основных конструкций здания разделяют на деревянные, каменные, железобетонные, из легких металлических конструкций и пластмасс.

По видам и размерам используемых изделий разделяют здания из мелкоформатных элементов (кирпич, тесанный камень, мелкие блоки), большеформатных элементов (панели, укрупненные объемные блоки и др.)

По способам возведения разделяют здания сборные, монолитные и сборно-монолитные.

Тема 2. Основные несущие элементы и их классификация. Понятие о пространственной жесткости и устойчивости зданий.

План лекции:

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.

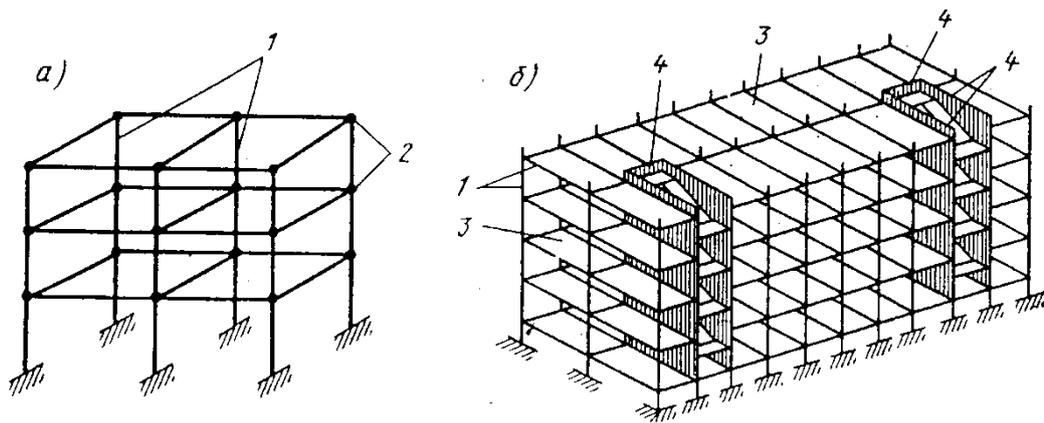


Рис. 3.3. Схемы каркасов здания:
 1 — элементы каркаса; 2 — жесткие узлы; 3 — горизонтальные диафрагмы; 4 — вертикальные поперечные и продольные диафрагмы

Рис. 1. — Схемы каркасов здания

По характеру работы каркасы бывают рамные, связевые и рамно-связевые. Столбы и балки рамного каркаса (рис. 1.а) соединяются между собой жесткими узлами, образуя поперечные и продольные рамы, воспринимающие все действующие вертикальные и горизонтальные нагрузки. В зданиях со связевым каркасом (рис. 1.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.

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 3. Основные виды несущих конструкций и особенности их работы

Конструктивные элементы здания могут быть несущими и ограждающими. Несущие конструктивные элементы, возникают в здании или дают на него внешние нагрузки (от массы самих конструкций , оборудования, людей, снега, ветра).

Ограждающие - отделяют помещения от наружного пространства и одно помещение от одного, защищают здание от наружных атмосферных воздействий, обеспечивают в помещениях необходимый температурно-влажностный режим, а также звукоизоляцию.

В ряде случаев конструктивные элементы совмещают выполняют и несущими и ограждающими.

К основным несущим и конструктивным элементам зданий принадлежат фундаменты стены, балки и фермы, плиты покрытий и перекрытий, лестницы. К ограждающим элементам принадлежат стены, перегородки, окна и двери.

Основные несущие конструктивные элементы здания могут быть бескаркасные, каркасные и с неполным каркасом.

В бескаркасных зданиях основными несущими элементами являются вертикальные диафрагмы (стены) и горизонтальные диафрагмы – элементы перекрытий и покрытий.

Каркас здания – несущая основа взаимосвязанных конструктивных элементов, которые обеспечивают восприятие нагрузок, которые действуют на здание. Также каркас обеспечивает пространственную неизменность (жесткость) и стойкость здания.

В зданиях с неполным каркасом по периметру располагаются несущие стены, а внутри находится каркас.

Каркасные конструктивные схемы состоят из плоских рам, расположенные в поперечном или в продольном или во взаимно-перпендикулярных направлениях. Составной частью рам являются ригели и колонны, которые соединены жестко или шарнирно. Если элементы имеют жесткую схему связи, то такие каркасы называются рамной конструктивной схемой, если взаимосвязь шарнирная, то такие схемы могут быть рамно-связевыми.

Рамные конструктивные схемы являются несущей конструктивной основой для крупнопанельных и объемно-блочных зданий, в которых панели и блоки выполняют самонесущими, ограждающие функции, а рама несет все нагрузки.

Подземной частью всех конструктивных схем являются фундаменты. По конструктивной схеме они могут быть или ленточными или столбчатыми, или в виде перекрестных ленточных, или в виде монолитных сплошных плит.

Тема 4. Основные строительные системы зданий с несущими стенами

Строительная система – комплексная характеристика конструктивного решения зданий по материалу и технологии возведения основных несущих конструкций.

По материалу конструкций:

- камень;
- бетон;
- дерево и пластмассы;
- металл.

Строительные системы зданий с несущими стенами из *кирпича и мелких блоков из керамики, легкого бетона или естественного камня* бывают *традиционные и полносборные*.

Традиционная система основана на возведении стен в технике ручной кладки, полносборная – на механизированном монтаже стен из крупных блоков или панелей, выполненных в заводских условиях из кирпича, каменных или керамических блоков. При этом крупноблочная система почти повсеместно уступает место панельной.

Традиционная система обладает существенными архитектурными преимуществами. Благодаря малым размерам основного конструктивного элемента стены (кирпича, камня) эта система позволяет проектировать здания любой формы с различными высотами этажей и разнообразными по размерам и форме проемами. Применение традиционной системы особенно целесообразно для зданий, доминирующих в застройке. Конструкции зданий со стенами ручной кладки надежны в эксплуатации: они огнестойки, долговечны и теплоустойчивы.

Наряду с архитектурными и эксплуатационными преимуществами ручная кладка стен является причиной основных технических и экономических недостатков каменных зданий: трудоемкости возведения, и нестабильности прочностных характеристик кладки, подверженных влиянию сезона возведения и квалификации каменщика.

Повышению экономичности и индустриальности конструкций зданий с каменными стенами способствуют применение камня или кирпича высоких марок, замена ручной кладки монтажом кирпичных (каменных) панелей заводского изготовления.

Панели несущих стен изготавливают высотой в этаж и длиной в один-два конструктивно-планировочных шага (одно-, двухмодульные панели). Объединения отдельных камней, мелких блоков естественного камня, керамических блоков или кирпича в панель достигают их предварительной укладкой на цементном растворе в стальные формы с вибрированием (виброкирпичные и виброкаменные панели) либо без вибрирования, но со специальными синтетическими добавками в раствор, повышающими сопротивление кладки растяжению (кирпичные и каменные панели).

Полносборные здания с несущими конструкциями из бетонных и железобетонных элементов возводят на основе крупноблочной, панельной, каркасно-панельной и объемно-блочной строительных систем.

Крупноблочная строительная система применяется для возведения жилых зданий высотой до 22 этажей. Масса сборных элементов составляет 3 – 5 т. Установку крупных блоков осуществляют по основному принципу возведения каменных стен – горизонтальными рядами, на растворе, с взаимной перевязкой швов.

Преимуществами крупноблочной строительной системы являются: простота техники возведения, обусловленная самоустойчивостью блоков при монтаже, возможность широкого применения системы в условиях различной сырьевой базы, гибкость номенклатуры блоков,

позволяющая при ограниченном числе типоразмеров изделий возводить различные типы жилых домов и массовых общественных зданий; ограниченные по сравнению с панельным и объемно-блочным домостроением капиталовложения в производственную базу из-за простоты и меньшей металлоемкости формовочного оборудования; ограниченная масса сборных изделий, позволяющая использовать распространенное монтажное оборудование и применять крупноблочные конструкции в городском и сельском строительстве.

Создание крупноблочной строительной системы – первый этап массовой индустриализации конструкций зданий с бетонными стенами. Крупноблочная система по сравнению с традиционной каменной дала снижение затрат труда на 10 % и сроков строительства на 15 – 20 %. По мере внедрения более индустриальной панельной системы постепенно уменьшается объем применения крупноблочной.

Объемно-блочные здания возводят из крупных объемно-пространственных железобетонных элементов массой до 25 т, заключающих в себе жилую комнату или другой фрагмент здания. Объемные блоки, как правило, устанавливают друг на друга без перевязки швов.

Из-за сложности технологического оборудования капиталовложения при создании заводов объемно-блочного домостроения больше по сравнению с заводами панельного домостроения.

Строительные системы зданий с несущими конструкциями из дерева и пластмасс применяют для возведения жилых и общественных зданий высотой в 1 – 2 этажа. Несущая способность деревянных конструкций, как показывают расчеты, испытания и опыт отечественного строительства многоярусных высотных культовых и крепостных сооружений, позволяет возводить здания большей высоты. Однако современное строительное законодательство не допускает применения вертикальных деревянных несущих конструкций для зданий средней и повышенной этажности, так как они не отвечают требованиям долговечности и огнестойкости. По мере разработки и массового внедрения технологических и дешевых способов повышения био- и огнестойкости древесины предельная этажность зданий с деревянными несущими конструкциями будет повышаться. В настоящее время в зданиях выше двух этажей допустимо только выборочное применение деревянных элементов. Например, для внутри-квартирных перекрытий и лестниц в зданиях с квартирами, помещения которых размещены в двух уровнях, или для каркаса панелей наружных ненесущих стен с обшивками из листовых материалов.

Существует несколько строительных систем зданий с несущими стенами или каркасом из дерева. Традиционная – с несущими рублеными стенами из уложенных по периметру стен горизонтальных рядов («венцов») бревен. Ряд индустриальных систем: брусчатая – с несущими стенами из брусьев квадратного или прямоугольного сечения, каркасная – с заполнением пространства между стойками утеплителем и обшивками па постройке (каркасно-обшивная) или щитами заводского производства (каркасно-щитовая), бескаркасные – щитовая и панельная.

Традиционная система имеет ограниченное применение. Ее используют только в богатых лесом районах. Брусчатая, каркасно-обшивная, каркасно-щитовая, щитовая и панельная системы представляют собой последовательные этапы индустриализации массового деревянного домостроения.

На современном этапе развития строительной техники они уступили место экономически эффективным и индустриальным панельным клефанерным конструкциям. Панели высотой в этаж и длиной от 2,4 до 6 м имеют деревянный каркас, обшивки из водостойкой фанеры (снаружи), древесностружечных плит (изнутри) и эффективный утеплитель.

Применение панельного деревянного домостроения в малоэтажной сельской застройке технически целесообразно и экономично также по сравнению с индустриальными строительными системами, использующими капитальные конструкции из негорючих материалов.

Тема 5. Каркасно-панельные конструкции зданий

Панельная строительная система применяется при проектировании зданий высотой до 30 этажей в обычных грунтовых условиях и до 14 этажей в сейсмических районах.

Стены таких зданий монтируют из бетонных панелей высотой в этаж, массой до 10 т и длиной в 1 – 3 конструктивно-планировочных шага. Конструкции панелей несамостоятельны: при возведении их устойчивость обеспечивают монтажные приспособления, а в эксплуатации – специальные конструкции стыков и связей. Панели несущих стен устанавливают на цементном растворе, без взаимной перевязки швов.

Внедрение панельной системы в жилищное строительство было начато в конце 1940-х годов одновременно в СССР и во Франции.

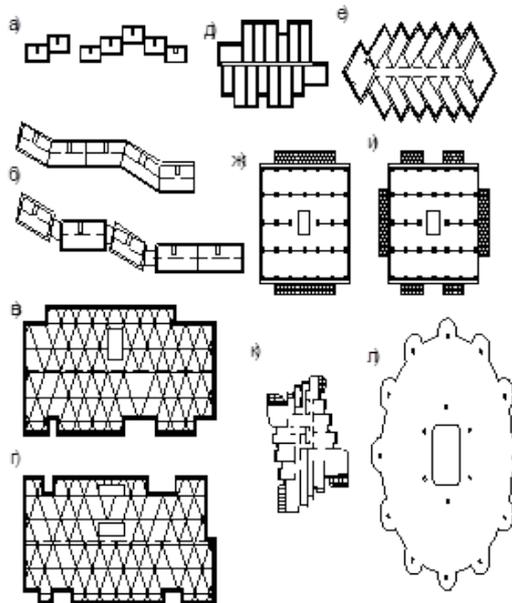
По сравнению с традиционной системой с каменными стенами она позволяет снизить стоимость строительства на 6 – 7 %, массу конструкций на 30 – 40 % и затраты труда на 40 %.

Техническим преимуществом панельных конструкций является их значительно большая по сравнению с традиционными прочность и жесткость. Это определило широкое применение панельных конструкций для зданий повышенной этажности в сложных грунтовых условиях (на просадочных и вечномёрзлых грунтах, над горными выработками).

Панельные конструкции сейсмостойки.

Панельные конструкции применяют преимущественно для возведения жилых зданий различного типа, гостиниц, пансионатов, спальных корпусов домов отдыха и санаториев, а также для ряда массовых общественных зданий (детские ясли-сады, школы и др.).

Каркасно-панельная строительная система с несущим сборным железобетонным каркасом и наружными стенами из бетонных или небетонных панелей применяется в строительстве зданий высотой до 30 этажей. Внедрена наряду с панельной в конце 1940-х годов. Применяется в строительстве общественных зданий. В жилищном строительстве систему применяют в ограниченном объеме, поскольку она уступает панельной по технико-экономическим показателям.



а – панельные здания, скомпонованные из различных блок-секций;
б – то же, с блокированными вставками; в, г – компоновка ризолитов в поперечно- и продольно-стеновых зданиях; д, е – примеры компоновки планов объемно-блочных зданий; ж, з – варианты расположения открытых помещений в каркасных зданиях; к – то же, монолитного здания, возводимого в скользящей опалубке; л – то же, возводимого методом подъема перекрытий.

Рис. 2. - Планы зданий различных систем:

Тема 6. Сборный железобетонный унифицированный каркас

План лекции:

1. Монолитная и сборно-монолитная строительные системы
2. Монолитные и сборно-монолитные конструкции

Монолитная и сборно-монолитная строительные системы применяются преимущественно для возведения зданий повышенной этажности. К системе монолитного домостроения относят здания, все несущие конструкции которых выполняют из монолитного бетона, к сборно-монолитной – здания, в которых несущие конструкции выполняют частично сборными, частично монолитными. Монолитные здания, как правило, проектируют бескаркасными, сборно-монолитные – каркасными или бескаркасными.

Качественно новый этап в монолитном домостроении начался с середины 1960-х годов и был связан с индустриализацией методов возведения: созданием новых опалубочных конструкций и способов транспортирования бетонной смеси.

На архитектурно-планировочное и конструктивное решение монолитных и сборно-монолитных зданий оказывает существенное влияние применяемый метод бетонирования несущих конструкций. В отечественном монолитном домостроении наибольшее распространение получили при возведении бескаркасных зданий методы бетонирования в скользящей, объемно-переставной и крупноразмерной щитовой опалубке, при возведении каркасных – *методы подъема перекрытий* (МПП) и *подъема этажей* (МПЭ).

Метод скользящей опалубки предусматривает непрерывное бетонирование несущих стен в системе синхронно перемещаемых по вертикали опалубочных щитов, установленных по контуру всех несущих стен здания или секции-захватки,

Метод объемно-переставной опалубки основан на циклическом (поэтажном) бетонировании стен и перекрытий с последующим перемещением элементов Г- или П-образной (объемной) опалубки, объединяющей вертикальные и горизонтальные щиты опалубки на отметку верхнего этажа.

Метод крупноразмерной щитовой (крупнощитовой) опалубки заключается в циклическом (поэтажном) бетонировании несущих стен в поэтажно устанавливаемых крупных (размером на конструктивно-планировочную ячейку) плоских опалубочных щитах.

Метод подъема перекрытий сводится к бетонированию плит междуэтажных перекрытий и покрытия размером на всю площадь здания на нулевой отметке в инвентарной бортовой опалубке с последующим перемещением этих плит по вертикальным несущим конструкциям (колоннам и объемно-пространственным бетонным шахтам – стволам жесткости) и креплением к этим конструкциям на проектных этажных отметках.

Различие между методами подъема перекрытий и подъема этажей сводится к месту монтажа вертикальных ограждающих конструкций. При МПП их устанавливают после закрепления перекрытий на проектных отметках. При МПЭ ограждающие конструкции каждого этажа (преимущественно полносборные) монтируют на нулевой отметке и перемещают на проектную отметку вместе с плитой междуэтажного перекрытия.

Наиболее распространенной из числа сборно-монолитных становится система с вертикальными монолитными элементами жесткости, возводимыми в скользящей опалубке, в сочетании со сборными панельными или каркасно-панельными конструкциями. Эта комбинированная строительная система позволяет повысить прочность несущих конструкций, а, следовательно, и этажность зданий по сравнению с этажностью полносборного здания из тех же конструктивных элементов.

Монолитные и сборно-монолитные здания по жесткости одинаковы, а иногда и превосходят панельные. Поэтому их применение особенно целесообразно в сложных грунтовых условиях и в условиях сейсмике.

Монолитные и сборно-монолитные конструкции применяют для зданий до 25 этажей в обычных условиях строительства и до 20 этажей при строительстве в районах с расчетной сейсмичностью 7 – 8 баллов.

Характерные планы зданий различных строительных систем представлены на рис. 2.

Тема 7. Каркасы зданий с большими пролетами

План лекции:

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

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.

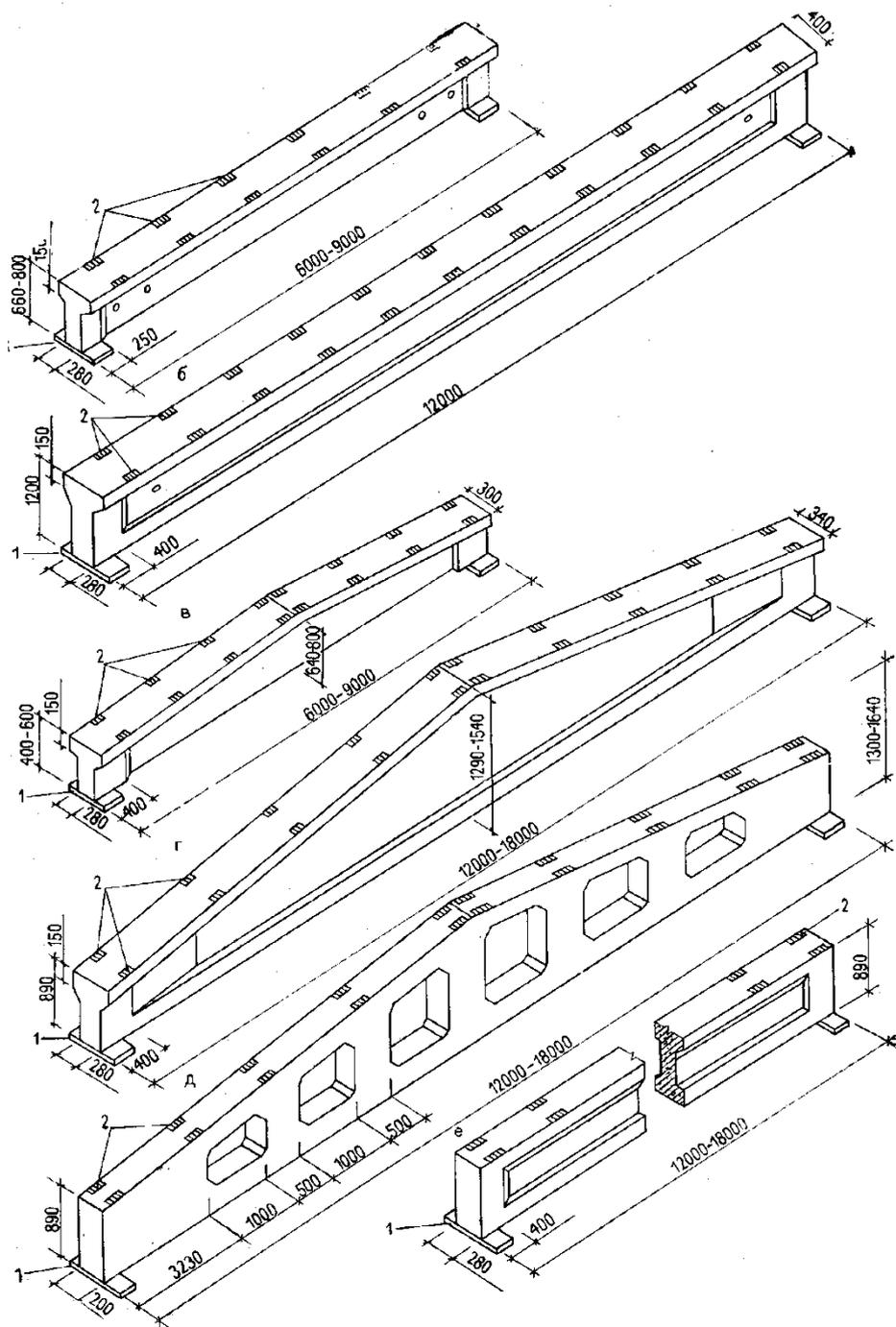
Плоскостные безраспорные конструкции (балки, фермы, плиты).

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.

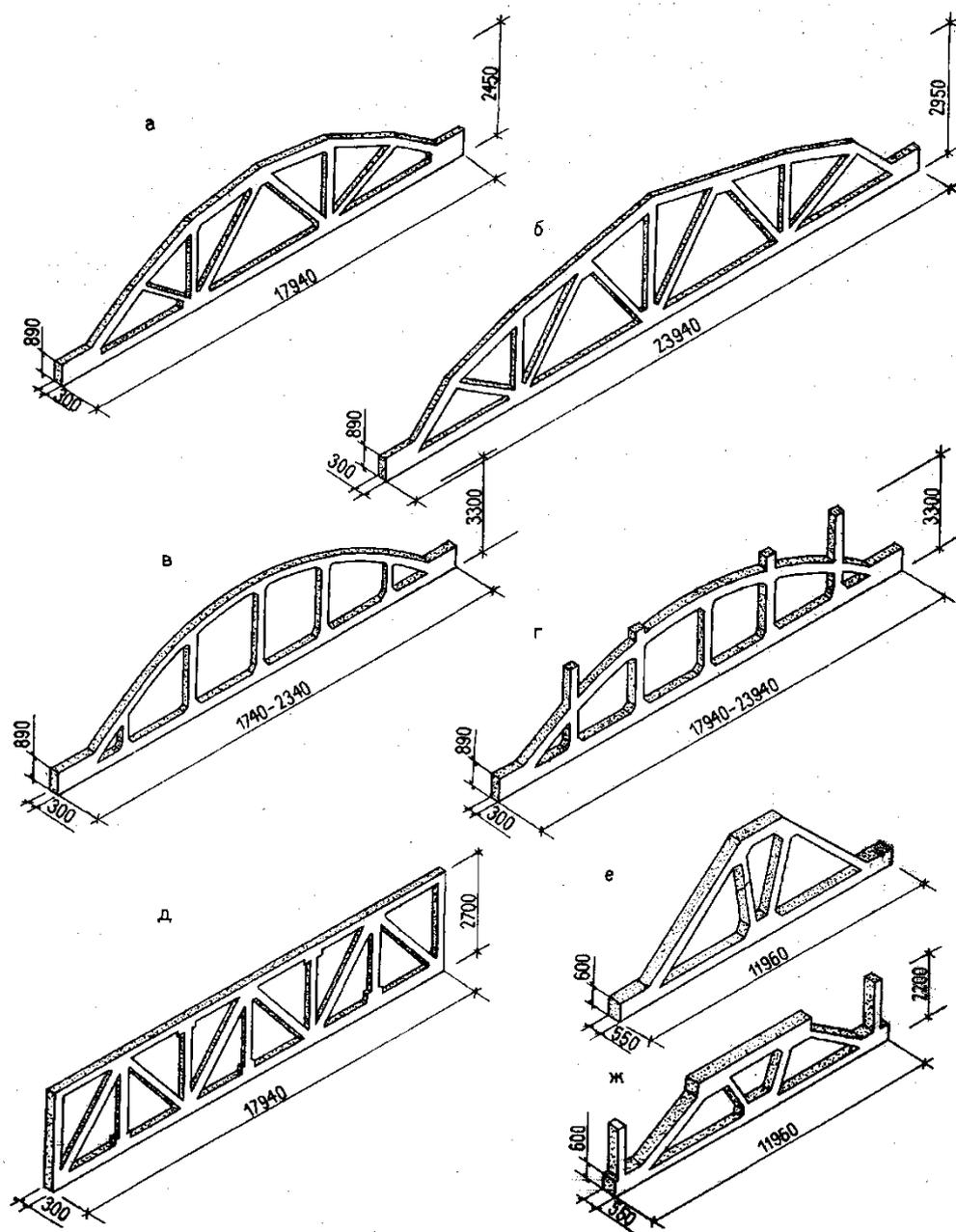
Балка – линейно протяженный элемент, высота и ширина которой в несколько раз меньше длины (рис. 3.1). Балки перекрывают пролеты 6 – 18 м. В зависимости от пролета они могут выполняться прямоугольного, таврового и двутаврового сечения. Высоту балок принимают равной $1/10 - 1/12$ пролета.



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

Рис. 3 - Железобетонные стропильные балки

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 (рис.3). На рис. 4 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. 4 - Железобетонные стропильные фермы

Раздел 2. Современные технологии возведения зданий и сооружений

Тема 8. Функциональные и физико-технические основы архитектурно-строительного проектирования зданий

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

«Города и здания на юге следует проектировать и строить согласно теплому 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).

Тема 9. Классификация зданий по функциональным, конструктивным и планировочным решениям

План лекции:

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 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 10. Функциональные основы проектирования зданий, их функциональные схемы.

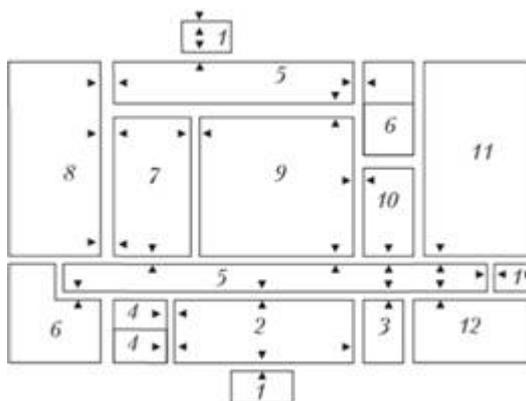
План лекции:

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.5 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. 5 - 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) (рис.5) и эргономике (дисциплина, изучающая человека и его параметры в условиях трудовой деятельности) (рис. 6). 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 Ватътер Гропиус и Ле Корбюзье.

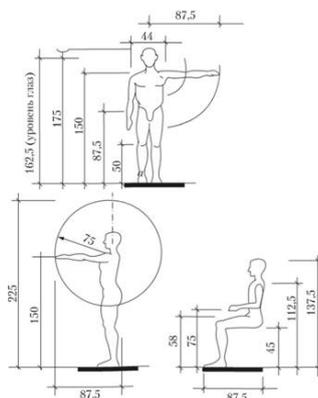


Рис. 6 - Габариты человека

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 11. Физико-технические аспекты архитектурно-строительного проектирования.

План лекции:

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 огне-

стойкости 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. 7).

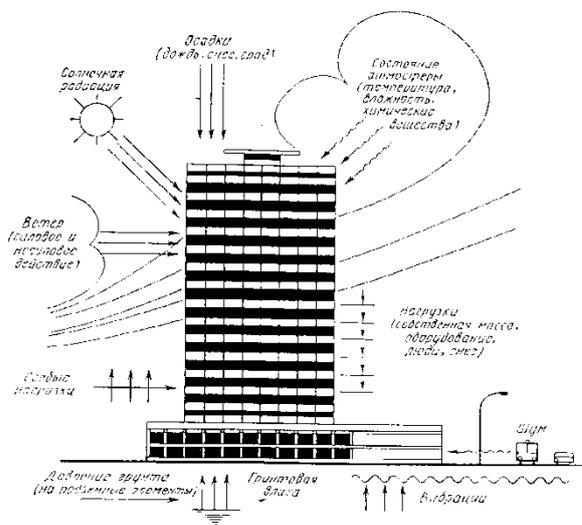


Рис. 1.1. Внешние воздействия на здание

Рис. 7. - 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 /C0, C1, C2, C3/ 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 12. Сведения о строительной климатологии, теплотехнике, светотехнике и акустике.

Информация о климате и климатических нормативах для строительства. Определение климата

Климатологией называется наука, изучающая условия формирования климата и климатический режим различных стран и районов.

Слово «*климат*» греческое, означает «наклон». Древние греки полагали, что состояние атмосферы, а именно: температура воздуха, T_B зависит лишь от угла (наклона), под которым падают на Землю солнечные лучи. Чем выше солнце, чем ближе его лучи к перпендикулярному направлению к земной поверхности, тем больше они приносят на Землю тепла, тем выше температура земной поверхности T_3 и прилегающего к ней слоя воздуха T_B . С отклонением лучей солнца от перпендикуляра к земной поверхности (с изменением их наклона) температура поверхности земли понижается (рисунок 1). Отсюда и произошло название «климат». Климаты Земли делились по астрономическому признаку в соответствии со средней высотой солнца и продолжительностью дня.

На основании метеорологических наблюдений были установлены климатообразующие факторы - астрономические, географические и зависящие от них циркуляционные. К ним относятся: солнечная радиация, атмосферная циркуляция, характер земной поверхности. Этими факторами и их взаимодействием определяется *погода* – состояние атмосферы за короткий промежуток времени. Погода изо дня в день может меняться или повторяться, а климат постоянен.

Климат – это многолетний режим погоды с закономерной последовательностью атмосферных процессов, создающихся в данной местности в результате влияния солнечной радиации, атмосферной циркуляции и физических явлений. Для изменения климата необходимы длительные периоды.

Условия формирования климата данного места зависят от широты, высоты над уровнем моря, от положения относительно океанов, морей и других больших водоемов, от формы рельефа, характера поверхности почвы, растительного и снежного покрова.

Климат характеризуется однотипными показателями метеорологических элементов над обширными территориями.

Приток солнечной радиации является одним из важнейших факторов, определяющих климат на поверхности Земли. Однако тепло может поступать не только непосредственно от солнца. После преобразования радиации в атмосфере, тепло переносится воздушными потоками, т.е. благодаря атмосферной циркуляции из низких широт в более высокие.

В холодное время года воздушными течениями тепло переносится также с поверхности морей и океанов. Вода медленно нагревается солнцем, но сохраняет тепло дольше, чем суша. Поэтому летом вблизи моря холоднее, а зимой теплее, чем вдали от моря. Например, средняя январская температура воздуха в Калининграде около $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, а на той же широте в Новосибирске около $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Летом в Калининграде прохладно, в Новосибирске жарко. По той же причине у моря теплее, чем на материке, и осень на побережьях морей и океанов теплее, чем весна. Благодаря атмосферной циркуляции влияние морей распространяется на значительные расстояния от побережья. Например, перенос воздушных масс из области теплого течения Гольфстрим смягчает климат всей Европы.

На температурный режим атмосферы влияют испарения и конденсация. На испарение воды затрачивается тепло, при конденсации водяного пара тепло выделяется. При испарении

водяной пар поднимается, охлаждается и превращается в капли воды, образуя облака. Водяной пар и облака переносятся воздушными течениями. Из облаков выпадают осадки. Благодаря циркуляции осуществляется влагооборот, который также оказывает влияние на атмосферную циркуляцию: водяной пар и облака уменьшают прозрачность атмосферы и приводят к перераспределению солнечной радиации на земной поверхности.

Влияние на климат крупных форм рельефа, какими являются горы, создает особый климат – горный. С высотой уменьшается плотность и увеличивается прозрачность атмосферы, возрастает интенсивность прямой солнечной радиации, уменьшается рассеянная радиация, увеличивается излучение тепла.

Влияние гор сказывается на климате близлежащих территорий – в долинах, на склонах.

На климат оказывают влияния озера, реки, вид и форма земной поверхности. Вода, лес, вспаханная почва поглощают тепло. Пространства, покрытые снегом и льдом, большую часть тепла отражают.

При исследовании климата района не только определяют его основные показатели, но и изучают взаимодействие основных климатообразующих факторов.

Тема 13. Принципы унификации и типизации в архитектуре и строительстве.

Совокупность горизонтальных и вертикальных конструкций, обеспечивающих пространственную жесткость и устойчивость здания, согласно принятому объемно-планировочному решению, образует конструктивную систему здания. В зависимости от характера и способа распределения несущих и ограждающих функций между элементами конструктивная система здания бывает бескаркасная, каркасная и смешанная. В зданиях бескаркасной системы опорой для перекрытий и крыши служат наружные и внутренние стены. Они передают воспринимаемую нагрузку на ленточный фундамент. При этом внутренние несущие стены могут иметь продольное или поперечное направление, в зависимости от чего выбирается направление укладываемых по стенам плит или балок перекрытий. В зданиях каркасной системы несущим остовом служит система из опирающихся на фундаменты стоек (колонн) и горизонтальных связей (ригелей), образующих каркас здания. Колонны каркаса размещены как по периметру, так и внутри здания. Такие конструктивные схемы широко используются в промышленном строительстве, а также при сооружении общественных зданий.

Основным достоинством каркасных зданий является их высокая экономичность, так как при каркасных системах стены служат лишь ограждающими конструкциями и поэтому их можно делать тонкими, одинаковой толщины по всей высоте здания. Каркас обычно выполняют из железобетонных сборных конструкций. Колонны сечением 300X300 или 400X400 мм устанавливают на расстоянии 6 и 12 м друг от друга. Они опираются на железобетонные башмаки стаканного типа, которые установлены на железобетонные блочные или свайные фундаменты. Ригели каркаса также сборные железобетонные, прямоугольного сечения, высотой 450 мм. Соединяют элементы каркаса, сваривая закладные стальные детали, которые заложены в конструкции при их изготовлении.

При смешанной конструктивной системе нагрузки воспринимаются несущими наружными стенами и внутренним каркасом, что дает определенную экономию материалов, так как при этом внутренние стены заменяют рядом столбов (колонн), образующих внутренний каркас, по которым укладывают железобетонные прогоны. В зданиях высотой до пяти этажей внутренний каркас выполняют в виде кирпичных столбов, сечения которых определяются по расчету. Для повышения прочности кирпичных столбов их армируют — через каждые 5—7 рядов в швы кладки укладывают сетки из проволоки диаметром 3—5 мм.

При большой высоте зданий и значительных нагрузках применяют сборные железобетонные колонны круглого или прямоугольного сечения.

Типы, типоразмеры, марки изделий и конструкций

Марка должна содержать обозначения основных характеристик конструкций и изделий.

Марка состоит из буквенно-цифровых групп, которые разделяются дефисом.

Число групп должно быть не более трех.

Первая группа должна содержать:

- обозначение типа конструкции и изделия;
- определяющие габаритные размеры (пролет, длину, ширину, высоту, толщину, диаметр и т.п.) или обозначение типоразмера конструкции и изделия.

Во второй группе следует приводить:

- несущую способность конструкции и изделия;
- класса напрягаемой арматуры;
- вид бетона.

В марке конструкций и изделий, изготовляемых из тяжелого бетона, вид бетона не указывают.

В третью группу включаются дополнительные характеристики, отражающие особые условия применения конструкций и изделий:

- стойкость к воздействию агрессивной среды;
- сейсмостойкость (для конструкций и изделий, предназначенных для зданий и сооружений с расчетной сейсмичностью 7 баллов и выше).

Тема 14. Энергоэффективность зданий

Основы энергосбережения зданий

Строительство, как отрасль, определяется состоянием всего строительного комплекса, который в нашей стране является одним из крупнейших потребителей материальных и энергетических ресурсов. Возможности экономии ресурсов в строительном комплексе отличаются большим разнообразием. При этом ресурсосбережение наряду с решением задач экономического характера вносит большой вклад в улучшение экологической обстановки и сохранение здоровья населения, так как добыча природных ресурсов, процессы их переработки и превращения в разные виды энергии часто наносят вред окружающей среде.

В настоящее время для строительного комплекса России характерно некое промежуточное состояние – сохраняющееся отставание в технике и технологии (строительного производства и строительных материалов) от развитых стран, связанное с дореформенным прошлым, и нынешняя активная инновационная политика за счет развития экономики и расширения инвестиционных возможностей. К основным факторам, повлекшим такое отставание и высокую материалоемкость и энергоемкость строительного комплекса относятся:

- ориентация строительной индустрии преимущественно на выпуск и использование энергоемких строительных материалов (кирпич, бетон, железобетон и т.д.);
- применение ограждающих конструкций зданий с низким уровнем теплозащиты;
- несовершенство систем теплоснабжения, электроснабжения и другого инженерного оборудования зданий;
- отсутствие средств регулирования и приборов учета потребления тепловой энергии зданий, несовершенство тарифов за использование тепловой энергии.
- неэффективное использование для решения вопросов энергосбережения градостроительных приемов, объемно-планировочных и конструктивных решений.

Таким образом, относительно низкая стоимость ТЭР, недостаточные нормативные требования к теплозащитным свойствам ограждающих конструкций, ориентация на приоритетность массивных конструкций из сборного железобетона сделало строительство в России самым энергоемким в мире.

Показатели энергоэффективности зданий

Главным направлением энергосбережения в жилых и общественных зданиях является повышение теплозащитных свойств ограждающих конструкций. Новым требованиям

теплозащиты пока соответствует лишь небольшая доля всего жилого фонда страны. Исследования показывают, что при эксплуатации традиционного многоэтажного жилого дома через стены теряется до 40 % тепла, через окна – 18 %, подвал – 10 %, покрытия – 18 %, вентиляцию – 14 %. Однако в разных литературных источниках можно встретить также другие данные, отличающиеся от приведенных выше. Это, очевидно, связано как с типом и состоянием конкретных или группы зданий, так и с различным подходом к учету процессов теплообмена (инфильтрационных, трансмиссионных и др.).

Необходимо иметь в виду, что на энергетическую эффективность зданий влияют различные факторы, такие как градостроительные, архитектурно-планировочные, конструктивные, инженерные, технические, технологические и другие энергосберегающие решения, краткая информация о которых представлена на рисунке 5.1, а более подробная будет приведена ниже.

Одной из основных причин низкой энергоэффективности жилищного фонда России является то, что многоквартирные дома, построенные до 1995 г. и составляющие основную часть жилья, проектировались по старым строительным нормам и поэтому не отвечают современным требованиям по теплозащите зданий. Начиная с 1995 г. в России федеральными нормами законодательно закреплено строительство зданий с обязательным утеплением стен с применением тройного остекления окон, термостатов на отопительных приборах, с оборудованием каждого здания автоматическим регулированием подачи тепла на отопление и приборами учета тепла и воды.

Современные требования к показателям энергоэффективности зданий и проектированию зданий со сниженным потреблением энергии содержатся в следующих федеральных нормативных документах:

- Свод правил СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» (актуализированная версия СНиП 23-02-2003);

- Свод правил СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий».

Новыми строительными нормами установлены две группы взаимосвязанных критериев тепловой защиты здания, основанные на:

- нормируемых значениях сопротивления теплопередаче для отдельных ограждающих конструкций здания;

- нормируемом удельном расходе тепловой энергии на отопление здания за отопительный период.

Последний критерий определяется как отношение расхода тепловой энергии на отопление здания в течение отопительного периода к площади пола квартир или отапливаемому объему здания и градусо-суткам отопительного периода и измеряется в единицах количества энергии или массы условного или реального топлива на один квадратный метр жилья в год.

Контрольные вопросы по теоретическому курсу дисциплины

Раздел 1. Архитектурно-строительные конструкции

1. Здания и сооружения. Конструкции зданий и сооружений
2. Основные несущие элементы и их классификация. Понятие о пространственной жесткости и устойчивости зданий.
3. Основные виды несущих конструкций и особенности их работы
4. Основные строительные системы зданий с несущими стенами
5. Каркасно-панельные конструкции зданий
6. Сборный железобетонный унифицированный каркас
7. Каркасы зданий с большими пролетами
8. Каркасы гражданских зданий. Классификация. Конструктивные схемы каркасов.
9. Основные требования, предъявляемые к зданиям. Основные элементы и конструктивные схемы гражданских зданий.

10. Большепролетные покрытия. Классификация. Конструкции стальных и железобетонных большепролетных покрытий.
11. Перекрытия балочные традиционные и современные. Способы усиления и реконструкции.
12. Перекрытия железобетонные сборные и монолитные. Способы усиления и реконструкции.
13. Каменные стены. Материалы. Конструкции. Способы усиления и реконструкции.
14. Плоские крыши. Конструкции. Организация водоотвода.
15. Фундаменты. Классификация. Конструкции фундаментов. Условия, определяющие выбор конструкции фундаментов.
16. Принципы унификации и типизации в архитектуре и строительстве.

Раздел 2. Современные технологии возведения зданий и сооружений

1. Функциональные и физико-технические основы архитектурно-строительного проектирования зданий
2. Классификация зданий по функциональным, конструктивным и планировочным решениям
3. Функциональные основы проектирования зданий, их функциональные схемы.
4. Физико-технические аспекты архитектурно-строительного проектирования.
5. Сведения о строительной климатологии, теплотехнике, светотехнике и акустике.
6. Принципы унификации и типизации в архитектуре и строительстве.
7. Энергоэффективность зданий
8. Теплотехнические свойства ограждающих конструкций. Сопротивление теплопередаче. Методы повышения теплозащиты.
9. Перегородки. Конструкции традиционные и современные. Способы повышения звукоизоляции перегородок.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

Дисциплина «Конструкции в архитектуре и дизайне» 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 «Конструкции в архитектуре и дизайне» 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 проводятся в форме поисково-проблемных работ, которые представляют собой творческие задания и кейс-задачи, разработанные в соответствии с тематическим содержанием лекционной части курса с целью закрепления изученного материала на практике.

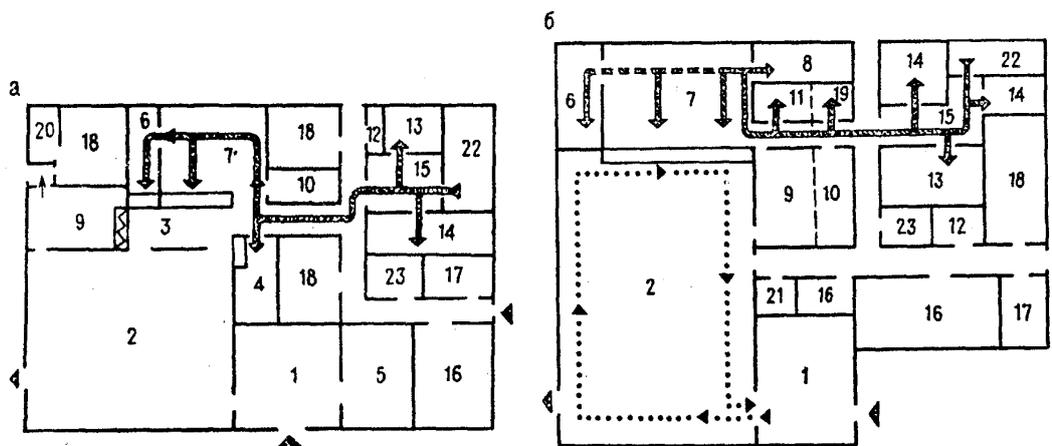
При подготовке к практическим занятиям следует пользоваться основной и дополнительной литературой, указанной в рабочей программе дисциплины.

Раздел 1. Современные технологии возведения зданий и сооружений

Кейс-задачи по дисциплине:

Задача 1: Функциональное зонирование, схемы группировки помещений

На основе схемы планировочной функционально-технологической структуры предприятий составить функционально-технологическую схему детского кафе на 50 мест и молодежного кафе на 100 мест



а - кафе детское на 100 мест; б - кафе общего типа на 150 мест; 1 - вестибюль с гардеробом и санузлами; 2 - обеденный зал; 3 - раздаточная; 4 - буфет; 5 - помещение для игр; 6 - холодный цех и помещение для резки хлеба; 7 - горячий цех; 8 - цех мучных изделий; 9 - моечная столовой посуды; 10 - моечная кухонной посуды; 11 - доготовочный цех; 12 - машинное отделение охлаждаемых камер; 13 - охлаждаемые камеры; 14 - кладовые продуктов; 15 - загрузочная; 16 - бытовые помещения; 17 - служебные помещения; 18 - технические помещения; 19 - помещение заведующего, производством; 20 - помещение слесаря; 21 - радиоузел; 22 - крытая разгрузочная площадка; 23 - помещения персонала

Рис. 8. Схема планировочной функционально-технологической структуры предприятий.

Этапы работы:

1. Изучение нормативной литературы по заданной теме.
2. Выдача индивидуального задания (на основе СНиП).
3. Составление перечня помещений, входящих в состав здания.
4. Определение общей площади здания (на основе удельных площадей, входящих в данное здание).
5. Выбор конфигурации здания на основе размера строительного квадрата.

6. Составление функционально- технологической схемы здания.

7. Обоснование строительных конструкций, применяемых в здании.

Методические рекомендации:

1. Необходимо учесть, что для нормального функционирования предприятия общественного питания, в состав здания должно входить пять категорий помещений:

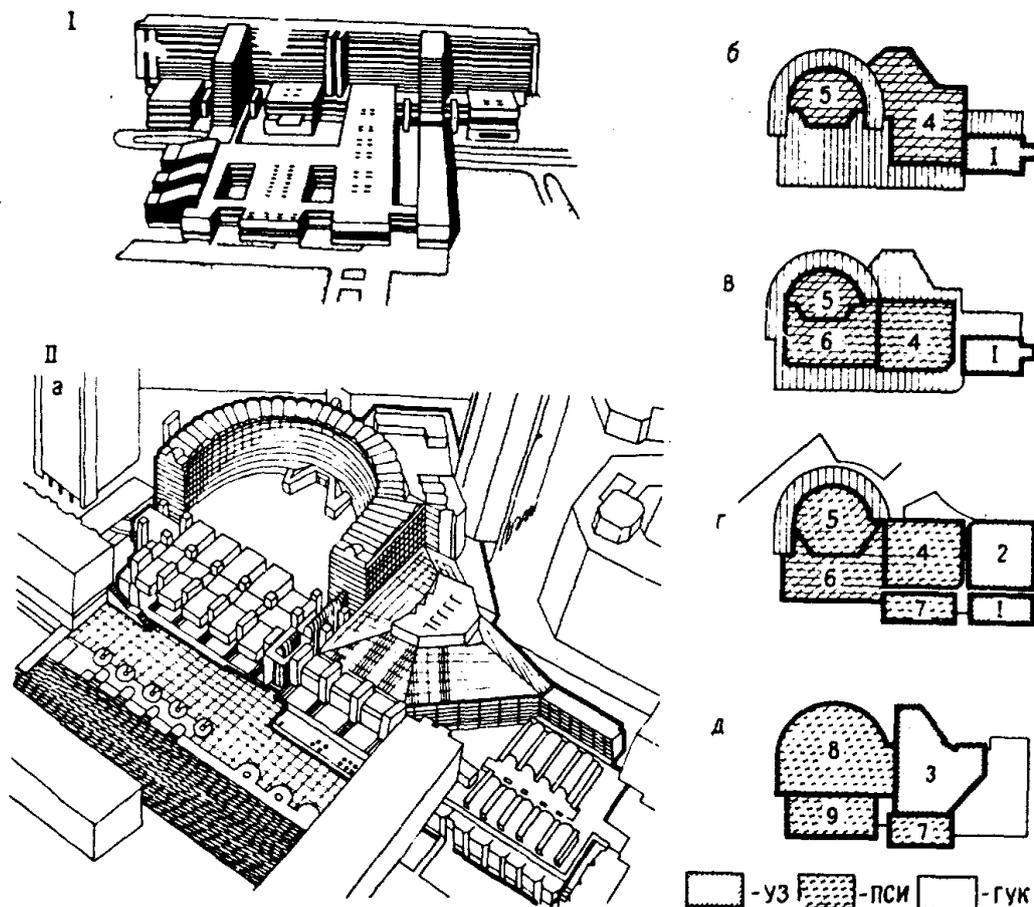
- основного производственного назначения
- помещения для посетителей
- складские
- административно-бытовые
- технические

2. Планировка в здании должна исключать пересечение потоков.

3. Помещения необходимо рационально размещать относительно сторон света, розы ветров, в соответствии с технологическим процессом.

Задача 2. Входная группа помещений

На основе полифункциональных комплексов, представленных на рис. 2, запроектировать входную группу по вариантам



I — клиническая больница "Гайльэзерс" с медицинским училищем, г.Рига, архитекторы А.Урвиньш, В.Кадырнов, *II* — центр искусств "Барбикен" с учебными заведениями, г. Лондон, Великобритания; *a* — общий вид; *б* — схема 2-го уровня; *в* — схема 3-го уровня; *г* — схема 5-го уровня; *д* — схема 8-го уровня;
 1 — музыкальная школа; 2 — театральная школа; 3 — консерватория; 4 — театр;
 5 — концертный зал; 6 — главное фойе; 7 — ресторан; 8 — зал скульптуры;
 9 — галерея искусств; зоны: УЗ — учебных заведений;
 ПСИ — помещений совместного использования; ГУК — городских учреждений культуры

Рис. 9. - Архитектурно-функциональное решение городских полифункциональных комплексов

Этапы работы:

1. Изучение нормативной литературы по заданной теме.
2. Выдача индивидуального задания (на основе СНиП).
3. Составление перечня помещений, входящих в состав здания.
4. Определение общей площади здания (на основе удельных площадей, входящих в данное здание).
5. Выбор конфигурации здания на основе размера строительного квадрата.
6. Составление функционально- технологической схемы здания.
7. Обоснование строительных конструкций, применяемых в здании.

Методические рекомендации:

1. Необходимо учесть особенности перемещения людских потоков в здании.
2. Планировка в здании должна исключать пересечение потоков.
3. Входная группа должна быть рационально размещена относительно сторон света, розы ветров, в соответствии с технологическим процессом.

Задача 3. Горизонтальные и вертикальные коммуникации

Разработать горизонтальные и вертикальные коммуникации для маломобильной группы посетителей для зданий вокзала и привокзальной площади.

Этапы работы:

1. Изучение нормативной литературы по заданной теме.
2. Выдача индивидуального задания (на основе СНиП).
3. Составление перечня помещений, входящих в состав здания.
4. Определение общей площади здания (на основе удельных площадей, входящих в данное здание).
5. Выбор конфигурации здания на основе размера строительного квадрата.
6. Составление функционально- технологической схемы здания.
7. Обоснование строительных конструкций, применяемых в здании.

Методические рекомендации:

- Здание вокзала предназначено для проведения всех операций, связанных с отправлением, прибытием или пересадкой пассажиров.

Состав помещений в вокзалах отвечает основным видам обслуживания в них пассажиров, а именно: билетные кассы, справочное бюро, зал ожидания (судна, автобуса, самолета), а также дополнительного обслуживания: помещения общественного питания (буфет, ресторан), медицинского пункта, отделения связи (почта, телеграф, телефон), киоски Роспечати, парикмахерские, уборные, курительные.

- Для удобства ориентации пассажиров-инвалидов, а также соблюдения лимитируемой протяженности коммуникаций (с учетом состояния их здоровья) расположение операционных помещений и устройств, доступных для инвалидов, необходимо приблизить к главным путям движения основных потоков пассажиров.

- Зоны ожидания пассажиров-инвалидов следует располагать приближенно к перрону отдельно от главных путей движения.

Эти зоны должны быть изолированы от наиболее шумных помещений и иметь специальные выходы на перрон.

- В целях сокращения затрат времени пассажиров-инвалидов на любые операции площади отдельных помещений и габариты свободных проходов в них должны обеспечивать возможность беспрепятственного подъезда инвалидов в креслах-колясках с исключением так называемых узких мест и опасности образования скоплений, заторов и очередей.

- Для повышения уровня удобств, предоставляемых маломобильным пассажирам, предусматривается строгое функциональное зонирование основных участков и помещений вокзальных комплексов с выделением зон для инвалидов как в отдельных помещениях, так и в общих залах ожидания.

- Необходимые пассажирам и посетителям помещения и устройства в здании вокзала и на перроне должны быть расположены с учетом их последовательной обозреваемости, исключаяющей возвратное движение. Важным элементом при этом являются специальные информационные средства для инвалидов.

- Для пассажиров отправления, включая маломобильные категории, особенно важно последовательное расположение наиболее необходимых им помещений: касс, справочных бюро, камер хранения, зала ожидания. Именно в этом порядке — от входов в вокзал и основных операционных помещений — рассматриваются основные приспособления в этих помещениях для инвалидов.

- Для пассажиров прибытия основная задача — обеспечить наиболее короткие и удобные пути выхода к остановкам городского транспорта, исключив столкновение с пассажирами отправления и, как правило, минуя помещение вокзала. При большой протяженности пассажирских зданий для удобства выхода с перрона на привокзальную площадь могут быть применены открытые проемы, исключаяющие необходимость обхода здания по его периметру (арки, разрывы, тоннели).

- Привокзальные площади вокзалов, как правило, отделены от перрона ограждениями, препятствующими входу посторонних лиц на перрон, минуя здание вокзала. В этих ограждениях должны быть предусмотрены ворота для проезда необходимых средств транспорта, которые могут использоваться и для проезда инвалидов в креслах-колясках.

- Рекомендуется принимать наиболее прогрессивные оптимальные решения, которые могут обеспечить возможность для инвалидов передвигаться с наименьшими затратами времени в вокзальных комплексах.

- Для организации рациональных графиков движения пассажиров к поезду широко используются крытые галереи-конкорсы над путями, ведущими к островным платформам. В конкорсе пассажир быстрее ориентируется и располагается ближе к нужной ему платформе. В опорах устраиваются как грузовые подъемники, так и лифты для маломобильных пассажиров.

Творческое задание. Основной комплект рабочих чертежей строительных конструкций

На основе разработанного курсового проекта в рамках дисциплины «Проектирование в дизайне 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. 10).

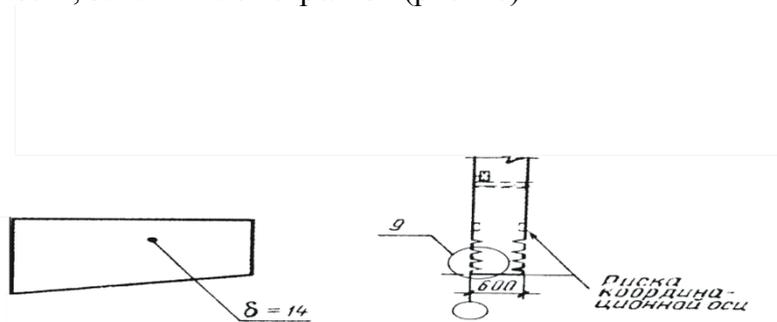


Рис.10. Пример выполнения линий-выносок

Выносные надписи к многослойным конструкциям следует выполнять в соответствии с рис. 11. 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.

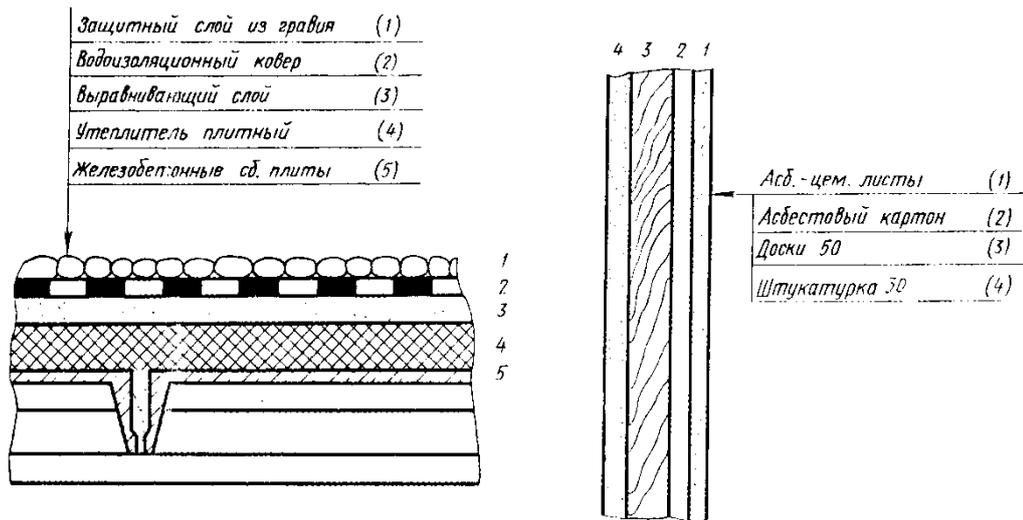


Рис.11. Пример выполнения выносных надписей

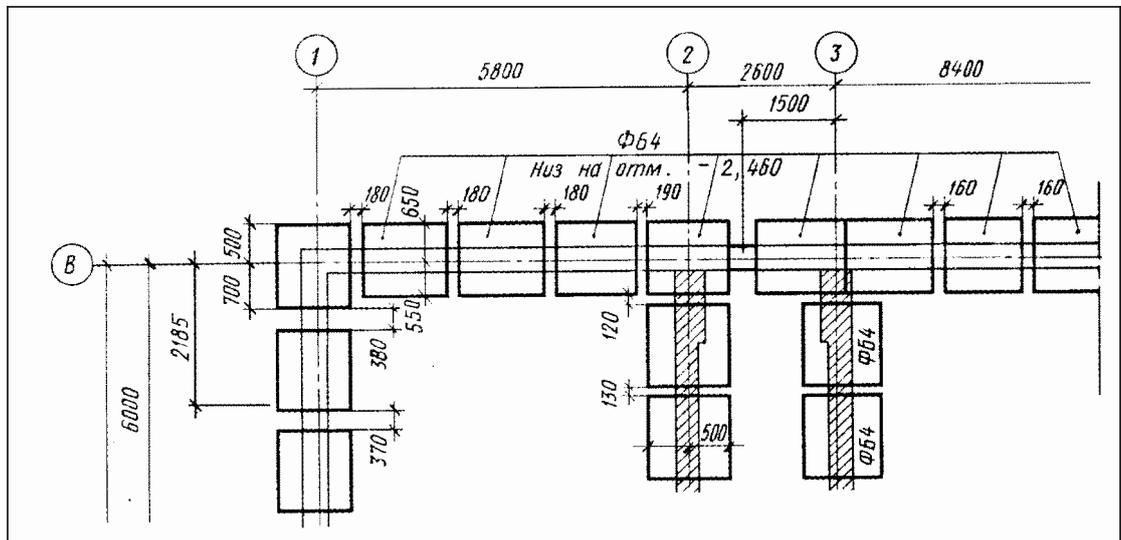


Рис. 12. Пример выполнения маркировки элементов

Допускается марки (позиции) элементов наносить на общей полке нескольких линий-выносок или без них рядом с изображением, или в пределах контура (рис. 10). 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.13. Если узел помещен на другом листе, то номер листа указывают под полкой линии-выноски или на полке линии-выноски рядом, в скобках (см. рис. 13,а).

При необходимости ссылки на узел в сечении выполняют в соответствии с рис.13,б.

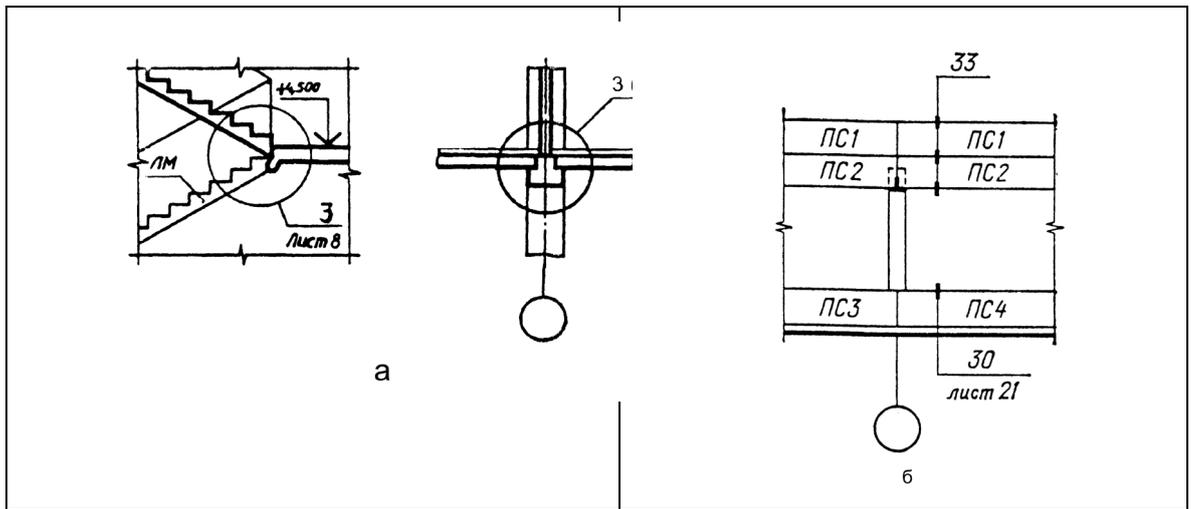


Рис.13. Пример выполнения маркировки узлов

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. 14). Маркировочный кружок с номером узла рекомендуется размещать над выносным элементом или справа от него.



Рис.14. - 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 координатные 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 координатные 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 [4] (рис. 15);

Форма 3

Ведомость перемычек

	Марка	Схема сечения
	20	70

Рис. 15.- Форма 3. ГОСТ 21.501 – 93

– спецификацию элементов перемычек (примеры заполнения приведены в приложении 5);

– спецификацию элементов заполнения проемов, замаркированных на планах, разрезах, фасадах (пример заполнения приведен в приложении 6).

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;
- отметки характерных уровней элементов конструкций;
- позиции (марки) элементов конструкций;
- обозначение узлов и фрагментов;
- обозначение отверстий и монолитных участков с необходимыми размерами и привязками к координационным осям.

В наименовании схем расположения, при необходимости, приводят сведения, определяющие положение конструкций в здании (сооружении).

Пример: *Схема расположения элементов перекрытия на отм. 7.200 между осями 1-15, В-Г.*

К схемам составляют спецификации по форме 7 [3] (рис. 16).

Форма 7

Спецификация сборных элементов

	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг.	Примеч-е
	15	60	65	10	15	20

Рис. 16. - Форма. ГОСТ 21.101 – 97

4. Список нормативной литературы

1. ГОСТ. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Общие правила выполнения чертежей. – М., 1983.
2. ГОСТ. Система проектной документации для строительства (СПДС). – М., 1977.
3. ГОСТ 21.101 – 97. Основные требования к проектной и рабочей документации. – М., 1998.
4. ГОСТ 21.501 – 93. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей. – М., 1993.
5. Будасов Б.В., Георгиевский О.В. Строительное черчение: учеб. для вузов / под общ. ред. О.В. Георгиевского. – М.: Стройиздат, 2002. – 456 с.

						ПГС-99-4 – 2002 - АС			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата				
						Механосборочный цех	Стадия	Лист	Листов
							У		
Руководитель						Фасад, разрез 1-1, план фундаментов	ПГТУ Каф. архитектуры		
Проектировал									
20		20	15	10	70		15	15	20
185									

Раздел 2. Инженерно-технологические основы проектирования зданий и сооружений

При архитектурно-строительном проектировании зданий и помещений решают задачи, связанные с явлениями и законами физики. Эти задачи определяют назначение строительной физики, с помощью которой разрешаются вопросы, возникающие в строительной практике. В строительную физику входят теплофизика, звукоизоляция, инсоляция и другие ее элементы. Студентам в рамках практических занятий необходимо выполнить проблемные задания, которые представляют собой кейс-задачи и направлены на решение профессионально-ориентированные ситуации.

Кейс-задачи по дисциплине:

Задача 4. Организация тепловой защиты здания

На основе разработанного курсового проекта в рамках дисциплины «Проектирование в дизайне интерьера» необходимо изучить правила организации тепловой защиты здания, грамотно разработать его для объекта проектирования и оформить в соответствии с правилами в виде технологической части курсового проекта.

Тепловая защита здания - теплозащитные свойства совокупности ограждающих конструкций здания, обеспечивающие заданный уровень расхода тепловой энергии (телопоступлений) зданием с учетом воздухо-обмена помещений не выше допустимых пределов, а также их воздухопроницаемость и защиту от переувлажнения при оптимальных параметрах микроклимата помещений.

Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций выражает способность конструкций сопротивляться прохождению через них теплоты.

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_v} + R_n + \frac{1}{\alpha_n},$$

где α_v - коэффициент теплоотдачи около внутренней поверхности конструкции, Вт/(м²·°C);

α_n - коэффициент теплоотдачи около наружной поверхности конструкции, Вт/(м²·°C);

R_n - термическое сопротивление ограждающей конструкции, м² · °C/Вт.

Термическое сопротивление для однослойной однородной ограждающей конструкции определяется по следующей формуле:

$$R_n = \frac{\delta}{\lambda},$$

- толщина слоя, м; где

λ - расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/(м · °C).

Если конструкция многослойная, то R_n следует определять как сумму термических сопротивлений слоев

$$R_n = R_1 + R_2 + \dots + R_n.$$

Конструкция считается с точки зрения теплотехники пригодной для применения, если сопротивление теплопередаче всей конструкции больше или равно требуемому значению сопротивления теплопередаче R_0^* ,

$$R_0 \geq R_0^*$$

Воздушная прослойка в ограждении является эффективным средством теплозащиты. Именно поэтому в светопропускающих ограждениях (окнах, балконных дверях, фонарях) предусматривают двойное, тройное и даже четырехслойное остекление для суровых северных условий. Но воздушная прослойка является эффективной лишь в том случае, если в ней отсутствует движение частиц воздуха. Для этого пространство прослойки необходимо изолировать от наружного и внутреннего воздуха, т.е. выполнить герметично. При большей толщине прослойки циркуляция воздуха усиливается и эффект теплозащиты не достигается.

Для жилых и общественных зданий R_0^* конструкций следует определять согласно с ДБНВ.2.6-31:2006 «Теплоізоляція будівель». Для промышленных зданий нормативное значение сопротивления находится по формуле

$$R_0^* = \frac{n(t_i - t_n)}{\Delta t^H \alpha_v},$$

где n - коэффициент, который принимается в зависимости от положения наружной поверхности ограждения по отношению к наружному воздуху;

Δt^H - нормативный температурный перепад между температурами внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждения, °C

t_n - расчетная зимняя температура наружного воздуха, °C.

Распределение температур в толщине конструкции (x) на расстоянии x от внутренней поверхности может быть найдено, зная термические сопротивления слоев конструкции.

$$t_x = t_n + \frac{t_i - t_n}{R_0 \alpha_v} x, \quad t_x = t_i - \frac{t_i - t_n}{R_0} \left(\frac{1}{\alpha_v} + \sum R_n \right).$$



Рис. 4. Графический метод определения температур внутри ограждения

Влажностный режим ограждающих конструкций оказывает существенное влияние на их теплотехнические качества.

Оптимальной и допустимой считается относительная влажность воздуха в помещениях от 50-60%. При повышении температуры воздуха его относительная влажность снижается, при понижении – возрастает и может достичь предела насыщения – 100%.

Повышение влажности приводит к ухудшению их эксплуатационных качеств, поэтому не следует применять в наружных ограждениях конструкции и материалы, имеющие повышенную влажность. В период эксплуатации здания необходимо обеспечить требуемый влажностный режим ограждающих конструкций, предохранения их от увлажнения.

В целях сокращения потерь тепла в зимний период и поступления излишнего тепла в летний период при проектировании зданий следует предусматривать

- Объемно-планировочные решения с наименьшей площадью ограждающих конструкций;
- Солнцезащиту световых проемов с помощью штор, маркизов, ставен, жалюзи;
- Площадь световых проемов в соответствии с нормированным значением коэффициента естественной освещенности;
- Рациональное применение эффективных теплоизоляционных материалов;
- Утепление открывающихся элементов наружных ограждений;
- Плотное сопряжение элементов (швов) в наружных стенах и покрытиях.

В зависимости от расположения утеплителя в ограждающей конструкции выделяют три основных типа теплоизоляционных систем рис. 17.

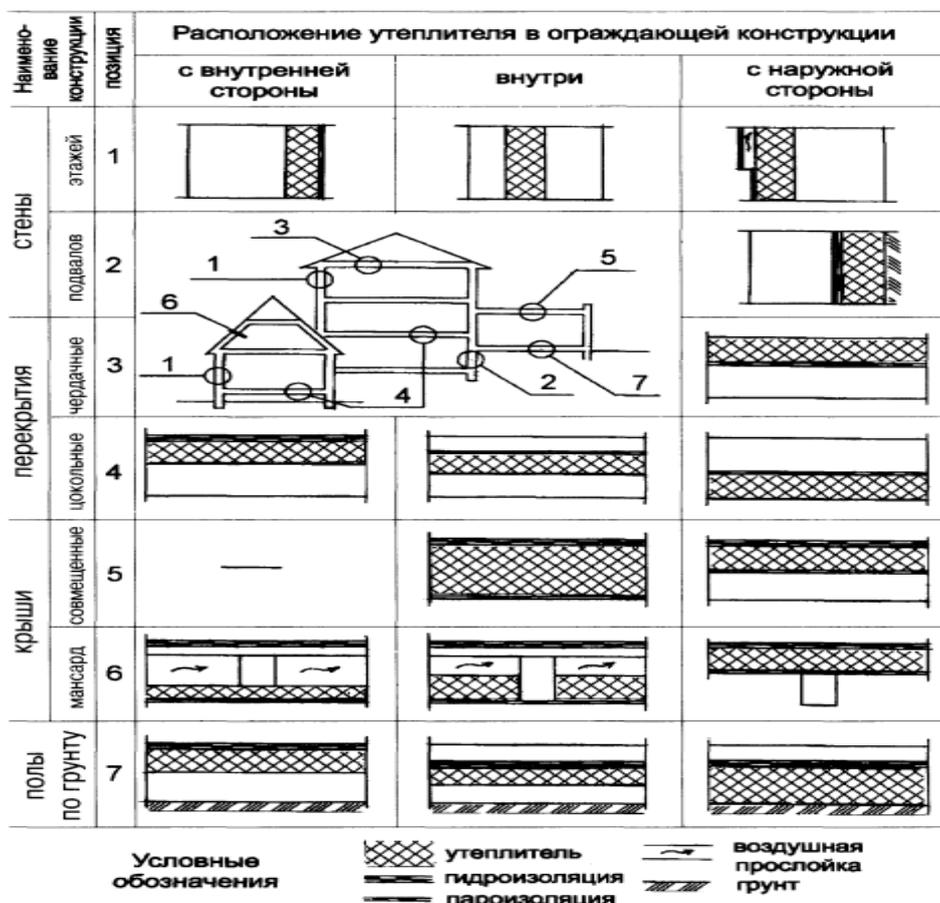


Рис. 17. Расположение утеплителя, пароизоляции и гидроизоляции в наружных ограждениях.

Задача 5. Организация звукоизоляции

На основе разработанного курсового проекта в рамках дисциплины «Проектирование в дизайне интерьера» необходимо изучить правила организации звукоизоляции для данного объекта проектирования, грамотно разработать его для разрабатываемых помещений и оформить в соответствии с правилами в виде технологической части курсового проекта.

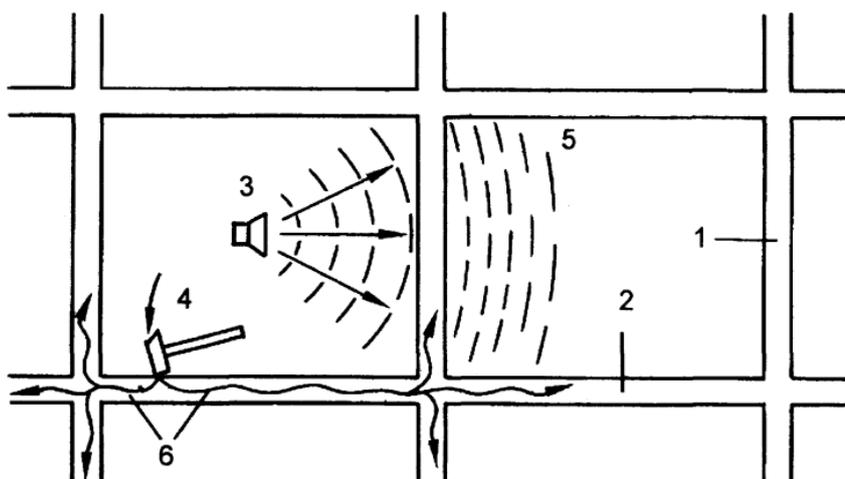
Акустика – раздел физики, в котором рассматривается учение о звуке и его взаимодействии с веществом.

Строительная акустика – отрасль прикладной акустики, изучающая вопросы распространения звука и защиты от шума помещений, зданий и населенных мест.

Шумом называется всякий нежелательный для человека звук. Гигиена относит шум к санитарным вредностям. Он является помехой человеку в определенных условиях его жизнедеятельности, может раздражать его нервную систему, понижать работоспособность, вызывать профессиональные заболевания, связанные с потерей или снижением слуха.

Ухо человека воспринимает звуки в диапазоне частот от 20 до 20000 Гц. Избыточное давление в воздушной среде, возникающее при возбуждении звуковых колебаний, называется звуковым давлением p , МПа. Восприятие звука ограничено в пределах между значением порога слышимости ($p_0 \cdot 10^{-5} = 2^{-5}$ Па) и болевого порога ($p = 20$ Па).

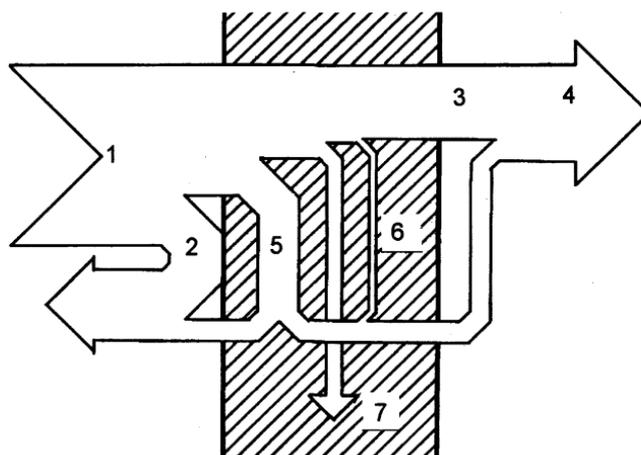
В зависимости от способа возбуждения и путей распространения определяют различные виды шумов рис. 18.



1 – стена; 2 – перекрытие; 3 – источник воздушного шума; 4 – удар; 5 – воздушный шум; 6 – передача звука от удара.

Рис. 18. Распространение шума в здании.

По условиям возникновения и распространения шум различают воздушный и ударный. Воздушный шум возникает и передается по воздушной среде, ударный возникает и распространяется по конструктивным элементам здания. Конструктивные элементы вследствие вибраций могут излучать воздушные шумы, причиной возникновения которых является ударный шум.



1 – падающий звук; 2 – отраженный звук; 3 – звук, прошедший через материал; 4 – суммарный звук, прошедший через конструкцию; 5 – звук, возникающий от колебания конструкции как мембраны; 6 – звуковая энергия, трансформирующаяся в тепловую; 7 – звук, передающийся по материалу.

Рис. 19. Схема прохождения звука через ограждающую конструкцию

Шумовое воздействие на человека характеризуется уровнем силы звука:

$$L = 10 \lg \frac{I}{I_0} \text{ или } L = 10 \lg \frac{P'}{P_0}, \text{ [дБ]}$$

Борьба с шумом – одна из необходимых задач при проектировании и строительстве здания. Можно предложить следующие меры по ограничению внутренних шумов: применение мало- и бесшумного оборудования, усовершенствование существующих машин и механизмов; максимальную локализацию шума непосредственно у источников; поглощение возникающего шума звукопоглощающей отделкой или перегородкой; группировку помещений по их шумности.

Внешний шум может быть ограничен планировочными решениями, задерживающими его распространение по территории; учетом господствующих ветров в борьбе с формированием шумового поля на застраиваемых территориях; устройством шумозащитных экранов путем использования зеленых насаждений, рельефа местности, инженерных сооружений; применением усовершенствованных покрытий дорог и вынесением магистралей в шумобезопасные зоны.

Нормируемыми параметрами звукоизоляции ограждающих конструкций зданий являются индекс изоляции воздушного шума ограждающей конструкции, дБ и индекс приведенного уровня ударного шума под перекрытием, дБ.

Задача 6. Проектирование освещения помещений

На основе разработанного курсового проекта в рамках дисциплины «Проектирование в дизайне интерьера» необходимо изучить правила проектирования освещения помещений для данного объекта проектирования, грамотно продумать естественное и искусственное освещение для разрабатываемых помещений и оформить в соответствии с правилами в виде технологической части курсового проекта.

При проектировании освещения помещений строящихся и реконструируемых зданий и сооружений различного назначения надлежит соблюдать нормы, приведенные в ДБН В.2.5-28-2006 «Природне і штучне освітлення». Проектирование естественного освещения помещений заключается в целесообразном выборе размеров, форм и расположения световых проемов, создающих необходимые благоприятные условия освещенности помещений.

Критерием оценки световой среды является освещенность (Е) – поверхностная плотность светового потока, определяемая соотношением:

$$E = \frac{F}{S}, \text{ (лк)},$$

где F – величина светового потока, лм;

S – площадь участка поверхности, на которую распределяется световой поток, м².

Это удобно применять при расчетах искусственного освещения. Для дневного света применяют коэффициент естественного освещения (КЕО):

$$e = \frac{E_B}{E_H} \cdot 100\%$$

где E_B – освещенность расчетной точки внутри помещения, лк;

E_H – освещенность точки под открытым небосводом, лк.

Порядок расчетного определения площади светопроемов:

1. Определение требований к естественному освещению помещений;
2. Определение нормативного значения КЕО по разряду преобладающих в помещении зрительных работ;
3. Выполнение расчета естественного освещения;
4. Сравнение расчетного с нормативным значением КЕО и внесение изменений в площади светопроемов и повторный расчет (при необходимости).

Нормативное значение КЕО (e_H) определяется по формуле:

$$e_H^{III} = e_H^{III} \cdot m \cdot c,$$

где e_H^{III} – нормативное значение КЕО для зданий, располагаемых в III поясе светового климата;

m – коэффициент светового климата;

c – коэффициент солнечного климата.

Полученные значения по этой формуле следует округлять до десятых долей.

10%± Расчетное значение КЕО может отличаться от нормативного не более чем на

$$-10\% \leq \frac{e_p - e_H}{e_H} \cdot 100\% \leq +10\%$$

Расчетное значение КЕО для боковых проемов определяется по формуле:

$$e_p^b = (\varepsilon_0 q + \varepsilon_{zd} R) \cdot \tau_0 / K_3,$$

где ε_0 – геометрический КЕО в расчетной точке;

q – коэффициент, учитывающий неравномерную яркость неба при сплошной облачности;

ε_{zd} – геометрический КЕО в расчетной точке, учитывающий свет, отраженный от противостоящих зданий;

R – коэффициент, учитывающий относительную яркость противостоящего здания;

τ_0 – коэффициент, учитывающий повышение КЕО благодаря свету, отраженному от внутренних поверхностей помещения и подстилающего слоя, прилегающего к зданию;

K_3 – общий коэффициент светопропускания оконного заполнения;

K_3 – коэффициент запаса.

$$\varepsilon_0 = 0,01(n_1 \cdot n_2),$$

где n_1 и n_2 – количество лучей, проходящих через оконный проем, определяемое соответственно, по графику Данилюка I и II.

Расчетное значение КЕО для верхних проемов определяется по формуле:

$$e_p^v = \left[\varepsilon_v + \varepsilon_{cp} (r_2 K_\phi - 1) \right] \frac{\tau_0}{K_3},$$

где ε_v – геометрическое КЕО в расчетной точке при верхнем освещении;

ε_{cp} – среднее значение геометрического КЕО при верхнем освещении;

r_2 – коэффициент, учитывающий повышение КЕО при верхнем освещении, благодаря свету, отраженному от поверхностей помещения;

K_ϕ – коэффициент, учитывающий тип фонаря.

$$\varepsilon_v = 0,01(n_1 \cdot n_2),$$

где $n_{зип_2}$ – количество лучей, проходящих от неба в расчетную точку через световые проемы, определяемое соответственно, по графику Данилюка III и II.

Творческое задание 2. Оформление архитектурно-строительных чертежей и их компоновка.

На основе разработанного курсового проекта в рамках дисциплины «Проектирование в дизайне интерьера» необходимо изучить правила оформления архитектурно-строительных чертежей, грамотно закомпоновать 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 1

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. 20).

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 A4 – по короткой стороне, а для остальных форматов – по длинной (см. рис. 20).

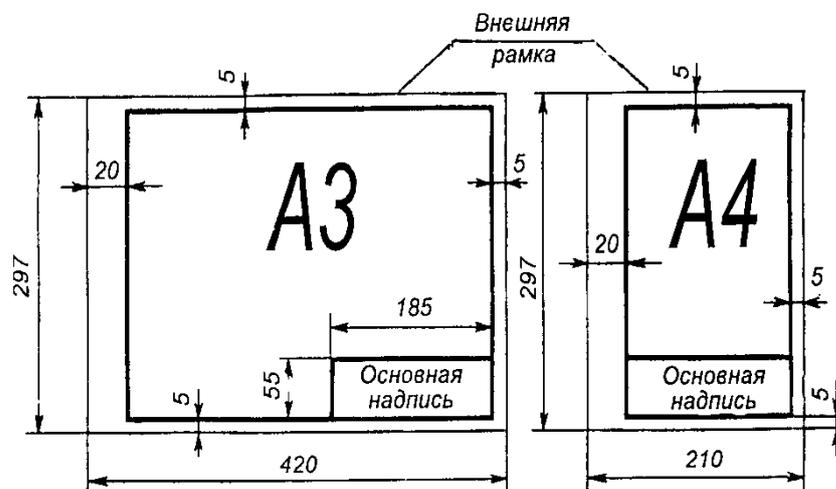


Рис.20. - Примеры размеров сторон форматов A4 и A3

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).

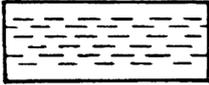
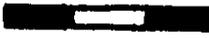
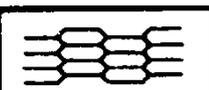
Примеры выполнения шрифтов приведены в приложении 4.

Графическое обозначение материалов.

ГОСТ 2.306 – 68* устанавливает графическое обозначение материалов в сечениях (табл. 2), на видах и фасадах, а также правила применения этих обозначений на чертежах.

Таблица 2

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 естественного 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

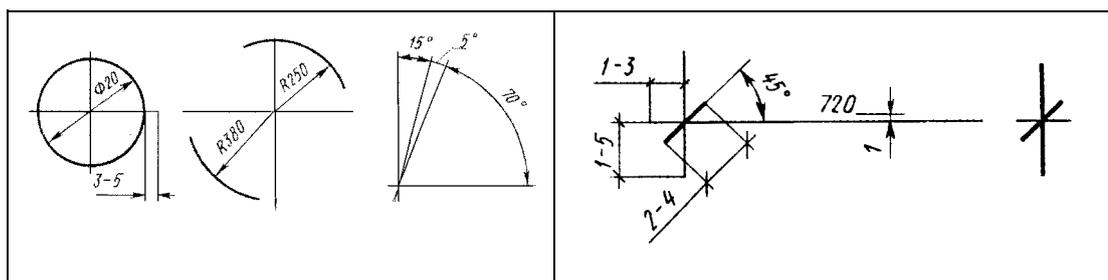
Размеры на чертежах наносят в соответствии с ГОСТ 2.307 – 68* с учетом требований ГОСТ 21.501 – 93 для строительных чертежей.

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. 21 приведены примеры нанесения размерных и выносных линий на чертежах.



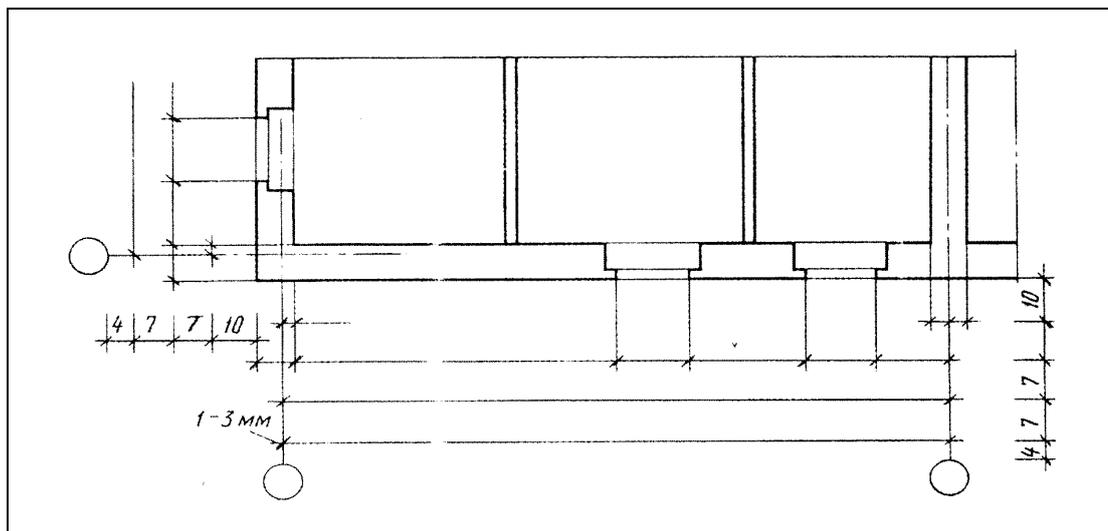
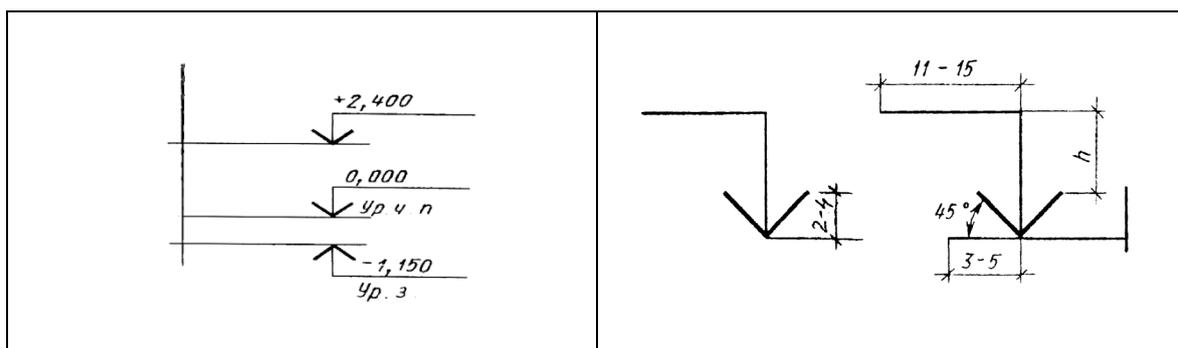


Рис.21. - Нанесение размерных и выносных линий

Условные отметки уровней (высоты, глубины) на планах, разрезах, фасадах показывают расстояние по высоте от уровня поверхности какого-либо элемента конструкции здания, расположенного вблизи планировочной поверхности земли. Этот уровень, как правило, уровень «чистого» пола первого этажа принимается за нулевой. На фасадах и разрезах отметки размещают на выносных линиях или линиях контура. Линию выноски горизонтальную и вертикальную проводят сплошной тонкой линией. Знак отметки представляет собой стрелку с полочкой (рис.22). Знак отметки может сопровождаться поясняющими надписями, например: «Ур. ч. п.» – уровень чистого пола; «Ур. з.» – уровень земли.

На строительных чертежах отметки уровней указывают в метрах с тремя десятичными знаками, отделенными от целого числа запятой. Условная нулевая отметка обозначается – 0,000. Размерное число, показывающее уровень элемента, расположенного ниже нулевой отметки, имеет знак минус (например, – 1,200), а расположенного выше – знак плюс (например, + 2,750).



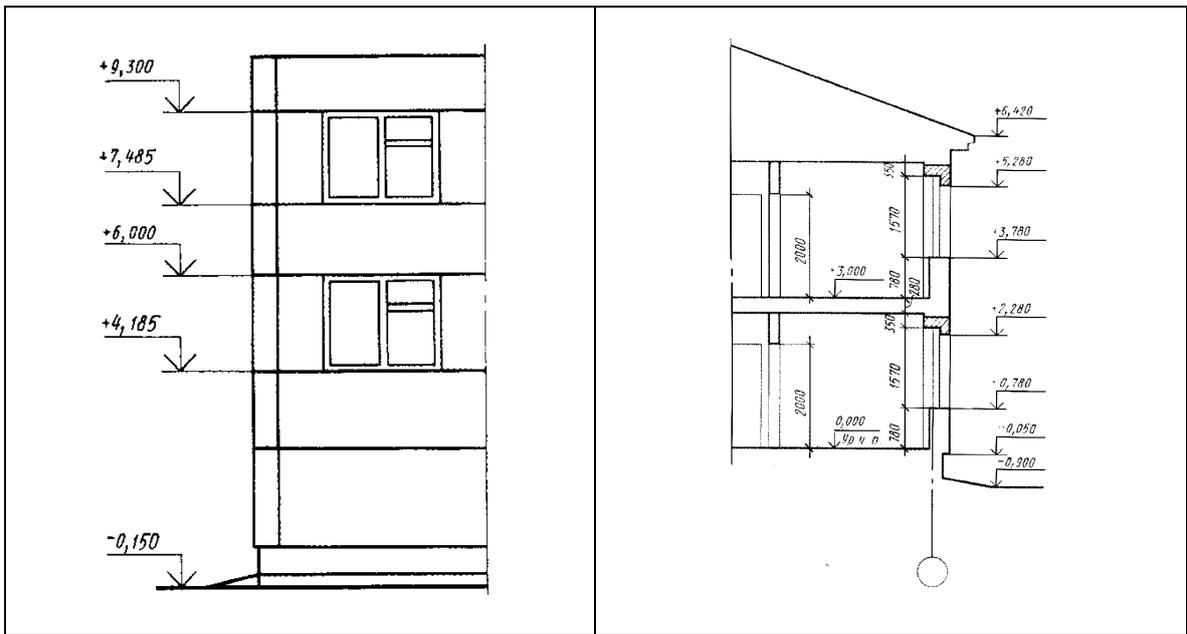
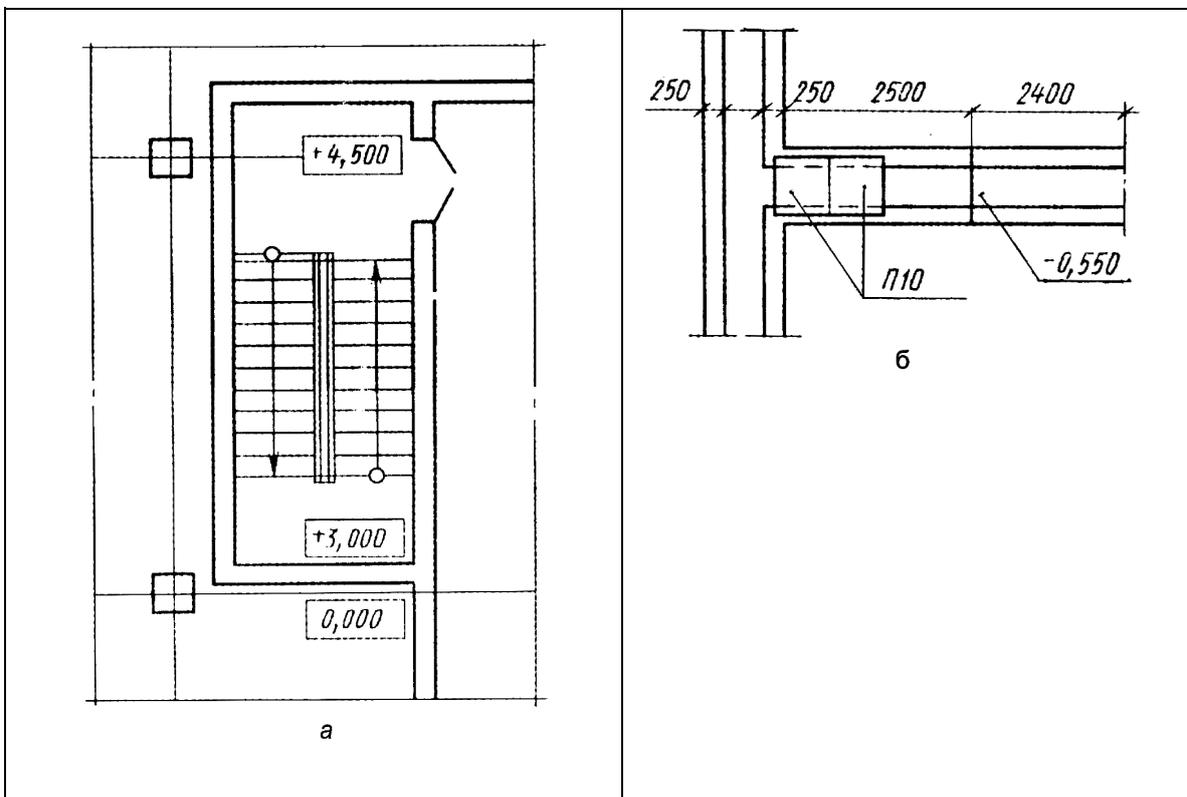


Рис. 22. - Нанесение высотных отметок на чертежах фасадов, разрезов и сечений

На планах размерное число отметки наносят в прямоугольнике, контур которого обведен тонкой сплошной линией, или на полке линии-выноски, с обязательной простановкой знака плюс или минус (рис. 23).



а – в прямоугольнике; *б* – на полке-выноске
Рис. 23. - 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.24

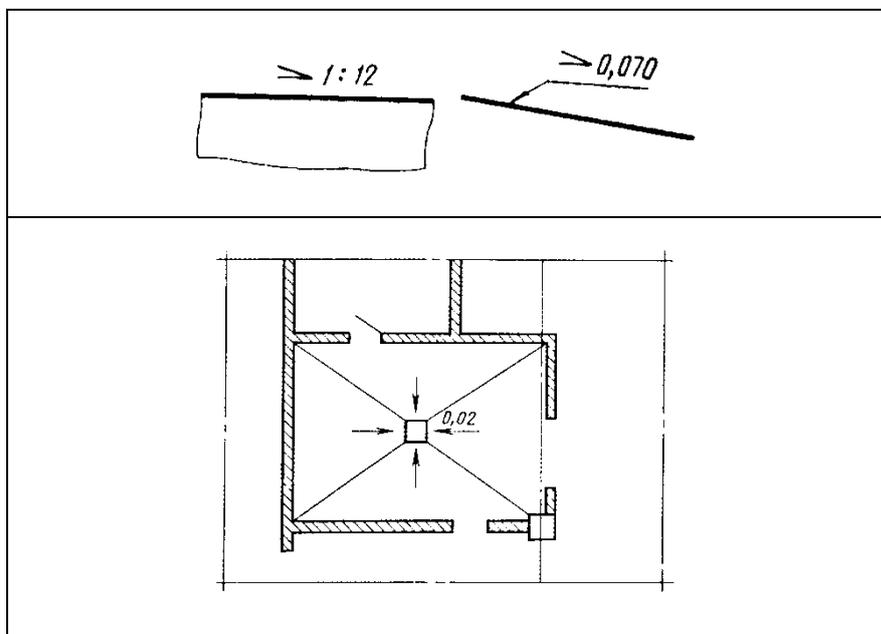


Рис24. - Способы обозначения уклона.

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. 25,а). При несовпадении координационных осей противоположных сторон плана обозначение указанных осей в местах расхождения дополнительно наносят по верхней или правой сторонам (рис. 25,б).

Для отдельных элементов, расположенных между координационными осями основных несущих конструкций, наносят дополнительные оси в соответствии с рис.25,в.

На изображении повторяющегося элемента, привязанного к нескольким координационным осям, их обозначают в соответствии с рис. 25,е.

Для обозначения координационных осей блок-секций жилых зданий принимают индекс «с», например: 1с; 2с; Ас; Бс (рис. 25,г).

На планах жилых зданий, скомпонованных из блок-секций, наносят обозначения крайних координационных осей блок-секций без индекса (рис.25,д).

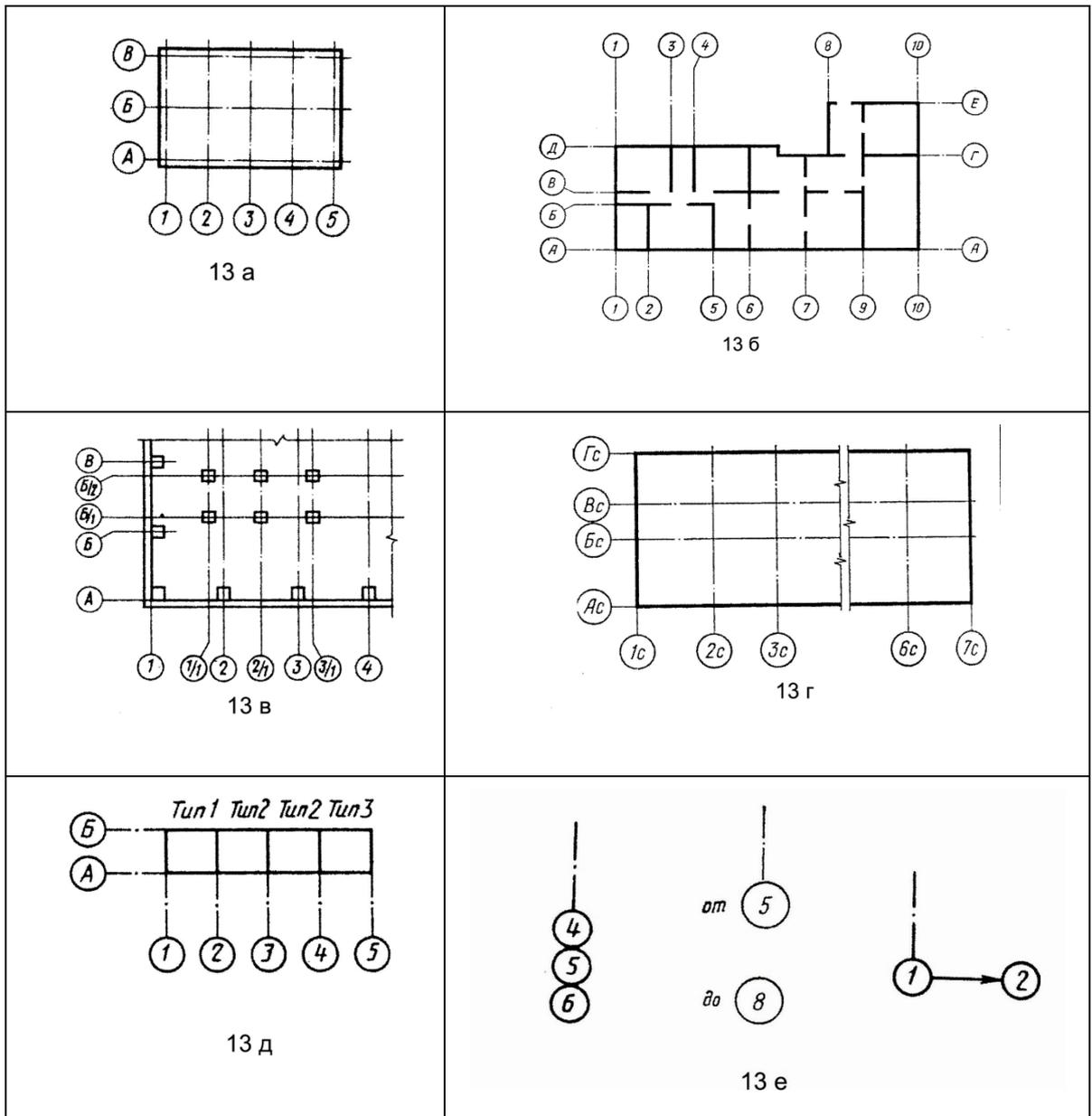


Рис. 25. - Обозначение координационных осей

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. Сечения обозначают буквами или цифрами. В названии сечения указывают обозначение соответствующей секущей плоскости.

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

В рамках дисциплины «Конструкции в архитектуре и дизайне» предусмотрен большой объем самостоятельной работы. Тематика заданий тесно связана с курсом «Проектирование в дизайне 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 «Конструкции в архитектуре и дизайне» является непосредственная связь учебного процесса с практикой проектирования. Курс «Конструкции в архитектуре и дизайне» 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 «Конструкции в архитектуре и дизайне» и оформляется в виде приложений к курсовому проекту по дисциплине «Проектирование в дизайне интерьера».

Примерная тематика заданий для самостоятельной работы студентов

Раздел 1: Архитектурно-строительные конструкции

1. Функциональное зонирование, схемы группировки помещений
2. Входная группа помещений

3. Горизонтальные и вертикальные коммуникации
4. Творческое задание: Основной комплект рабочих чертежей строительных конструкций

Раздел 2. Современные технологии возведения зданий и сооружений

1. Организация тепловой защиты здания
2. Организация звукоизоляции
3. Проектирование освещения помещений
4. Творческое задание: Оформление архитектурно-строительных чертежей и их компоновка

Васильева Наталья Анатольевна,
доцент кафедры дизайна АмГУ

Конструкции в архитектуре и дизайне: сборник учебно-методических материалов для направления подготовки 54.03.01 «Дизайн». Направленность (профиль) образовательной программы «Дизайн интерьера», «Дизайн среды» – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2017, 51 с.

Усл. печ. л. 3,7.