

О. Г. Чеснокова

АРХИТЕКТУРНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

КУРС ЛЕКЦИЙ

в 2-х частях

ЧАСТЬ 1. НЕИНДУСТРИАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ



© Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный
архитектурно-строительный университет», 2012

**Волгоград
ВолгГАСУ 2012**

УДК 721(075.8)

ББК 38.4я73

Ч 512

Рецензент:

кандидат технических наук *П. П. Олейников*, профессор кафедры архитектуры,
декан архитектурного факультета ВолгГАСУ

*Утверждено редакционно-издательским советом университета
в качестве учебно-практического пособия*

Чеснокова, О. Г.

Ч 512 Архитектурные конструкции [Электронный ресурс] : курс лекций : в 2-х ч. — Ч. 1. Неиндустриальные конструкции / О. Г. Чеснокова ; М-во образования и науки Росс. Федерации, Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т. — Электрон. текстовые и граф. дан. (43,9 МБ). — Волгоград : ВолгГАСУ, 2012. — Учебное электронное издание комбинированного распространения : 1 DVD-диск. — Систем. требования: PC 486 DX-33; Microsoft Windows XP; 2-скоростной дисковод DVD-ROM; Adobe Reader 6.0. — Официальный сайт Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Режим доступа: <http://www.vgasu.ru/publishing/on-line/> — Загл. с титул. экрана. — Имеется печатный аналог.

ISBN 978-5-98276-507-9 (ч. 1)

ISBN 978-5-98276-506-2

Содержатся теоретические материалы по теме «Архитектурные конструкции».

Рассматриваются основные вопросы проектирования зданий из неиндустриальных конструкций, приводятся требования, предъявляемые к зданиям в целом и к отдельным их элементам.

Для студентов 2-го и 3-го курсов дневной формы обучения и направлений «Архитектура», «Дизайн архитектурной среды».

Для удобства работы с изданием рекомендуется пользоваться функцией Bookmarks (Закладки) в боковом меню программы Adobe Reader.

На титульном экране изображен фасад индивидуального жилого дома. Автор: М. Сухорукова, ПЗ-1-04.

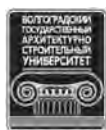
УДК 721(075.8)

ББК 38.4я73

Нелегальное использование данного продукта запрещено

ISBN 978-5-98276-507-9 (ч. 1)

ISBN 978-5-98276-506-2



© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет», 2012

Оглавление

Предисловие	4
Требования к результатам освоения дисциплины	5
Лекция 1. Общие понятия	6
Лекция 2. Конструктивные элементы гражданских зданий	11
Лекция 3. Основания и фундаменты	14
Лекция 4. Стены	27
Лекция 5. Перекрытия	33
Лекция 6. Полы	40
Лекция 7. Покрытия и крыши	45
Лекция 8. Кровли	56
Лекция 9. Перегородки и лестницы	66
Лекция 10. Окна и двери	73
Лекция 11. Планировка помещений	77
Тестовые задания	82
Библиографический список	91

ПРЕДИСЛОВИЕ

Целью издания является получение основных теоретических знаний по дисциплине «Архитектурные конструкции» с учетом комплексного подхода к объемно-планировочной и конструктивной части; ознакомление студентов с тенденциями развития архитектурно-пространственной организации зданий, требованиями к планировочным решениям, конструкциям и частям зданий.

Курс лекций может быть использован для самостоятельной работы студентов при подготовке к зачету и экзамену по направлениям: «Архитектура» и «Дизайн архитектурной среды».

В издании в сжатой форме даны сведения, необходимые для дальнейшего моделирования и проектирования малоэтажных зданий из мелко-размерных (неиндустриальных) конструкций.

Особое внимание уделяется применению новых строительных технологий и материалов.

Детально рассматриваются вопросы проектирования отдельных частей здания и приводятся справочные материалы для использования в проектной практике.

В курсе лекций используются материалы региональных, федеральных и зарубежных проектных, научных и строительных организаций.

Автор выражает особую благодарность рецензенту профессору П. П. Олейникову за внимательное отношение и помощь в работе.

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Архитектурные конструкции» направлен на формирование:

способности к восприятию информации, осознанию значимости своей будущей профессии, мотивации к осуществлению профессиональной деятельности, к повышению уровня профессиональной компетенции;

навыков использования теоретических положений при решении профессиональных задач;

умения разрабатывать архитектурные проекты согласно функциональным, эстетическим, конструктивно-техническим, экономическим и другим основополагающим требованиям, нормативам и законодательству на всех стадиях: от эскизного проекта — до детальной разработки и оценки завершенного проекта согласно критериям проектной программы;

умения собирать информацию, грамотно представлять архитектурный замысел.

В результате освоения дисциплины студент должен иметь представление:

о методике архитектурно-строительного проектирования;
приемах и средствах моделирования малых архитектурных объектов;
методах и технологиях архитектурно-строительного проектирования в конструкциях из мелкогабаритных элементов.

Знать:

основы теории и методы архитектурно-строительного проектирования;

нормы и правила для проектирования зданий из неиндустриальных конструкций;

состав и правила выполнения архитектурно-строительных чертежей и архитектурных решений зданий.

Уметь собирать и анализировать исходную информацию, применяя ее для последующего курсового проектирования, обеспечивая в проекте решение актуальных задач создания здоровой, доступной и комфортной среды.

ЛЕКЦИЯ 1. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ

Понятие об архитектуре. — Основные требования, предъявляемые к зданиям. — Классификация зданий. — Техническая целесообразность здания.

Понятие об архитектуре

Под архитектурой понимают искусство проектирования, возведения и художественного оформления различного рода зданий, сооружений и их комплексов, предназначенных для удовлетворения материальных потребностей человека.

Слово «архитектура» латинского происхождения и в переводе означает «главное строительство».

Архитектура одновременно решает три задачи: функциональную, конструктивную и художественную, причем в каждом объекте эти задачи взаимосвязаны, дополняют друг друга, создавая единое целое.

Комплекс требований к архитектуре был сформулирован еще в I в. до н. э. древнеримским зодчим Марком Витрувием в его трактате «Десять книг об архитектуре». Формула Витрувия «Полезьа, прочность, красота» до настоящего времени не потеряла своего значения.

Основные требования, предъявляемые к зданиям

Главное требование, которому должно удовлетворять любое здание, — это его целесообразность, соответствие своему назначению.

В соответствии с назначением здание должно отвечать условиям прочности, устойчивости, капитальности, экономичности, индустриальности, архитектурной выразительности и иметь соответствующее внутреннее благоустройство.

Прочность здания — это его способность надежно выдерживать действующие нагрузки, а также усилия, возникающие в элементах самого здания.

Устойчивостью здания называют его способность сопротивляться опрокидыванию или сдвигу.

Капитальность здания определяется его долговечностью и огнестойкостью.

Долговечность, т. е. способность здания длительное время сохранять прочность и устойчивость, зависит от использованных материалов, качества строительства и условий эксплуатации.

По долговечности здания делят на три группы:

к первой группе относят здания со сроком службы более 100 лет;

ко второй — от 50 до 100 лет;

к третьей — от 20 до 50 лет.

Здания, возводимые на срок менее 20 лет, по долговечности не нормируются (например, временные сооружения).

Огнестойкость здания зависит от степени возгораемости и предела огнестойкости основных конструкций.

Конструкции делятся:

на негораемые (из негораемых материалов);

трудногораемые (из трудногораемых материалов);

изгораемых материалов, защищенных от огня штукатуркой, негораемой облицовкой;

гораемые (из незащищенных гораемых материалов).

Предел огнестойкости конструкции определяется периодом времени в часах от начала испытания конструкции на огнестойкость до образования сквозных трещин; периодом потери несущей способности (обрушение) или сверхнормативного повышения температуры на необогреваемой поверхности.

Негораемые конструкции являются преградой при пожаре только в течение определенного времени.

Классификация зданий

По огнестойкости основные конструкции здания подразделяют на пять степеней.

К зданиям I и II степени огнестойкости относятся каменные здания с негораемыми перекрытиями и перегородками.

К зданиям III степени огнестойкости — те же здания, но с трудногораемыми перекрытиями и перегородками.

Деревянные оштукатуренные здания относятся к IV степени огнестойкости и неоштукатуренные — к V.

Экономичность здания определяется совокупностью стоимостей его возведения и эксплуатации (содержание, отопление, ремонт), отнесенных на эксплуатационную единицу (1 кв. м жилой площади в жилом доме, 1 место в гостинице и т. д.) за 1 год общего срока службы здания.

Индустриальность здания характеризует возможность возведения его индустриальными методами, т. е. методами механизированного монтажа здания из отдельных элементов и деталей заводского изготовления.

Архитектурная выразительность достигается соответствием планировки, геометрических пропорций и художественного облика здания его назначению и конструкции.

В зависимости от назначения здания подразделяются:
на промышленные (заводы, фабрики, склады, гаражи и др.);
гражданские (жилые дома, школы, клубы, театры и др.);
сельскохозяйственные, предназначенные для нужд сельского хозяйства (коровники, теплицы и др.).

Кроме того, здания *подразделяются на отапливаемые и неотапливаемые* (холодные).

По этажности здания подразделяются:
на одноэтажные;
малоэтажные (до 3-х этажей включительно);
средней этажности (4...5 этажей);
многоэтажные (6...9 этажей);
повышенной этажности (10...25 этажей);
высотные (свыше 25-ти этажей);
смешанной этажности, когда одно здание имеет объемы с различной этажностью.

Здания делят на классы в зависимости от градостроительных требований и значимости самого здания.

Каждая группа зданий по совокупности этих признаков делится на четыре класса, причем к I классу относят здания, к которым предъявляются максимальные требования.

Так, например:

1) крупные общественные здания (театры, музеи и др.) и жилые дома выше 10-ти этажей относят к I классу;

2) школы, больницы, детские учреждения, предприятия общественного питания и торговли и жилые дома в 6...9 этажей ко II классу;

3) жилые дома в 3...5 этажей и общественные здания небольшой вместимости — к III классу.

4) жилые дома в 1...2 этажа и общественные здания с минимальными требованиями — к IV классу.

Предъявляемые к зданиям эксплуатационные требования, требования долговечности и огнестойкости определяются Строительными Нормами и Правилами (СНиП).

Техническая целесообразность здания

Определяется решением конструкций, которое должно находиться в полном соответствии с законами механики, физики и химии. Для того чтобы правильно запроектировать несущие и ограждающие конструкции здания, необходимо знать, каким силовым и несиловым воздействиям они подвергаются (рис. 1).

Силовые воздействия — это различные виды нагрузок на здания и сооружения:

- а) постоянные — собственный вес всех конструкций здания, а также давление грунта на подземные части здания;
- б) временные длительные — вес стационарного оборудования и длительно хранящихся грузов;
- в) кратковременные — вес подвижного оборудования (краны, подъемники), вес снега, людей, мебели, ветровые воздействия;
- г) особые — сейсмические колебания и нагрузки, возникающие при авариях технологического оборудования.

Несиловые воздействия на здания и сооружения со стороны окружающей среды:

- а) температурные, вызывающие изменение геометрических размеров конструкций здания, а также влияющие на температурный режим помещений;
- б) атмосферная и грунтовая влаги, отрицательно влияющие на строительные материалы, из которых выполнены конструкции зданий, а также на места их соединений;
- в) солнечная радиация, отрицательно влияющая на поверхностные слои конструкций здания, а также вызывающая изменение теплового и светового режима в помещениях;
- г) агрессивные химические примеси, содержащиеся в воздухе и грунтовой влаге, приводящие к постепенному разрушению конструкций здания (коррозия);
- д) биологические, вызываемые микроорганизмами или насекомыми, приводящие к постепенному разрушению конструкций из органических материалов;
- е) шум и вибрация от внешних и внутренних источников, вызывающие нарушение акустического режима в помещениях здания, а при большой интенсивности — приводящие к разрушению его конструкций.

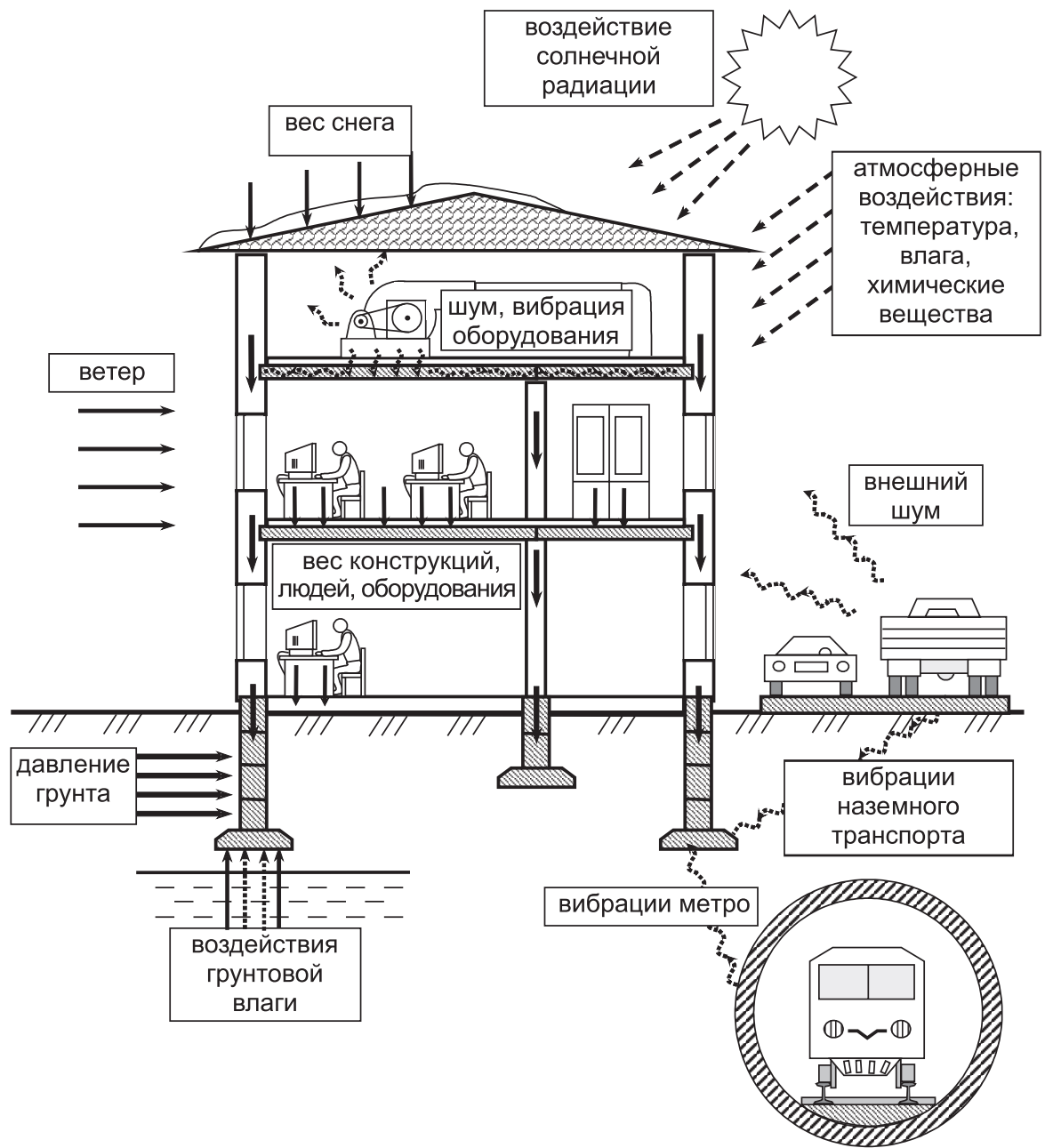


Рис. 1. Воздействия, приходящиеся на здание: —————> — силовые; —————> — несилловые

ЛЕКЦИЯ 2. КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ

Здание состоит из взаимосвязанных конструктивных элементов: фундаментов, стен, отдельных опор (колонн), прогонов и перекрытий. Сочетание этих основных элементов, каждый из которых выполняет свои специфические функции, представляет собой несущий остов здания (рис. 2).

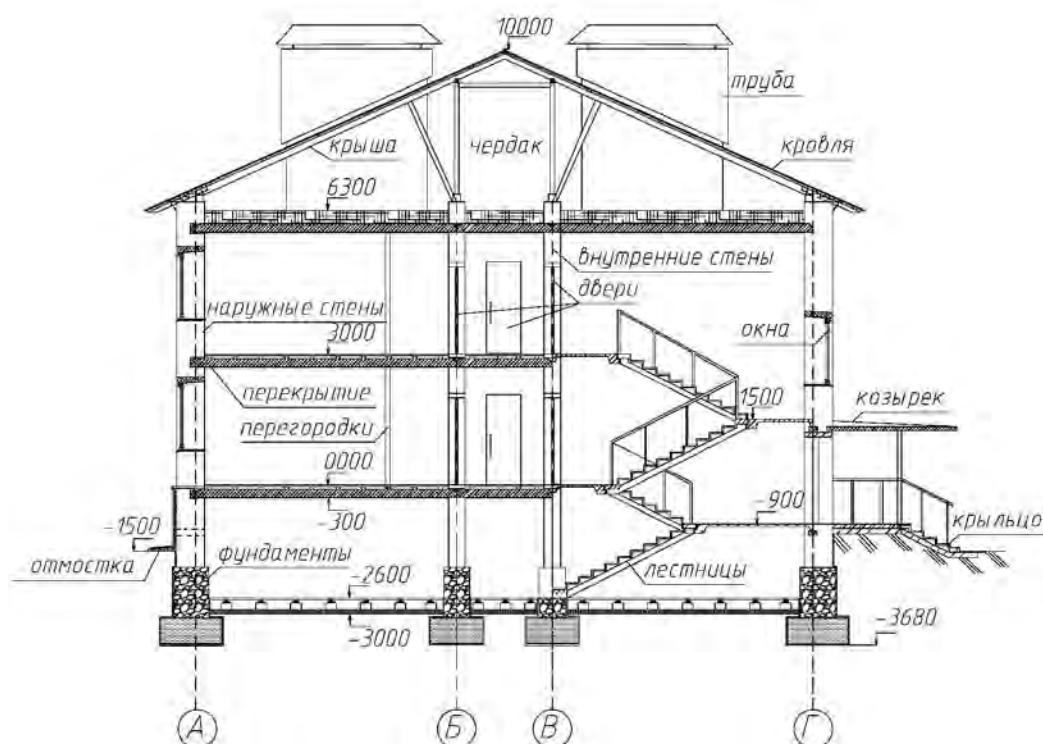


Рис. 2. Поперечный разрез гражданского здания

По своему назначению конструкции подразделяют на несущие и ограждающие.

Несущие конструкции воспринимают на себя нагрузки от вышележащих частей здания, от снега, ветра и т. д.

Ограждающие конструкции изолируют помещения от внешней среды и смежных помещений. Некоторые несущие конструкции (например, перекрытия) являются одновременно и ограждающими.

Фундаменты являются подземными конструкциями, принимающими на себя всю нагрузку от здания и действующих на него сил и передающими эти нагрузки на грунт (основание). Нижняя плоскость фундамента, непосредственно соприкасающаяся с основанием, называется подошвой фундамента.

Стены отделяют помещения друг от друга или от внешней среды и подразделяются на внутренние и наружные.

Стены, опирающиеся на фундаменты и воспринимающие, кроме собственного веса, нагрузки от перекрытий, крыши и других конструкций, называются несущими.

Стены, несущие только свой вес, называются самонесущими.

Стены, опирающиеся на другие конструкции здания и выполняющие только ограждающие функции, называются ненесущими.

Наружные и внутренние стены, связанные между собой, а также с перекрытиями и покрытиями, создают жесткую коробку, способную сопротивляться горизонтальным нагрузкам (ветру и др.), т. е. обеспечивают пространственную жесткость здания (неизменяемость его конструктивной схемы).

В обеспечении пространственной жесткости здания участвуют также опоры, представляющие собой столбы или колонны, которые воспринимают нагрузки от вышележащих частей здания и передают их на конструкции, расположенные ниже, или на свои собственные фундаменты.

Этажом называется ярус помещений, пол которых находится примерно на одном уровне.

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

1) этаж, пол которого расположен не ниже тротуара или отмостки, называют надземным этажом;

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

3) этаж, пол которого ниже тротуара или отмостки более чем на половину, называют подвальным;

4) этаж, встроенный в пространство чердака, называют мансардным.

В ряде зданий (лабораторные корпуса, здания повышенной этажности и др.) кроме основных устраивают и технические этажи, на которых размещается инженерное оборудование (отопительные устройства, вентиляционные камеры, насосные и т. д.).

Общая этажность здания определяется числом надземных этажей.

Цокольные этажи используют для нежилых помещений.

Перекрытия делят здания на этажи, несут собственный вес, вес перегородок, мебели, людей, оборудования и передают эти нагрузки на стены или отдельные опоры.

Перекрытия играют большую роль в обеспечении общей устойчивости здания и в зависимости от системы соединения их элементов со стена-

ми или отдельными опорами влияют на несущую способность последних. Так, отдельно стоящая высокая стена обладает меньшей несущей способностью, чем такая же стена, связанная с перекрытиями.

Различают надподвальные, междуэтажные и чердачные перекрытия. Перекрытия могут опираться либо непосредственно на стены или отдельные опоры, либо на соединяющие стены с отдельными опорами (горизонтальные балочные конструкции, называемые прогонами).

Кроме перечисленных выше несущих элементов или частей здания, к числу основных относятся крыша, лестницы, перегородки, окна, двери и фонари.

Крыша защищает здание сверху от дождя, снега, ветра и солнца. Она состоит из кровли (сплошной водонепроницаемой оболочки) и несущих эту кровлю конструкций.

Чердаком называется пространство между чердачным перекрытием и кровлей. Если крыша совмещена с чердачным перекрытием и чердак отсутствует, то такая конструкция называется бесчердачным покрытием.

Веранда — застекленное неотапливаемое помещение, пристроенное к зданию или встроенное в него, не имеющее ограничения по глубине. В многоквартирных жилых зданиях применяется в составе помещений блокированных жилых домов или в составе помещений квартир, размещаемых на верхних этажах разновысоких зданий и имеющих выход на кровлю нижерасположенного этажа, на которой может устраиваться веранда.

Терраса — огражденная открытая площадка, пристроенная к зданию, или размещаемая на кровле нижерасположенного этажа. Может иметь крышу и выход из примыкающих помещений дома.

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

Лестницы являются путями сообщения между этажами и путями эвакуации при пожаре и других бедствиях. Из противопожарных соображений лестницы замкнуты в капитальные стены, образующие лестничную клетку. Лестницы должны освещаться естественным светом (через окна в наружных стенах).

Перегородки опираются на перекрытия и делят помещения на отдельные комнаты.

Окна являются ограждающей конструкцией и служат для освещения и вентиляции помещений.

ЛЕКЦИЯ 3. ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ

Определение и виды оснований. — Требования, предъявляемые к фундаментам. — Классификация фундаментов. — Виды фундаментов: ленточные, бутовые, бутобетонные, столбчатые, свайные, сплошные. — Гидроизоляция.

Определение и виды оснований

Массив грунта, залегающий под фундаментом, способный надежно воспринимать давление от здания, называют *естественным основанием*. Грунты, образующие основание, подразделяют на глинистые, песчаные, крупнообломочные и скальные.

Если грунты основания не способны надежно воспринимать давление от здания, их искусственно укрепляют.

Основание, грунты которого искусственно укреплены, называют *искусственным*.

Под действием нагрузки от здания глинистые, песчаные и крупнообломочные грунты способны сжиматься, что может повлечь за собой осадку здания. Величина и равномерность осадки зависят от величины нагрузки, сжимаемости грунта, формы и размеров опорной площади фундамента.

Сжимаемость и несущая способность различных видов грунтов неодинаковы, так как различны их физико-механические свойства. Грунтовые воды снижают несущую способность основания.

Требования, предъявляемые к фундаментам:

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

Классификация фундаментов

По работе материала фундамента под нагрузкой различают жесткие фундаменты, работающие преимущественно на сжатие, и гибкие, работающие на растяжение и скалывание.

К жестким фундаментам относят бутовые, бутобетонные и бетонные фундаменты.

Гибкие фундаменты выполняют из железобетона.

По конструктивной схеме (рис. 3) фундаменты делят:

- 1) на ленточные (в виде непрерывной ленты под всеми несущими стенами);
- 2) столбчатые (в виде отдельных столбов);
- 3) сплошные (в виде сплошной плиты под всем зданием);
- 4) свайные.

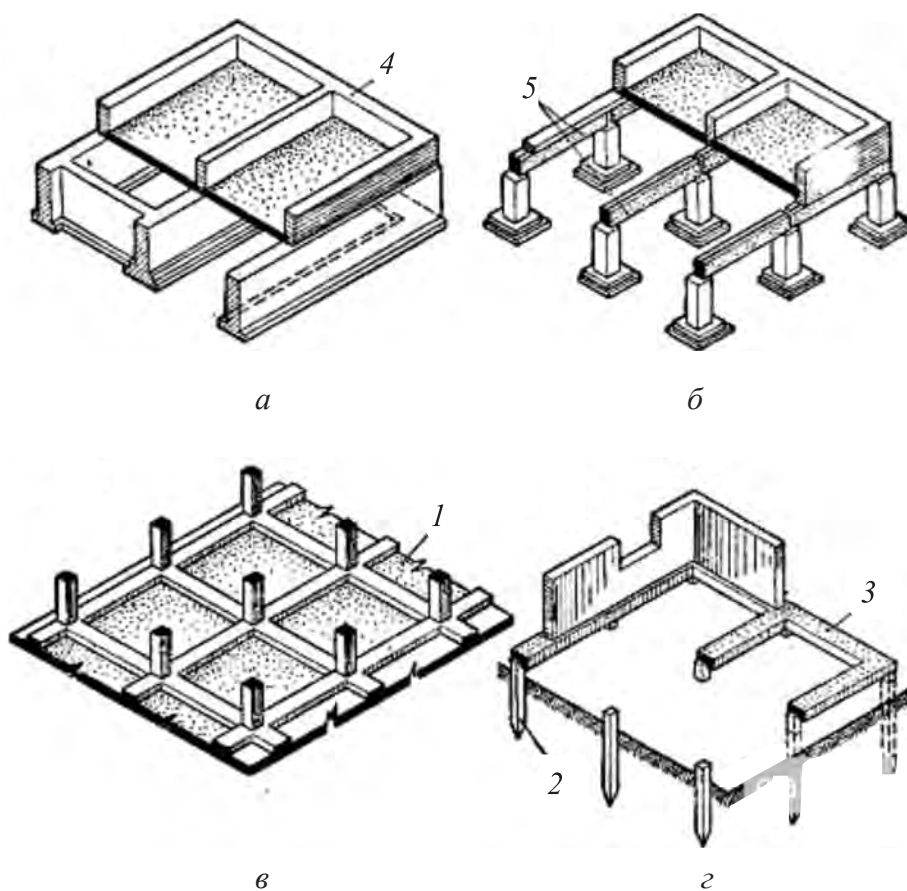


Рис. 3. Конструктивные схемы фундаментов: а — ленточный; б — столбчатый; в — сплошной; г — свайный: 1 — монолитная железобетонная плита; 2 — сваи; 3 — ростверк; 4 — стена; 5 — фундаментные балки

По способу возведения фундаменты могут быть монолитными и сборными.

В зависимости от глубины заложения подошвы фундаментов различают фундаменты глубокого (более 5 м) и мелкого заложений.

Глубиной заложения фундамента называется расстояние от отметки планировки грунта до подошвы фундамента. Глубина заложения фундаментов зависит от конструктивных особенностей здания (наличие или отсутствие подвалов и др.), величины и характера нагрузок на основание, глубины заложения фундаментов смежных зданий, геологических и гидрологических условий участка (виды грунтов, их физическое состояние, наличие грунтовых вод, их отметки и колебания уровня), климатических особенностей района (глубина промерзания грунтов), а также от принятой конструкции фундамента.

$$ГЗ = ГП + Ц + 0,2,$$

где ГЗ — глубина заложения фундамента; ГП — глубина промерзания грунта; Ц — высота цоколя; 0,2 м — конструктивный запас.

Виды фундаментов

Ленточные фундаменты устраивают под несущие стены здания. Они подразделяются на сборные и монолитные.

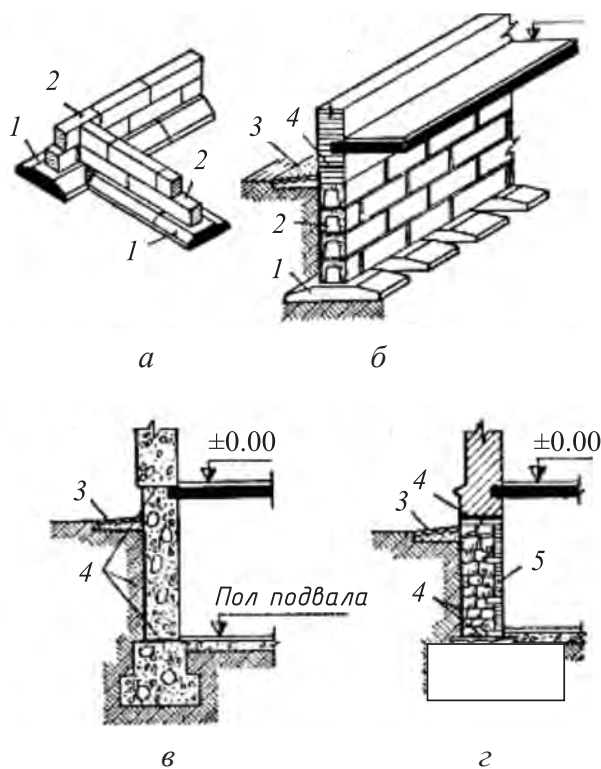


Рис. 4. Конструкции ленточных фундаментов: а — сборный; б — то же, прерывистый; в — монолитный фундамент (бутобетонный); г — бутовый фундамент: 1 — фундаментные подушки; 2 — бетонные блоки; 3 — отмостка; 4 — гидроизоляция; 5 — кирпичная облицовка (в полкирпича)

Сборные ленточные фундаменты собирают из железобетонных блоков-подушек прямоугольного или трапециевидального сечений высотой 300 и 500 мм, длиной от 800 и до 2800 мм. Уложенные на выровненное основание вплотную одна к другой в направлении несущих стен, они образуют сплошную ленту, по которой в перевязку швов на растворе укладывают бетонные блоки стенки фундамента. Блоки стенки шириной 300, 400, 500, 600 мм, высотой 580 мм, длиной 780, 1180 и 2380 мм могут быть сплошными и пустотелыми.

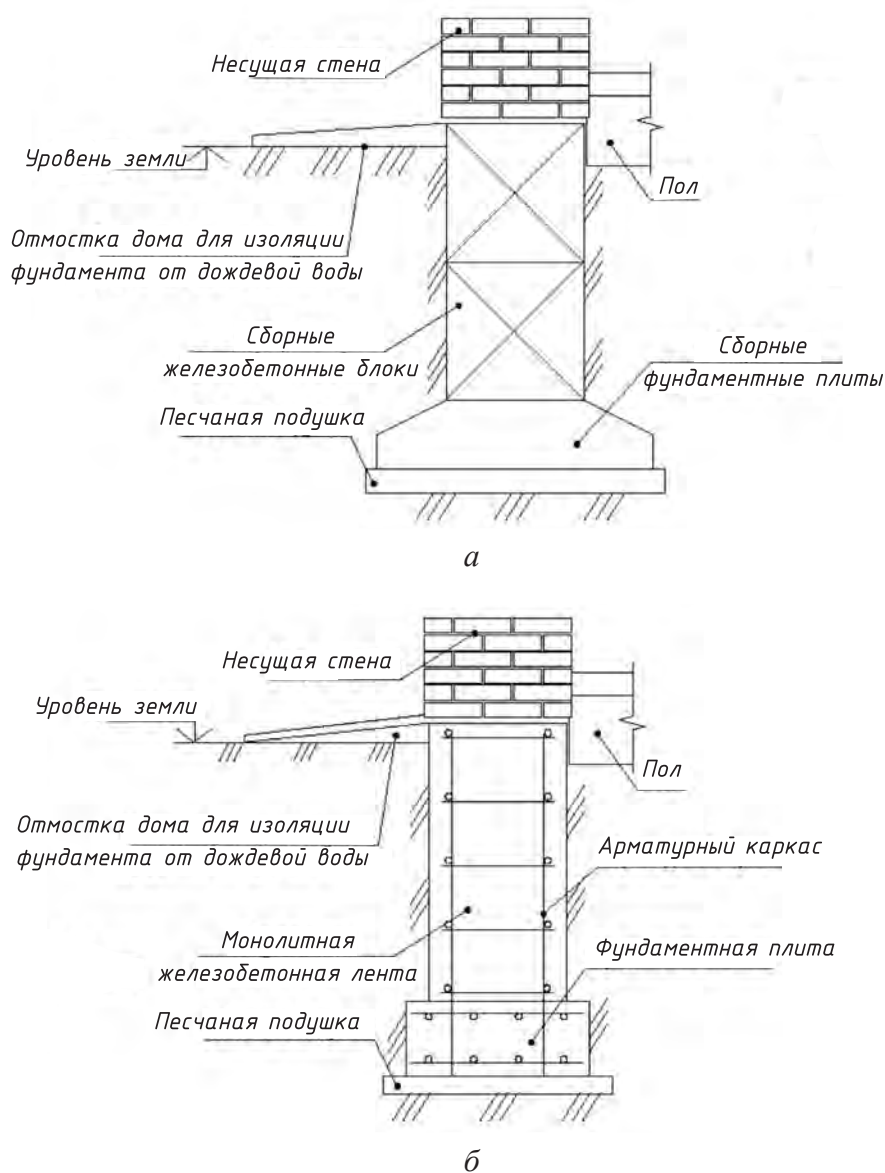


Рис. 5. Конструкции ленточных фундаментов: а — ленточный сборный фундамент; б — ленточный монолитный фундамент

Пустотелые блоки неприменимы в грунтах, насыщенных водой, так как в пустоты блоков проникает вода и при замерзании разрушает их стенки.

Фундаменты, в которых блоки-подушки уложены с расстоянием одна от другой, называются прерывистыми (рис. 4, б). Расстояние между блоками засыпают песком. Прерывистые фундаменты экономичнее сплошных.

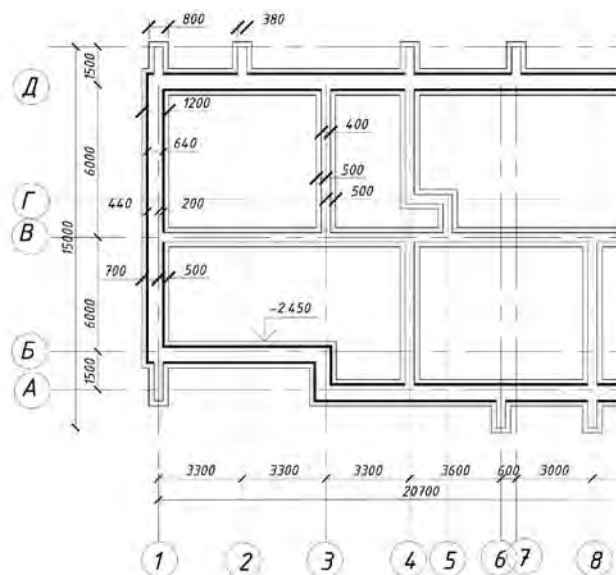


Рис. 6. Ленточные монолитные фундаменты. План

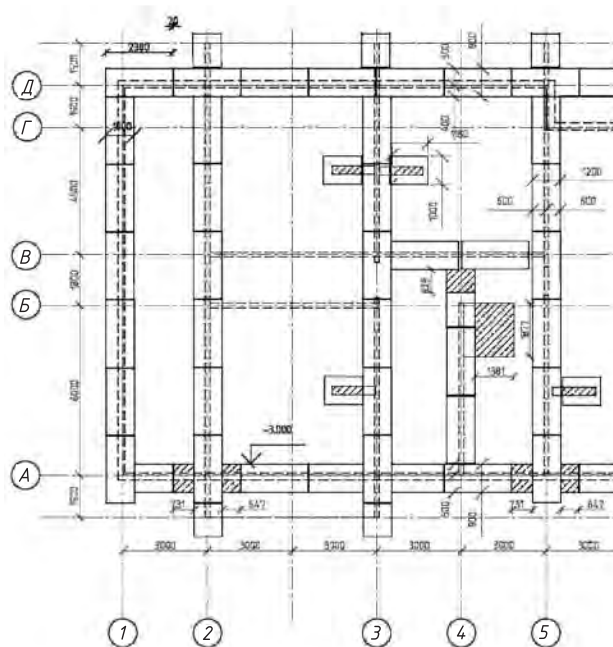


Рис. 7. Ленточные сборные фундаменты. План

Бутовые фундаменты. В современном строительстве бутовые фундаменты применяют только в тех районах, где бут является местным строительным материалом, потому что бутовые фундаменты трудоемки в изготовлении и неэкономичны.

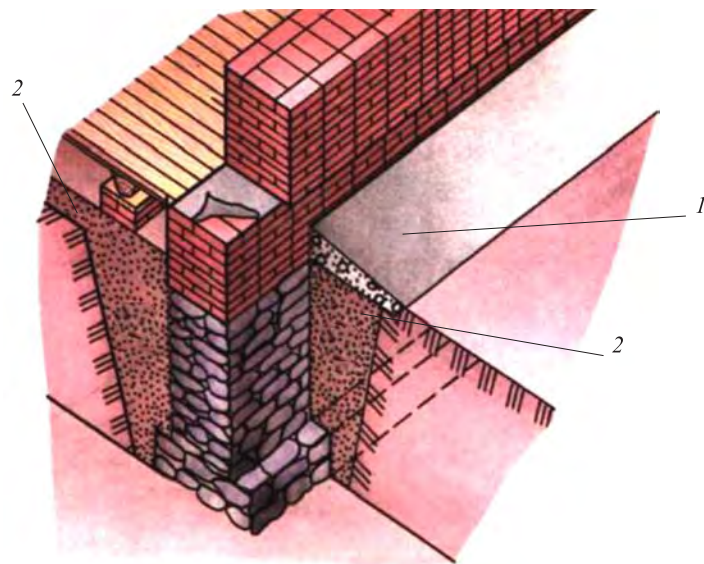


Рис. 8. Ленточный бутовый фундамент: 1 — отмостка, 2 — обратная засыпка грунтом

Наиболее экономичными из монолитных ленточных фундаментов являются *бутобетонные фундаменты.*

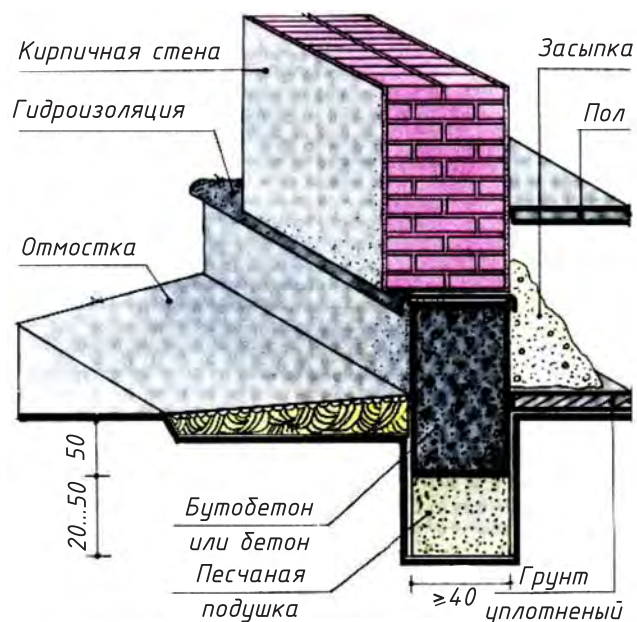


Рис. 9. Бутобетонный фундамент

Их выполняют из бетона М75 (и выше) и бутового камня (40...50%), вводимого в бетон по мере возведения фундаментов.

При устройстве монолитных фундаментов применяют инвентарную щитовую опалубку.

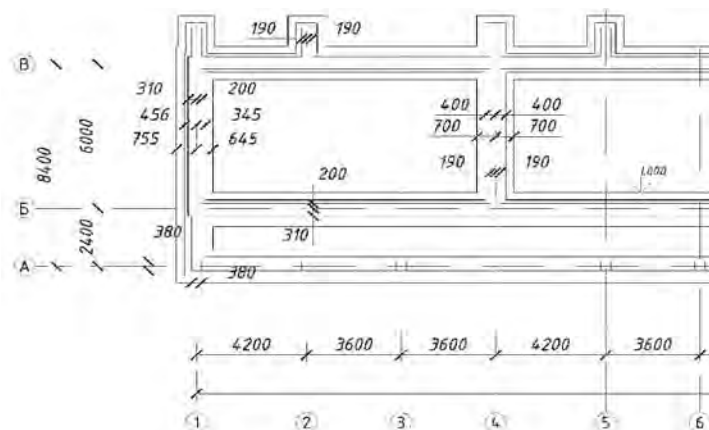


Рис. 10. Бутобетонный фундамент. План

Столбчатые фундаменты устраивают в тех случаях, когда нагрузки от здания вызывают давление на грунт меньше нормативного (например, малоэтажные здания, некоторые типы панельных зданий) или когда слой грунта, служащий основанием, залегает на значительной глубине (3...5 м), что экономически не оправдывает применение ленточных фундаментов.

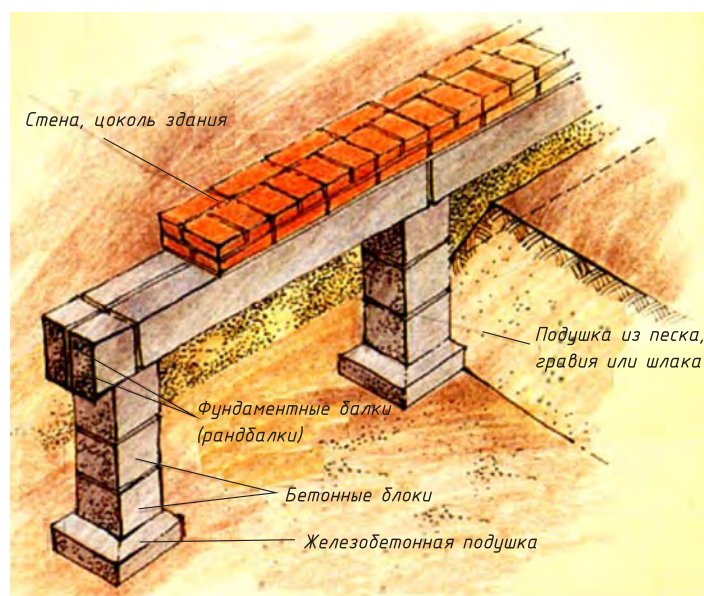


Рис. 11. Столбчатый фундамент

2) по характеру работы в грунте — на сваях-стойках, которые проходят через слабые грунты и опираются на прочный грунт, и висячих сваях (сваях трения), которые уплотняют слабый грунт и передают нагрузку на

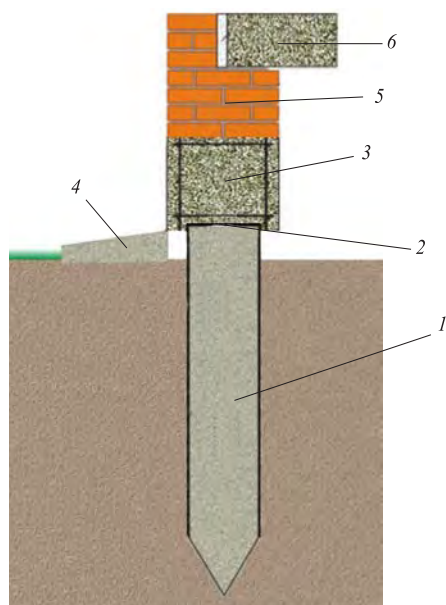


Рис. 13. Свайный фундамент:
1 — бетонная свая; 2 — гидроизоляция;
3 — железобетонный пояс; 4 — отмостка;
5 — стенка цоколя из кирпича; 6 — железобетонная плита перекрытия

грунт трением, возникающим между грунтом и боковой поверхностью свай.

Для равномерного распределения нагрузки от здания на все сваи, располагаемые рядами или в шахматном порядке, головы свай заделывают в бетонную или железобетонную плиту (ростверк).

Свайные фундаменты позволяют сократить объем земляных работ, расход бетона, снизить стоимость фундаментов. Вместе с тем свайные фундаменты менее экономичны по расходу стали.

Забивные железобетонные и деревянные сваи погружают с помощью копров, вибропогружателей и вибровдавливающих агрегатов.

Набивные сваи устраивают методом заполнения бетонной или иной смесью предварительно пробуренных, пробитых или выштампованных скважин. Нижняя часть скважин может быть уширена с помощью взрывов (сваи с камуфлетной пяткой).

Буроопускные сваи отличаются от набивных тем, что в скважину устанавливают готовые железобетонные сваи с заполнением зазора между свайей и скважиной песчано-цементным раствором.

Свайные фундаменты в плане могут состоять:

- из одиночных свай — под опоры;
- лент свай — под стены здания, с расположением свай в один, два и более рядов;
- кустов свай — под тяжело нагруженные опоры;
- сплошного свайного поля — под тяжелые сооружения с равномерно распределенными по плану здания нагрузками.

Расстояние между сваями и их число определяют расчетом.

Минимальное расстояние между висячими сваями принимают $3d$ (где d — диаметр круглой или сторона квадратной сваи).

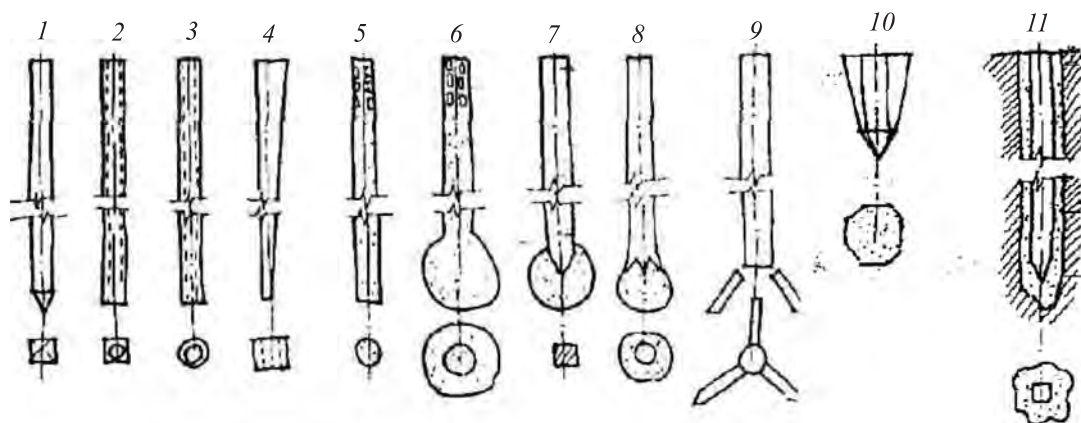


Рис. 14. Виды свай: 1, 2, 3, 4 — бетонные и железобетонные сваи квадратные, круглые, сплошные, пустотелые; 5, 6 — набивные обычные и с уширенной пятой; 7, 8 — камуфлетные; 9 — с шарнирно раскрывающиеся упорами; 10 — призматические; 11 — свая в лидерной скважине

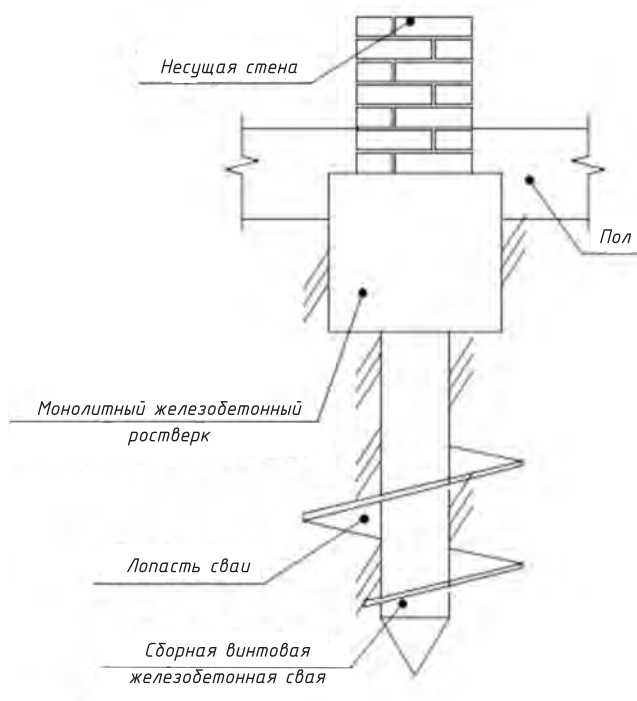


Рис. 15. Свайный фундамент из сборных винтовых свай

Сплошные фундаменты проектируют в виде балочных или безбалочных, бетонных или железобетонных плит. Ребра балочных плит могут быть обращены вверх и вниз. Места пересечения ребер служат для установки колонн каркаса. Пространство между ребрами в плитах с ребрами

вверх заполняют песком или гравием, а поверх устраивают бетонную подготовку. Бетонные плиты не армируют. Железобетонные армируют по расчету. При большом заглублении сплошных фундаментов и необходимости обеспечить большую их жесткость фундаментные плиты можно проектировать коробчатого сечения с размещением между ребрами и перекрытиями коробок помещений подвалов.

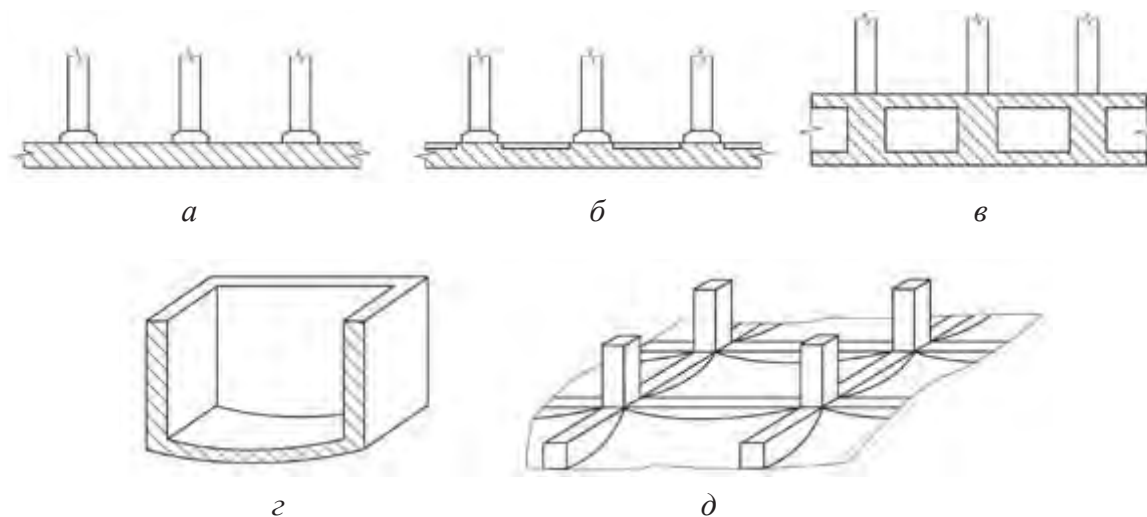


Рис. 16. Сплошные фундаментные плиты: *а* — под стены или колонны; *б* — плитно-балочный вариант; *в* — коробчатые; *г* — в виде цилиндрических оболочек; *д* — оболочек двойкой кривизны

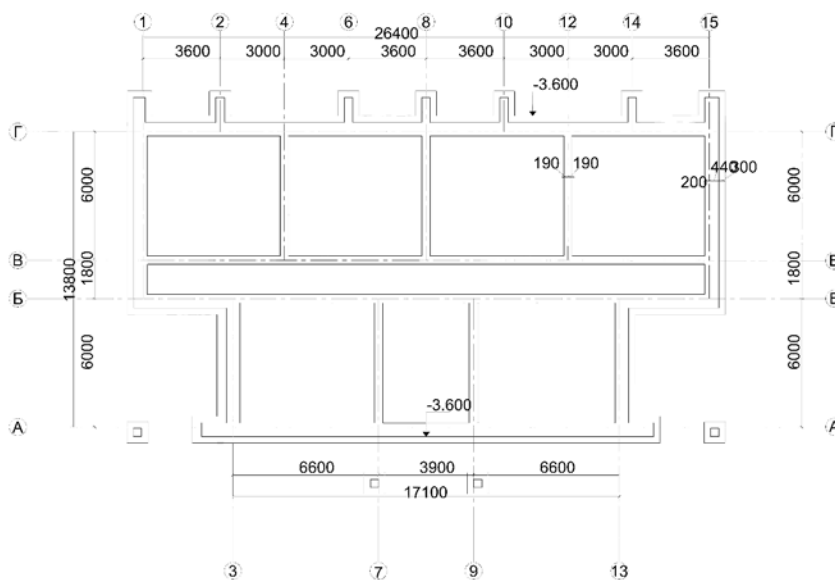


Рис. 17. Сплошной фундамент. План

Гидроизоляция

В целях защиты стен здания от увлажнения грунтовой водой, поднимающейся по порам материала стен, устраивают гидроизоляцию.

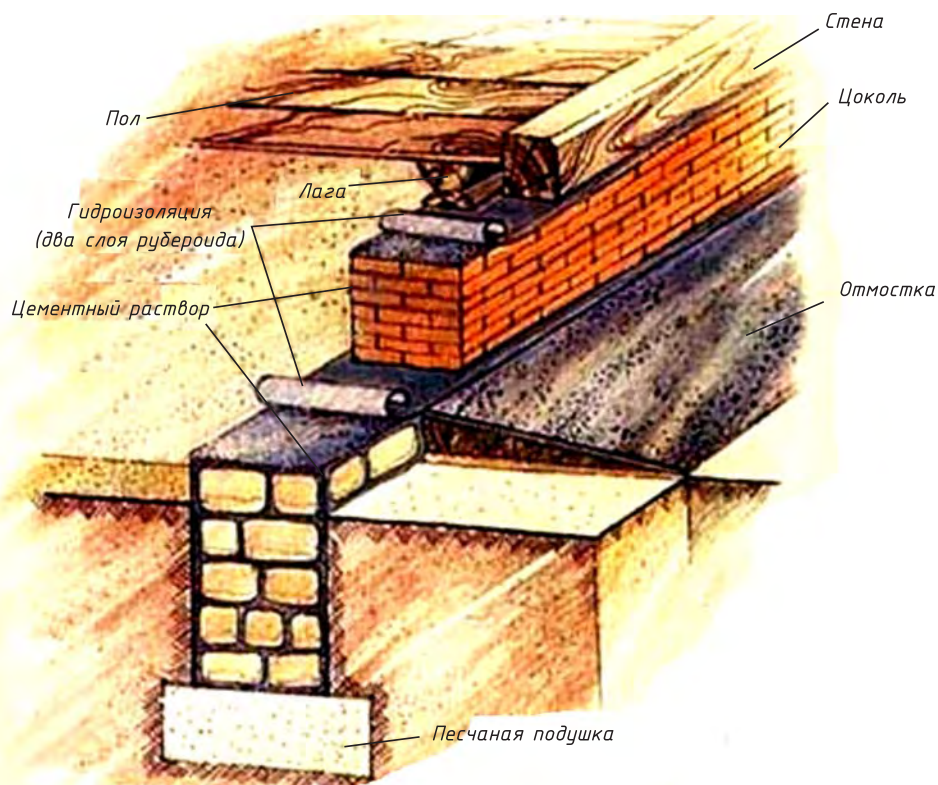


Рис. 18. Гидроизоляция фундаментов

В доме, имеющем подвал, гидроизоляцию кладут на двух уровнях:

- 1) в фундаменте — на уровне пола подвала или ниже его на 13 см;
- 2) в цоколе — на 15...25 см выше поверхности отмостки.

В зданиях без подвалов гидроизоляцию стен устраивают из двух слоев рубероида, склеенных битумной мастикой и укладываемых в горизонтальные швы на уровне 10...15 см от перекрытия и 15...25 см от отмостки или тротуара. При полах на грунте, кроме горизонтальной, устраивают и вертикальную гидроизоляцию путем обмазки битумной мастикой поверхности стены, соприкасающейся с грунтом.

Если уровень грунтовых вод ниже пола подвала, то гидроизоляцию стен здания с подвалом осуществляют в двух уровнях: в уровне подготовки под подвалы и не менее 15 см выше уровня отмостки. Вертикальную гидроизоляцию в этом случае делают путем обмазки горячим битумом в два слоя поверхности стены подвала, соприкасающейся с грунтом.

При уровне грунтовых вод выше пола подвала создается гидростатическое давление на пол снизу. В этом случае производят изоляцию пола и стен подвала оклеечной изоляцией из двух слоев рубероида на битумной мастике. Изоляцию защищают стенкой толщиной 1/2 кирпича-железняка.

По гидроизоляционному ковру в конструкции пола подвала располагают слой загрузочного бетона, весом которого уравнивают давление воды. При больших давлениях воды напор гасят путем устройства пола подвала по сплошной железобетонной плите.

Во избежание нарушения гидроизоляции в стыке между полом и стеной при их независимых осадках устраивают эластичный замок из пакли, смоченной в битуме.

ЛЕКЦИЯ 4. СТЕНЫ

Общие требования, предъявляемые к стенам. Классификация. — Конструктивные элементы стен. — Перемычки, их разновидности.

Общие требования, предъявляемые к стенам. Классификация

Стены должны быть прочными и устойчивыми, обладать требуемыми для данного здания теплотехническими качествами и минимальным весом.

По роду материала стены зданий делятся:

- 1) на каменные;
- 2) деревянные;
- 3) из различных местных материалов.

Каменные стены подразделяются:

- а) на монолитные;
- б) из каменной кладки;
- в) крупноблочные и крупнопанельные.

Монолитными называются стены, отлитые в специальной форме (опалубке), выполняемой обычно из досок или щитов.

К числу монолитных стен относятся бетонные, бутобетонные, шлакобетонные, глинобитные и стены из крупнопористого бетона.

Каменная кладка стен выполняется из естественных или искусственных камней на растворе. Прочность кладки зависит от прочности камня и раствора, от системы перевязки вертикальных швов между камнями, а также от воздействия влаги, температур, ветра и коррозии. Для кладки стен в зависимости от вида и назначения, величины воспринимаемых ими нагрузок, местных особенностей атмосферных воздействий и характера внутренней среды помещения применяют известковые, цементные и известково-цементные растворы.

Стены из сплошной каменной кладки тяжелы и обладают низкими теплотехническими качествами.

Крупноблочные стены монтируют из крупных блоков, изготовленных на заводах или построечных полигонах, и являются более индустриальными, чем стены из мелких камней.

Крупнопанельные стены выполняют из готовых крупных стеновых панелей с вмонтированными на заводах окнами, дверьми, приборами отопления и др.

Нормативные сроки службы:

для каменных стен составляют 100 и более лет;

для деревянных, рубленых из бревен или брусьев — 50 лет;

для деревянных сборно-щитовых и каркасных, а также для глинобитных и саманных — 30 лет.

Наиболее увлажняемая часть стен, расположенная непосредственно на фундаменте и выполненная из отборного атмосферо- и морозостойкого материала, называется *цоколем*. В цоколе располагают горизонтальную гидроизоляцию стен.

По периметру цоколя устраивают отводящую дождевые воды отмостку в виде бетонной подготовки, асфальтового покрытия уклоном от здания в 3...5 %) или другого типа.

Ширина отмостки должна быть на 20 см больше выноса верхнего карниза здания, но не менее 50 см.

Конструктивные элементы стен

Вертикальные элементы архитектурного оформления стен включают в себя ниши, пилястры, колонны и полуколонны.

Нишей называют местное углубление в стене.

Пилястрой — вытянутое по вертикали и незначительное по ширине местное утолщение стены.

Колонна — это отдельная опора в виде столба, а *полуколонна-пилястра* — выступающая из плоскости стены на половину своей ширины.

Колонны и полуколонны, как правило, выполняют несущие функции.

Перемычкой называют участок стены, расположенный непосредственно над отверстием в стене (оконным, дверным или другим проемом). Перемычка воспринимает нагрузки от лежащей над проемом кладки и других элементов здания и передает их на участки стены, ограничивающие проем с боков (простенки).

Простенки и проемы в зависимости от назначения здания и вида стены (наружная или внутренняя) выполняют с четвертями или без них.

Четверти, обрамляющие проемы в наружных стенах, предохраняют оконную или дверную коробку от излишнего увлажнения во время дождя, уменьшают продувание через неплотности между коробкой и кладкой простенка, улучшают условия крепления этих коробок. Поэтому в наружных стенах современных гражданских зданий проемы делают с четвертями.

Венчающий (главный) *карниз* является конструкцией, отводящей от стены дождевые и талые воды, и используется как элемент художественной выразительности. Кроме венчающего карниза наружные стены могут иметь промежуточные *карнизы*, *пояски* и *сандрики*, выполняющие на прилегающих к ним участках стен те же функции, что и венчающий карниз.



Рис. 19. Сандрик

Часть наружной стены, продолжающаяся выше кровли, называется *парапетом*.

Верхняя плоскость парапета, во избежание разрушения атмосферными осадками и морозами, обделывается оцинкованной сталью.

В крупноблочном и крупнопанельном строительстве для защиты горизонтальной поверхности парапетов применяют заводские атмосферо- и морозоустойчивые бетонные парапетные плиты.

Простейшим решением карниза кирпичного здания является напуск кладки. Вынос такого карниза не должен превышать 30 см и половины толщины стены, а напуск каждого ряда кладки — 8 см.

Высота карниза должна быть больше его выноса.

Перемычки, их разновидности

В кирпичных стенах могут встречаться арочные, клинчатые, стальные, рядовые, армокирпичные, монолитные и сборные железобетонные перемычки.

Арочные и клинчатые перемычки представляют собой кладку, выполненную из кирпича на ребро. Они прочны и не требуют металла, но трудоемки и чувствительны к неравномерным осадкам опор и сотрясениям. *Рядовая перемычка* представляет собой участок обычной сплошной кладки над проемом, выполненной на растворе более высокой марки. Высота такого участка кладки принимается равной $1/4$ размера перекрываемого проема, но не должна быть менее четырех рядов кладки из кирпича и трех рядов кладки из камней. Под перемычку устраивается временная опалубка.

Концы арматуры заделывают в стены (за опоры перемычки) не менее чем на 25 см.

Рядовыми перемычками перекрывают проемы шириной до 2 м. Рядовые перемычки трудоемки и чувствительны к неравномерным осадкам опор и сотрясениям.

Армокирпичными перемычками, представляющими собой кирпичную кладку, армированную в швах продольной стальной арматурой, перекрывают проемы шириной более 2 м.

Монолитные железобетонные перемычки представляют собой небольшие железобетонные балки с различной конфигурацией сечения, бетонируемые в опалубке на месте, над проемом. При современном строительстве, как правило, применяются сборные железобетонные перемычки в виде различных комбинаций готовых бетонных брусков и плит.

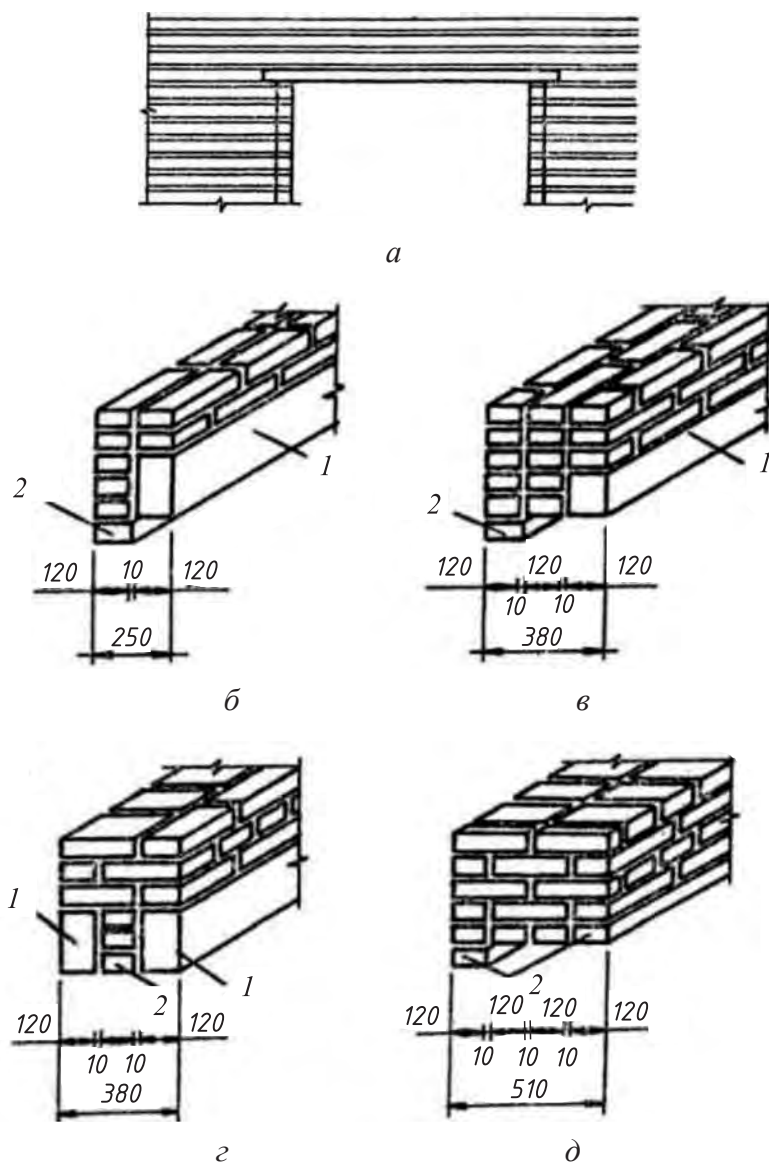


Рис. 20. Железобетонные перемычки (размеры в мм): *a* — общий вид; *б, в* — наружные стены толщиной 25 и 38 см; *г* — наружная и внутренняя стена толщиной 38 см; *д* — наружная стена толщиной 51 см; *1* — несущая перемычка; *2* — ненесущая перемычка

При отсутствии железобетонных перемычек проемы перекрывают специальной кирпичной кладкой, устраивая рядовые, клинчатые или арочные перемычки.

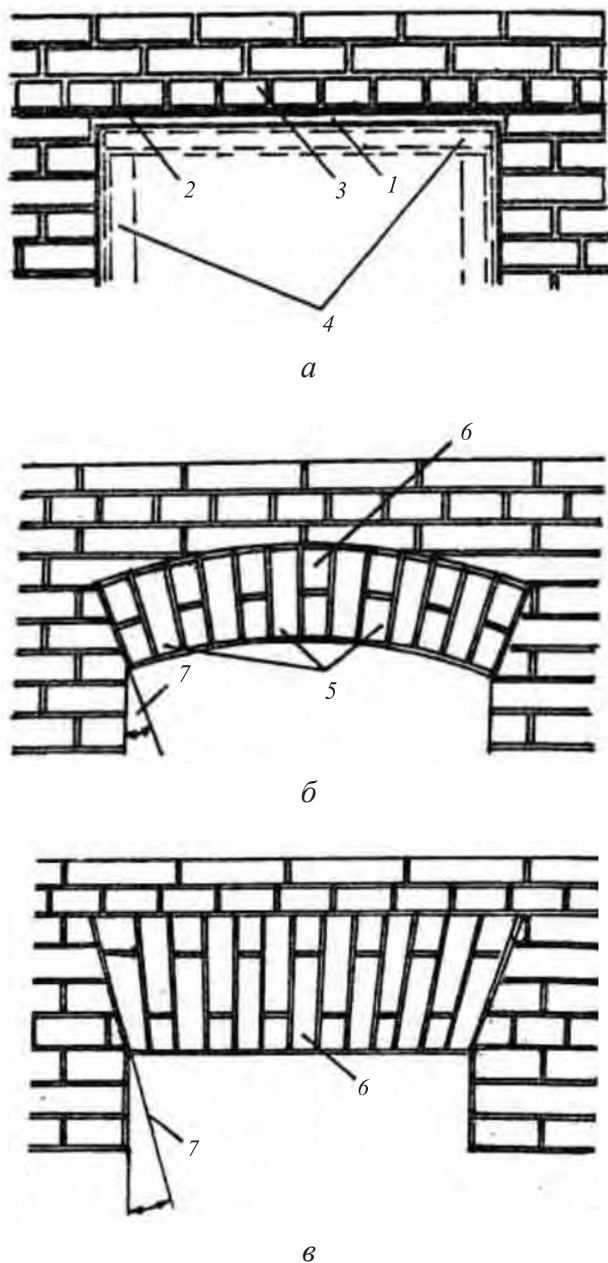


Рис. 21. Перемычки из кирпичной кладки: *а* — рядовая; *б* — арочная; *в* — клинчатая: 1 — 4 см слоя раствора; 2 — арматура; 3 — кладка; 4 — опалубка; 5 — кладка арки; 6 — замковые кирпичи; 7 — угол кладки кирпичей

Разновидностью арочной является полуциркулярная (циркулярная) кирпичная перемычка.

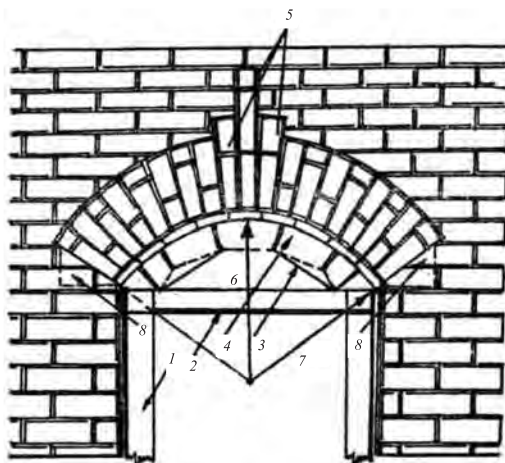


Рис. 22. Конструкция полуциркулярной арочной перемычки: 1 — стойка; 2 — прогон; 3 — кружало; 4 — опалубка; 5 — замковые кирпичи; 6 — ось арки; 7 — радиус арки; 8 — пята

Кирпичные перемычки выкладывают по предварительно установленной опалубке, которая снимается только после полного схватывания раствора.

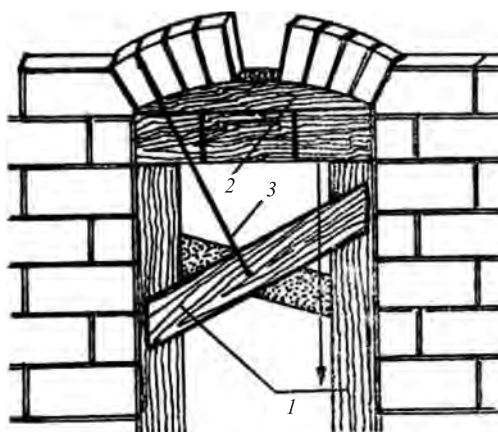


Рис. 23 Опалубка с кружалом для кладки арочной перемычки: 1 — элементы опалубки; 2 — кружало; 3 — шнур для контроля радиуса арки

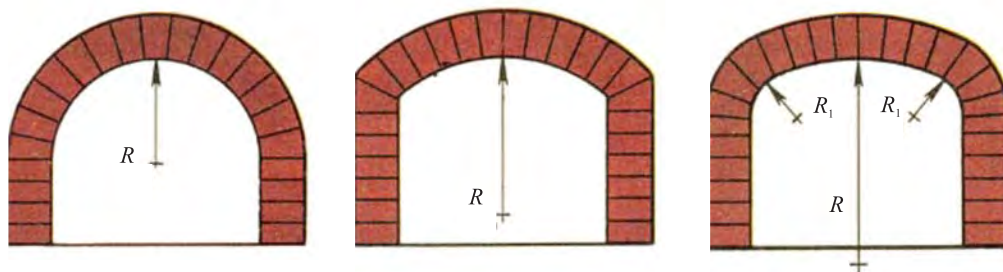


Рис. 24. Арочные кирпичные перемычки с различным радиусом арки

ЛЕКЦИЯ 5. ПЕРЕКРЫТИЯ

Общее определение и классификация перекрытий. — Виды перекрытий: перекрытия по деревянным балкам, перекрытия по стальным балкам, железобетонные, перекрытия по железобетонным балкам таврового сечения.

Общее определение и классификация перекрытий

Перекрытие состоит из несущих элементов (балок и плит) и ограждающих конструкций (плит, межбалочных накатов, полов).

Являясь несущей и ограждающей частью здания, перекрытия должны отвечать требованиям прочности, жесткости, долговечности звуко- и теплоизоляции (для чердачных перекрытий и перекрытий над проездами и холодными подвалами) и огнестойкости.

По материалу несущих конструкций различают перекрытия по стальным и деревянным балкам и железобетонные перекрытия.

По способу возведения железобетонные перекрытия подразделяют на сборные, монолитные и сборно-монолитные.

По конструктивной схеме перекрытия можно подразделить на балочные и безбалочные.

В балочной схеме с пролетом до 6 м нагрузку от пола и веса межбалочного заполнения воспринимают балки перекрытия, укладываемые на несущие стены с определенным расстоянием (шагом), параллельно меньшей стороне перекрываемого пролета.

Шаг балок зависит от их материала и сечения.

При пролетах более 6 м применяют балки более крупного сечения (прогоны). Прогонны опираются на несущие стены или на отдельно стоящие опоры (колонны, столбы).

Балки перекрытий в этом случае укладывают на прогоны, образуя с последними балочную клетку.

Перекрытия из плит, укладываемых непосредственно на несущие стены, называют безбалочными.

Виды перекрытий

Перекрытия по деревянным балкам, применяемым в современном малоэтажном строительстве (где древесина является местным строительным материалом), имеют небольшой собственный вес, но подвержены гниванию, недостаточно огнестойки и трудоемки.

Для повышения долговечности деревянных перекрытий древесину антисептируют.

Деревянные балки представляют собой брусья или толстые доски из древесины хвойных пород.

Высота сечения деревянной балки составляет обычно $1/20 \dots 1/25$ часть перекрываемого пролета, но всегда определяется расчетом.

Шаг дощатых балок колеблется от 600 до 800 мм, брусчатых — от 600 до 1000 мм.

Опираание концов деревянных балок на каменные стены может быть с глухой или открытой заделкой.

Для связи стен с перекрытиями концы балок анкеруют в стены, а концы балок, опирающиеся на внутренние стены или на прогоны, соединяют между собой стальными связями. Анкеры ставят не реже чем через одну балку.

Прогоны бывают железобетонные, стальные и деревянные (составного сечения на пластинчатых нагелях или клееные).

Пространство между балками заполняют межбалочным накатом.

Накат укладывают на черепные бруски (сечением 40x40 или 40x50 мм), прибиваемые к балкам гвоздями.

Применяют накаты из одинарных или двойных дощатых щитов, из деревянных пластин вподрезку, из горбылей, из гипсовых или легкобетонных блоков, фибролитовых плит

Наиболее экономичными по расходу древесины являются дощатые балки толщиной 5 и высотой 15...18 см. При расстоянии между ними 40...60 см и минераловатном утеплителе из дощатых балок можно устраивать цокольное, междуэтажное и чердачное перекрытия пролетом до 4 м практически в любом климатическом районе страны.

Применяемый для балок лесоматериал (доски, брусья и бревна) не должен иметь дефектов, ослабляющих конструкционную прочность древесины (большое число сучков, косослой, свилеватость). Для защиты от биологического разрушения балки очищают от коры и антисептируют, бревна отесывают на 2 или 4 канта. Концы балок, опирающиеся на каменные, кирпичные и бетонные стены, оборачивают рубероидом или синтетической пленкой (не закрывая торцов), а пространство ниши вокруг балки заполняют эффективным утеплителем (минеральная вата, пенопласт). Длина опорных концов балок должна быть не менее 12 см. На рис. 25 показаны фрагменты перекрытий по деревянным балкам.

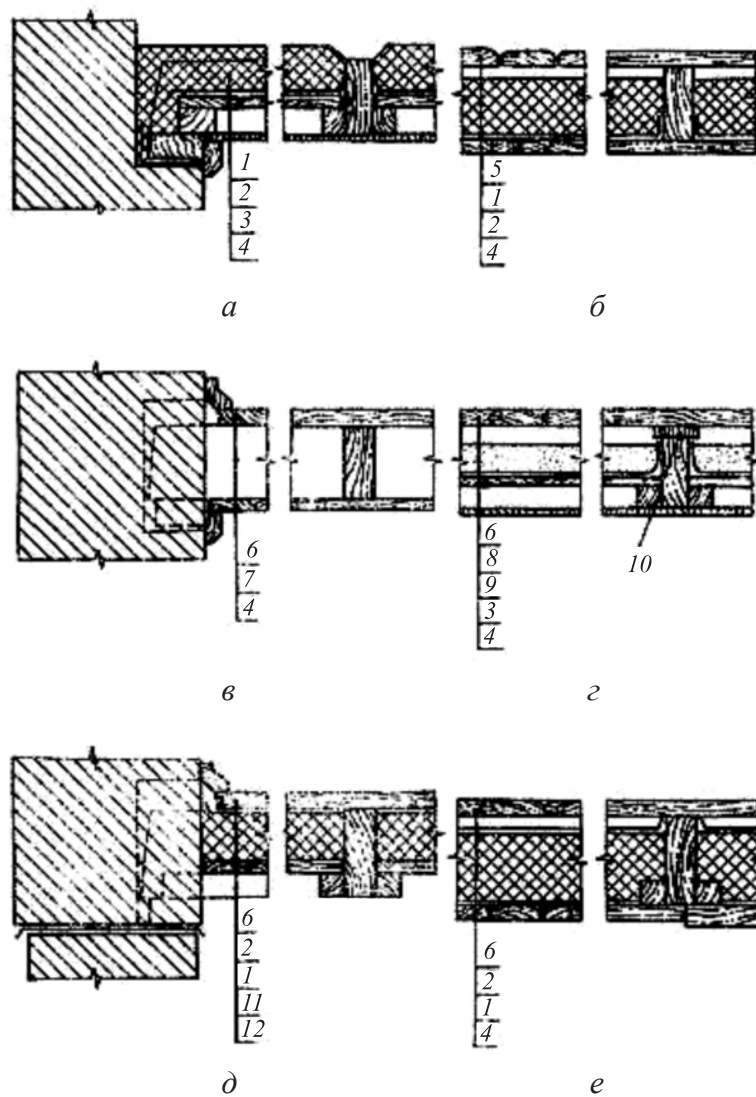


Рис. 25. Фрагмент перекрытия по деревянным балкам: *a* — чердачное с «черным» потолком; *б* — чердачное с подшивным дощатым потолком и ходовым настилом; *в* — междуэтажное без звукоизоляции; *г* — междуэтажное с повышенной звукоизоляцией; *д* — цокольное с «черным» полом; *е* — цокольное с дощатой подшивкой: 1 — утеплитель; 2 — пароизоляция; 3 — «черный» потолок; 4 — подшивка; 5 — ходовой настил; 6 — доски пола; 7 — балка; 8 — сухой песок; 9 — подстилка; 10 — упругая подкладка; 11 — «черный» пол; 12 — черепной брусок

При укладке утеплителя в межбалочное пространство перекрытия его необходимо защитить от увлажнения с внутренней стороны дома.

В цокольном перекрытии слой пароизоляции (пергамин или синтетическая пленка) укладывают поверх утеплителя, под досками пола, а в чердачном — непосредственно под утеплителем. Открытый слой утеплителя на чердаке необходимо защитить от механических повреждений глино-соломенной, известково-песчаной или цементно-песчаной стяжкой.

В ванных комнатах балки потолка должны быть открытыми, без подшивки. Утеплитель между балками укладывают обычно либо на доски или щиты, уложенные по черепным брускам, либо на доски, подшитые к балкам снизу.

Первый конструктивный вариант применяют при относительно высоких балках (15...18 см) и небольшой толщине утеплителя (10...12 см), второй — когда толщина утеплителя близка к высоте несущих балок.

В междуэтажном перекрытии по деревянным балкам пространство между балками оставляют пустым или частично заполняют (для лучшей звукоизоляции) слоем сухого песка толщиной 4...6 см, уложенного на синтетическую пленку или строительную бумагу.

Для обеспечения необходимой звукоизоляции перекрытий по накату устраивают глинопесчаную смазку толщиной 20...30 мм или укладывают слой рулонного материала; они одновременно служат пароизоляцией, препятствующей проникновению водяных паров воздуха в толщу перекрытия, и предохраняют накат от воды, случайно попадающей в перекрытие.

Дополнительное улучшение звукоизоляции междуэтажных перекрытий, звуко- и теплоизоляции перекрытий, разделяющих помещения с разной температурой воздуха, достигают укладкой поверх смазки изоляционного материала (сухой песок, керамзит, шлак и др.) слоем 60...80 мм для междуэтажных и 220...260 мм — для чердачных перекрытий.

Для настилки пола по балкам через 500...700 мм укладывают лаги из досок или пластин, к которым прибивают доски пола.

В местах опирания на балку под них подкладывают звукоизоляционные прокладки из рулонных материалов, резины или полосок оргалита. Потолки оштукатуривают или обшивают листами сухой штукатурки.

Чердачные перекрытия не имеют пола, а теплоизоляционную засыпку защищают от случайной влаги известковопесчаной (реже глинопесчаной) коркой толщиной 20 мм.

Перекрытия над санузлами устраивают с водонепроницаемыми полами и надежной гидроизоляцией по сплошному дощатому настилу из шпунтованных досок, прибываемых к открытым снизу балкам перекрытия.

Перекрытия по стальным балкам. Балки перекрытий в виде стальных двутавров, швеллеров или рельсов укладывают на несущие стены или столбы с заделкой и анкерровкой.

Межбалочное заполнение может быть монолитным и сборным.

Монолитное межбалочное заполнение может быть из кирпича, бетона или железобетона и керамических камней.

Перекрытия по стальным балкам со сборным накатом в схеме своей сходны с аналогичными перекрытиями по деревянным балкам. Стальные балки чердачных перекрытий утепляют со стороны чердака, чтобы исключить образование зимой конденсата на потолке в местах расположения балок вследствие большой их теплопроводности.

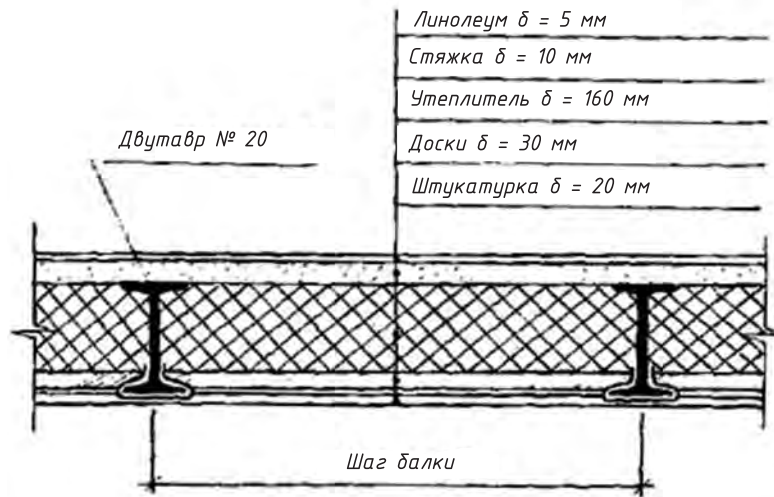


Рис. 26. Перекрытие по стальным балкам

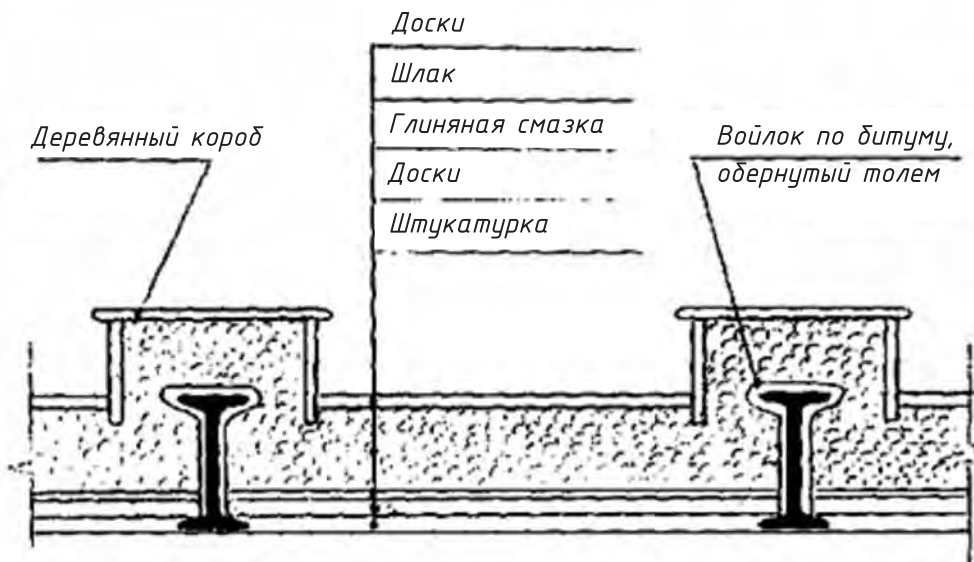


Рис. 27. Чердачное перекрытие с деревянными коробами

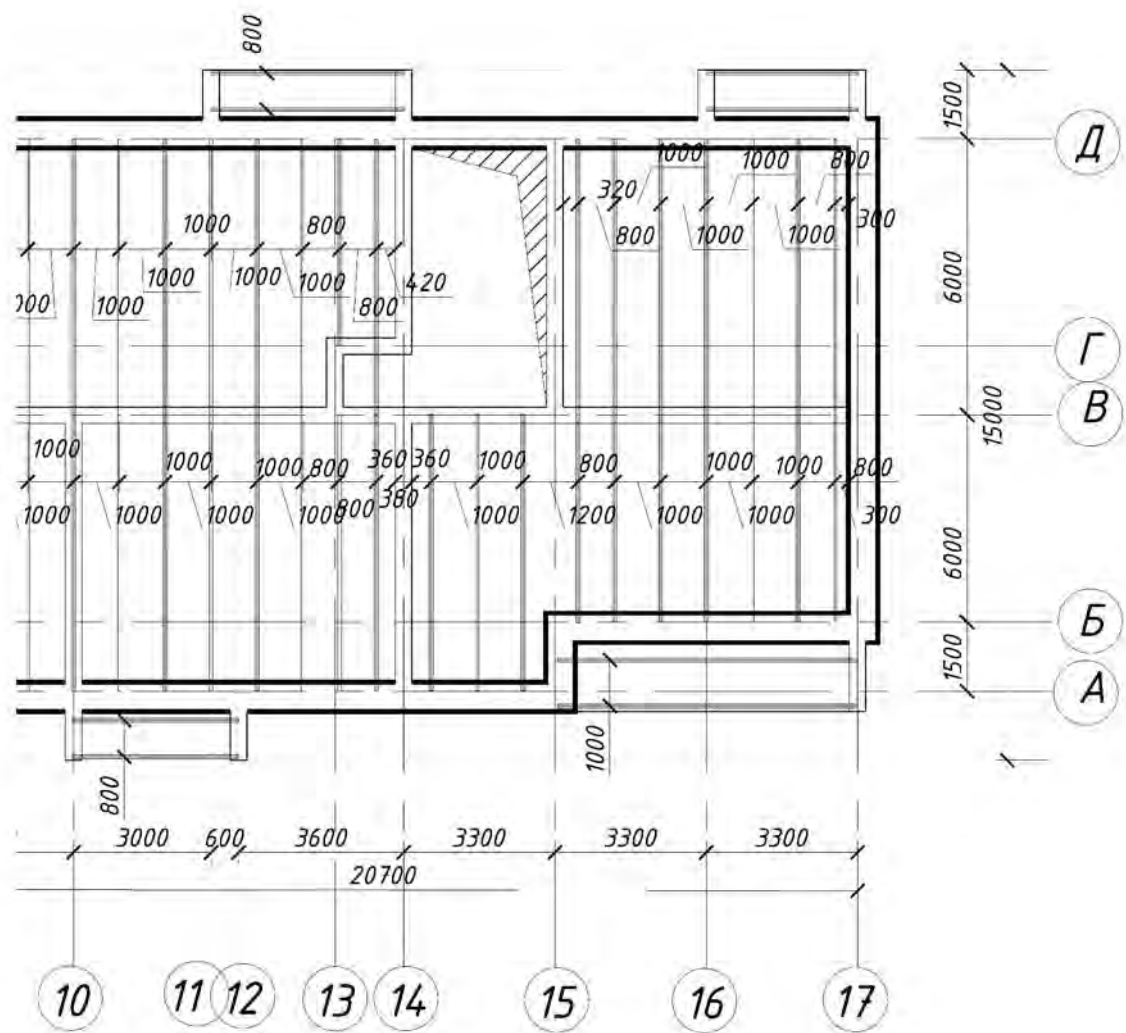


Рис. 28. План перекрытий по стальным балкам

Железобетонные перекрытия прочны, долговечны и негораемы.

До освоения и внедрения в практику строительства сборных конструкций железобетонные перекрытия выполняли монолитными.

Монолитные перекрытия армируют и бетонируют на месте, в опалубке. Они неиндустриальны, трудоемки, требуют расхода лесоматериалов на опалубку и большого количества стали.

В современном строительстве монолитные перекрытия применяют в случае, если они являются основным элементом, обеспечивающим общую пространственную жесткость здания, в зданиях сложной формы (в плане), а также при значительных динамических нагрузках на перекрытия.

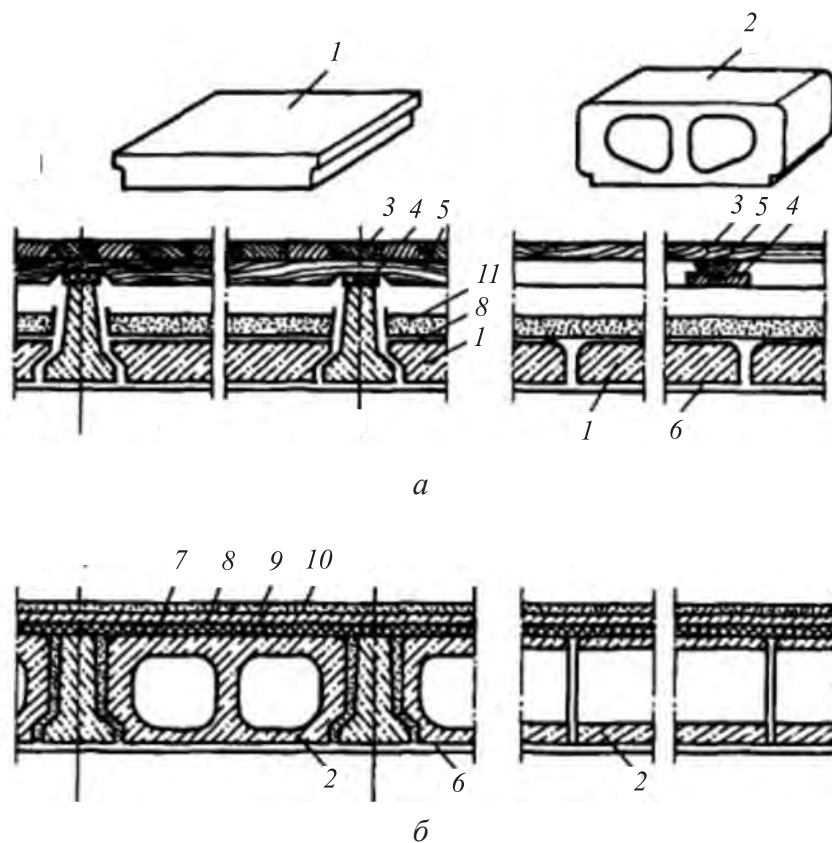


Рис. 29. Перекрытия по сборным железобетонным балкам: *а* — накатом из сплошных плит; *б* — заполнением двухпустотными вкладышами: 1 — гипсобетонная плита; 2 — легковесный вкладыш; 3 — дощатый пол; 4 — звукоизоляционная прокладка; 5 — лага; 6 — затирка; 7 — оргалит; 8 — толь; 9 — легкий бетон; 10 — чистый пол; 11 — засыпка (из шлака)

Преимущество таких конструкций перед деревянными — их долговечность (не подвержены гниению и др.) и огнестойкость, однако для их возведения необходимо использование кранов небольшой грузоподъемности (масса балки составляет 300...350 кг).

Перекрытия по железобетонным балкам таврового сечения просты по конструкции, имеют малый вес монтажных элементов, но трудоемки.

Шаг балок назначают в зависимости от нагрузки: 600, 800, 1000 мм.

В качестве межбалочного наката применяют пустотелые бетонные камни-вкладыши, армированные шлакобетонные или гипсобетонные плиты. Полы устраивают по лагам или по выровненному основанию. Потолки покрывают слоем штукатурки, не более 10 мм.

Связь перекрытия со стенами осуществляется анкеркой балок перекрытия.

Балки чердачного перекрытия утепляют.

ЛЕКЦИЯ 6. ПОЛЫ

Общие требования, предъявляемые к полам. — Полы из листовых материалов. — Штучные и дощатые полы. — Типы конструкций.

Общие требования, предъявляемые к полам

Полы должны:

- 1) быть прочными, т. е. обладать хорошей сопротивляемостью истиранию и ударам;
- 2) обладать малой теплопроводностью, т. е. не отнимать много тепла при соприкосновении;
- 3) быть нескользкими и бесшумными;
- 4) легко поддаваться очистке;
- 5) обладать высокой индустриальностью и быть экономичными.

В зависимости от назначения помещений предъявляются специальные требования:

- красивый внешний вид;
- несгораемость;
- водонепроницаемость и др.

Полы устраиваются на грунте или по междуэтажным перекрытиям. К полам на междуэтажных перекрытиях предъявляются также требования обеспечения звукоизоляции от воздушного и ударного шумов.

Конструкция пола состоит из ряда последовательно лежащих слоев.

Покрытия полов разделяют по способу устройства на полы из листовых материалов, штучные и сплошные.

Гидроизоляцию устраивают под стяжкой (если защищают от грунтовых вод) или под покрытием пола (если защищают от воды, находящейся в помещении).

Тепло- и звукоизоляционные слои устраивают в полах на грунте (из легкого бетона плит, пенобетона, шлака) и по междуэтажным перекрытиям (упругие плитные и сыпучие прокладки или легкого бетона, пенобетонные плиты).

Звукоизоляционные слои, в зависимости от конструкции чистого пола, укладывают под всем полом или в виде ленточных прокладок.

Применение засыпок в конструкциях перекрытия значительно снижает заводскую готовность дома и повышает трудоемкость устройства перекрытий.

Полы из листовых материалов

К ним относятся полы из тапифлекса, линолеума, релина, полихлорвиниловых плиток, древесностружечных и древесноволокнистых плит. Безосновные — линолеум, релин; на тканевом основании — тапифлекс.

Тапифлекс — наиболее прогрессивная конструкция (в жилых комнатах, в номерах гостиниц и санаториев, в больничных палатах, детских яслях и садах) — ковровый пол (линолеум на войлочной основе). Обладает хорошей звукоизоляцией. Бесшумен, гигиеничен, прочен и долговечен. Крепится плинтусом по периметру комнаты. Возможно крепление на панель перекрытия при производстве, что значительно повышает заводскую готовность.

Линолеум применяют там же, где тапифлекс, а также в кухнях жилых зданий, в служебных административных помещениях и т. п.

Применение линолеума ускоряет и удешевляет отделку помещений, уменьшает эксплуатационные затраты.

Наклейка производится на водостойких вяжущих (битумная мастика, цементно-казеиновый клей и др.). Линолеум выпускается в рулонах шириной от 1 м до 2 м, толщиной 1,5...6 мм, длиной 12 и 20 м.

Релин — перспективный материал для полов. Он износостойчив, прочен и долговечен. Прост в производстве. Полы упруги, эластичны, водостойки и гигиеничны. Выпускается в рулонах толщиной 3...5 мм и плитками размером 150×150, 200×200 и 300×300 мм.

Полы из полихлорвиниловых плиток характеризуются большим сопротивлением истиранию, продавливанию, большой упругостью и низким водопоглощением. Применяются во всех помещениях жилых домов и в общественных зданиях.

Плитки имеют размеры 150×150, 200×200, 300×300 мм, толщину 2 и 3 мм. Укладывают на специальных клеях или холодных битумных мастиках по хорошо выровненным бетонным или асфальтовым стяжкам.

Можно получить любой рисунок. Хорошо ремонтируются.

Применяются *рулонные полихлоридные полы*. Натягиваются сразу на всю комнату без наклейки по волокнистому (войлочному) слою и крепятся плинтусом по периметру.

Полы из твердых древесно-волокнистых плит и плиток экономичны по стоимости и трудоемкости, но требуют постоянной натирки, окраски или покрытия стойкими лаками.

Полы из древесно-волокнистых плит прочны, эластичны, бесшумны, имеют гладкую поверхность, легко содержатся в чистоте.

Штучные и дощатые полы

К ним относятся паркетные, дощатые, полы из керамических плиток, мозаичные и др.

Паркетная клепка изготавливается из твердых пород дерева — дуба, бука, клена.

Вместо стяжки под паркет применяют сборные бетонные, газобетонные, ксилитовые или фибролитовые плиты.

Паркетные полы бесшумны, красивы, теплы и сравнительно легко ремонтируются.

Однако они дороги (в 2,5...3 раза дороже дощатых полов), трудоемки в изготовлении, имеют большое количество швов и требуют значительного ухода.

Получили распространение паркетные щиты.

Они обладают малым теплоусвоением и бесшумны при ходьбе.

Недостатки: высокий расход древесины, большая трудоемкость, необходимость периодической окраски.

Типы конструкций

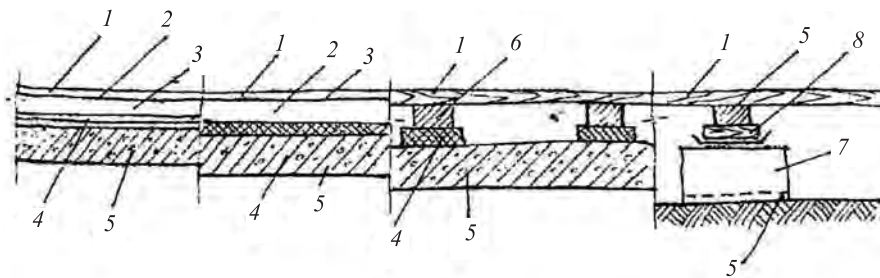


Рис. 30. Элементы конструкций пола: 1 — покрытие; 2 — промежуточный слой; 3 — стяжка; 4 — влаго-, тепло- или звукоизоляция; 5 — подстилающий слой; 6 — лаги; 7 — столбики под лаги; 8 — прокладка по двум слоям толя

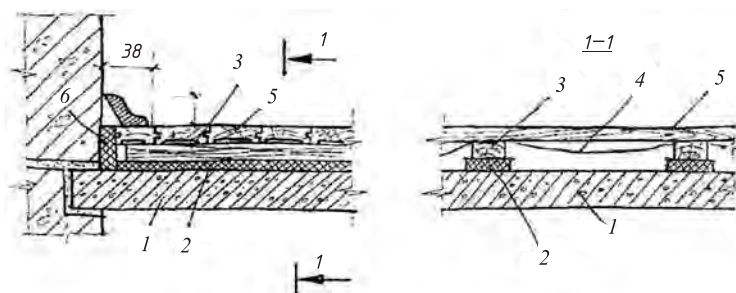


Рис. 31. Полы дощатые: 1 — плита перекрытия; 2 — звукоизоляционная ленточная прокладка; 3 — лага; 4 — пергамин; 5 — шпунтованные доски; 6 — звукоизоляционная прокладка у стены; 7 — деревянный плинтус

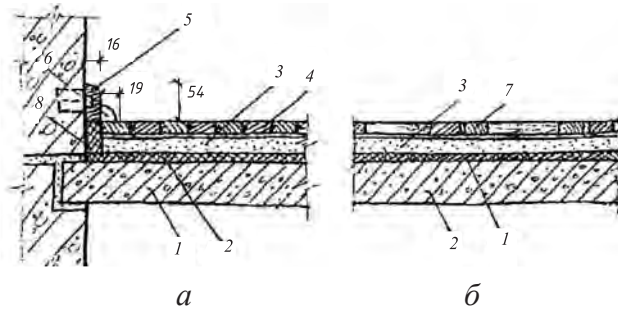


Рис. 32. Полы паркетные: *а* — из штучного паркета; *б* — из мозаичного наборного паркета: 1 — плита перекрытия; 2 — звукоизоляция; 3 — стяжка; 4 — паркет штучный на мастике; 5 — плинтус; 6 — раскладка; 7 — паркетные коврики на мастике; 8 — звукоизоляционная прокладка

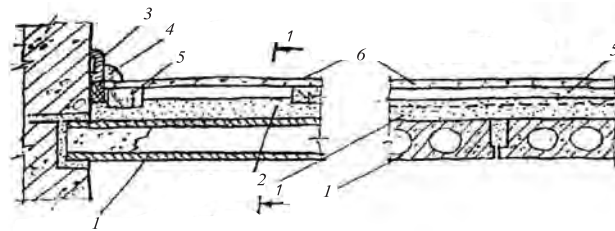


Рис. 33. Полы из древесностружечных плит: 1 — плита круглопустотная; 2 — песок; 3 — плинтус; 4 — раскладка; 5 — лага; 6 — плита древесностружечная

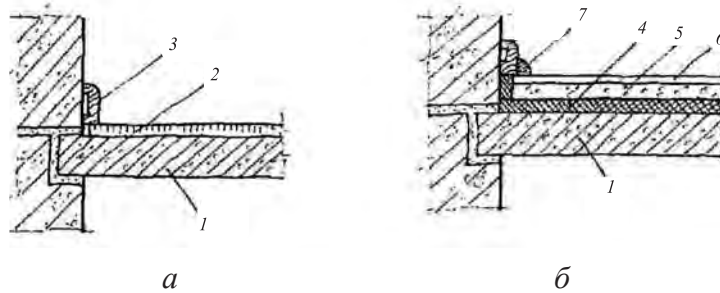


Рис. 34. Полы из линолеума: *а* — на упругой основе; *б* — без упругой основы: 1 — плита перекрытия; 2 — линолеум на упругой прокладке; 3 — плинтус; 4 — звукоизоляция; 5 — стяжка; 6 — линолеум; 7 — раскладка

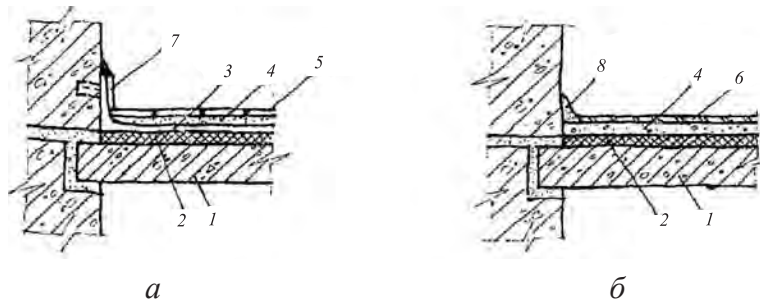


Рис. 35. Полы с водостойким покрытием: *а* — из керамических плиток; *б* — со сплошным покрытием: 1 — плита перекрытия; 2 — звукоизоляция; 3 — гидроизоляция; 4 — стяжка; 5 — керамическая плитка; 6 — мозаичное покрытие (терраса); 7 — плинтус из керамических плиток; 8 — плинтус из цементно-песчаного раствора

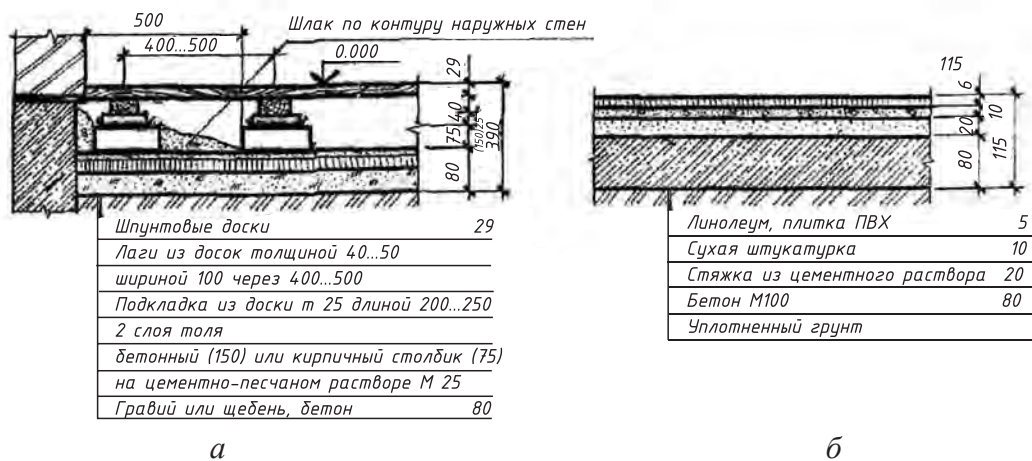


Рис. 36. Полы по грунту в жилом помещении: *а* — дощатые (в зависимости от степени воздействия грунтовой сырости подстилающий слой устраивается из шлака или щебня с асфальтобетонной стяжкой или бетона марки 100 по уплотненному щебнем грунту); *б* — линолеум (клеечная гидроизоляция состоит из 2-х слоев изола на битумной мастике и 3-х слоев толя на дегтевой мастике)

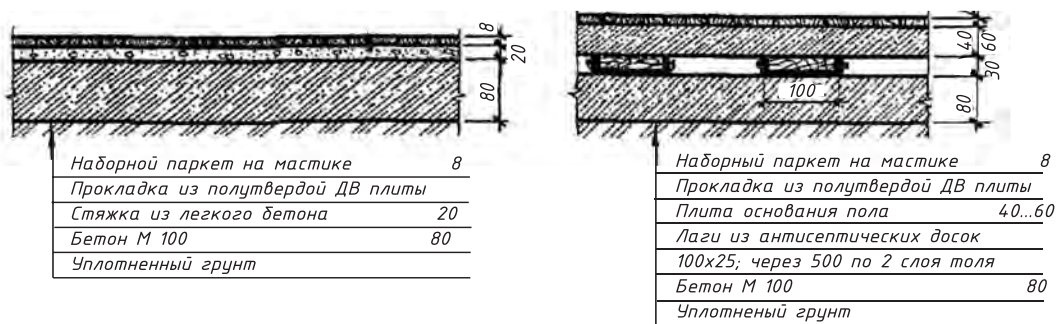


Рис. 37. Полы паркетные по грунту в жилом помещении

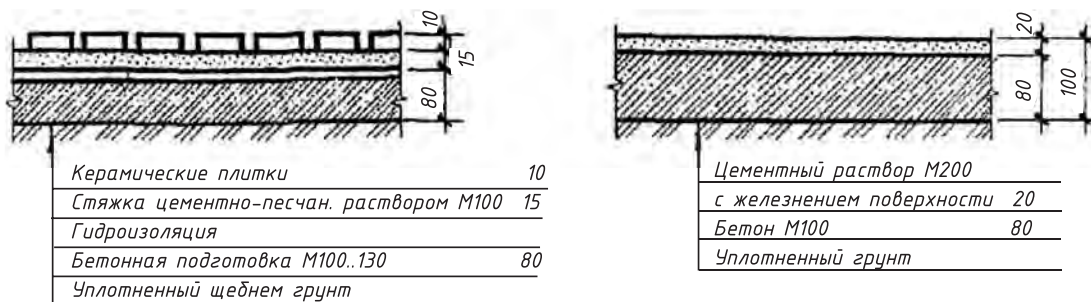


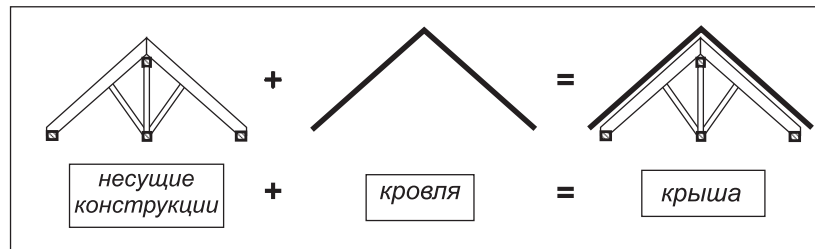
Рис. 38. Полы из керамических плиток, цементные, бетонные по грунту

ЛЕКЦИЯ 7. ПОКРЫТИЯ И КРЫШИ

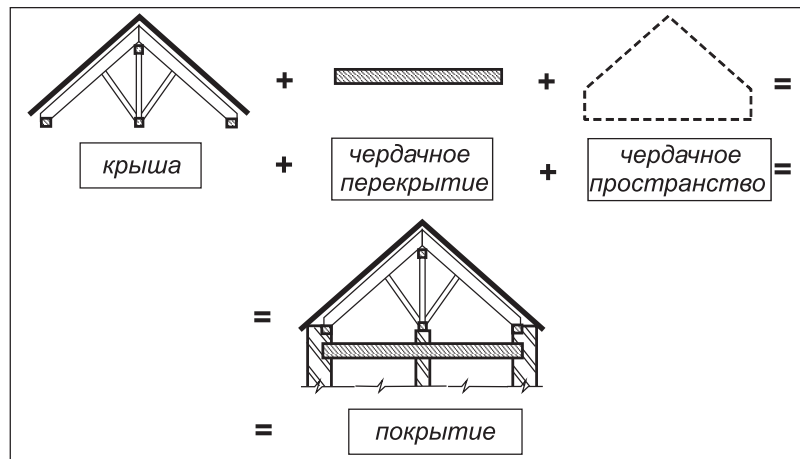
Общие понятия. — Классификация покрытий. — Основные виды крыш. — Несущие конструкции скатных крыш. — Стропильные системы. Их виды. — Основные элементы конструкций крыш.

Общие понятия

Покрытие — это наружная конструкция здания, которая выполняет несущие и ограждающие функции.



a



б

Рис. 39. Конструктивные элементы здания: *a* — крыша; *б* — покрытие

Покрытие включает в себя крышу, чердачное перекрытие и пространство между ними (чердак). Крыша, в свою очередь, состоит из несущих конструкций (стропил, опорных брусьев, стоек, подкосов и т. п.) и кровли (основного гидроизоляционного слоя).

Поверхности крыши здания называются скатами.

Для отвода атмосферных и талых вод с крыш скаты выполняются с уклоном.

Классификация покрытий

Покрытия зданий классифицируются по следующим признакам:

1) по типу водоотвода:

а) покрытия с наружным водоотводом, который осуществляется с помощью желобов и водосточных труб (наружный организованный водоотвод). Покрытия с наружным водоотводом допускается применять для зданий высотой не более 5 этажей;

б) покрытия с внутренним водоотводом, который осуществляется с помощью системы ливневой канализации, состоящей из водоприемных воронок и вертикальных канализационных стояков, расположенных внутри здания.

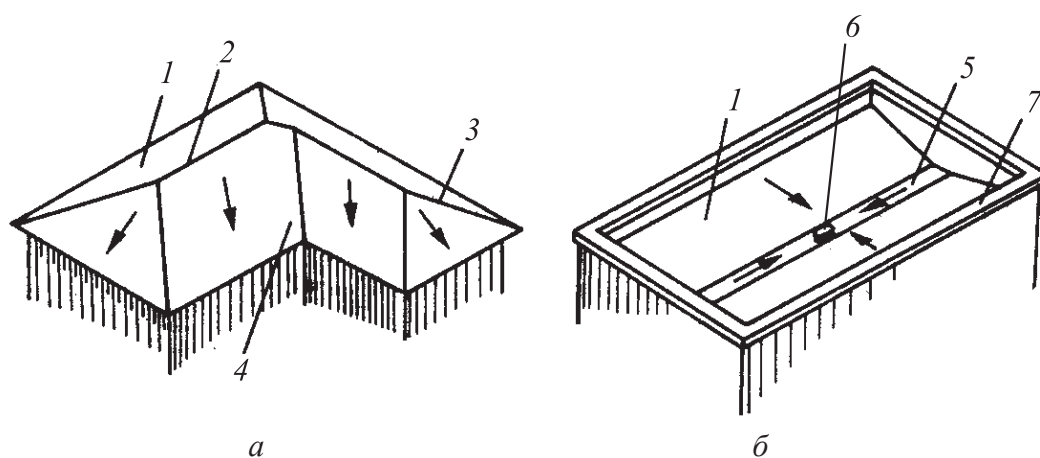


Рис. 40. Водоотвод: а — наружный; б — внутренний: 1 — скат; 2 — конек; 3 — ребро; 4 — ендова (разжелобок); 5 — водосборный лоток; 6 — водоприемная воронка; 7 — парапет

2) по величине уклона скатов:

а) скатные покрытия с уклоном от 3 до 90°. Данный тип покрытия разделяется на два подтипа — пологие покрытия (уклон от 3 до 45°) и крутые покрытия (уклон от 45° до 90°). Количество скатов крыши может быть различным и зависит от объемно-планировочного и архитектурно-художественного решений здания, его геометрических размеров, заполнения чердачного пространства и других требований.

Несущие конструкции скатных покрытий выполняются из дерева с пропиткой антипиренами или из металла.

б) плоские покрытия с уклоном скатов от 0,6 до 3°. Уклон скатов обозначается в градусах, процентах, в долях и в виде дроби. В табл. 1 приведено соотношение этих величин для различных уклонов.

Величины уклонов скатов покрытий

Тип покрытия		Уклон скатов покрытия			
		В градусах	В процентах	В долях	В виде дроби (отношение высоты к длине)
Скатное	крутое	≥ 45	≥ 100	≥ 1	$\geq 1:1$
	пологое	3...45	5 %...100	0,05...1	1:20...1:1
Плоское		0,6...3	1 %...5	0,01...0,05	1:100...1:20

Основные виды крыш

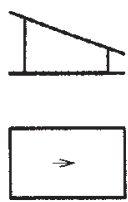
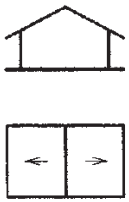
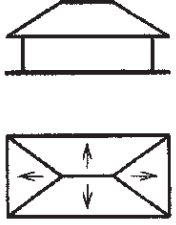
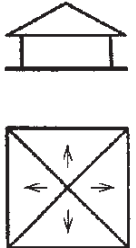
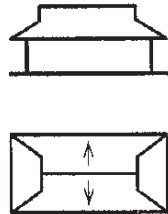
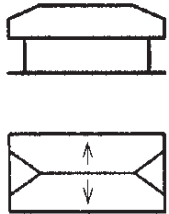
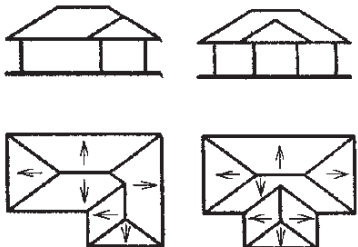
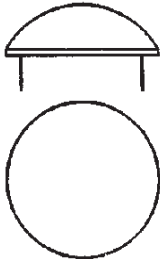
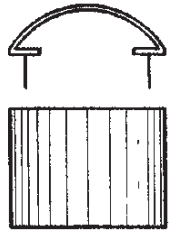
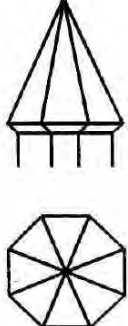
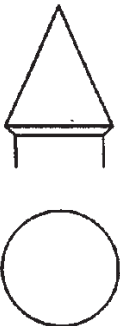
			
Односкатная	Двухскатная	Четырехскатная	Шатровая
			
Полувальмовые		Многоскатные	
			
Купольная	Сводчатая	Пирамидальная	Коническая

Рис. 41. Основные виды скатных крыш

Однокатная крыша опирается своей несущей конструкцией (системой стропил, фермой и др.) на наружные стены, находящиеся на разных уровнях.

Двускатная (щипцовая) крыша состоит из двух плоскостей, опирающихся на стены, расположенные на одном уровне. Треугольные части торцовых стен между скатами называют фронтонами или щипцами.

Шатровая крыша имеет четыре треугольных ската, вершины которых сходятся в одной точке.

Вальмовая (четырёхскатная) крыша образуется от соединения двух трапециевидных скатов и двух треугольных торцовых скатов, называемых вальмами.

Полувальмовая (двускатная) крыша имеет срезанные вершины над торцовыми стенами в виде треугольников (вальм).

Сводчатая крыша в поперечном сечении может быть очерчена дугой окружности или иной геометрической кривой.

Складчатая крыша образуется от соединения отдельных трапециевидных элементов — складок.

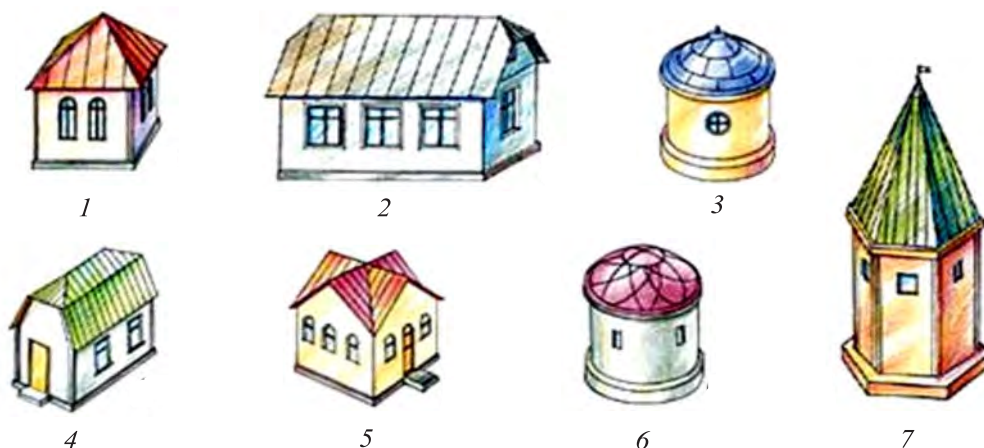


Рис. 42. Формы крыш: 1 — шатровая; 2 — полувальмовая; 3 — конусная; 4 — мансардная с полувальмой; 5 — многощипцовая (четырёхщипцовая); 6 — купольная; 7 — пирамидальная (шпильеобразная)

Куполообразная (купольная) крыша по очертанию представляет собой половину шара со сплошным опиранием по кольцу на цилиндрическую стену.

Крестовый свод представляет собой четыре сомкнутых арочных свода.

Многощипцовая крыша образуется от соединения скатов плоскостей. Торцы стен под двускатными плоскостями называют щипцами.

Шпалеобразная крыша состоит из нескольких крутопадающих треугольных скатов, сомкнутых к вершине.

Сферическая оболочка по очертанию подобна куполу, но с опиранием на основание в отдельных точках. Пространство между опорами обычно устраивается светопрозрачным.

Крыша из косых поверхностей состоит из нескольких пологих плоскостей, опирающихся на стены.

Крыша с внутренним водостоком широко распространена в современном промышленном и гражданском строительстве.

Плоские крыши имеют уклон до 2,5 %. Их устраивают в виде площадок и используют для профилакториев, укрытых кафе и других целей. Хотя плоские крыши обходятся дороже скатных, экономия на эксплуатационных расходах компенсирует этот недостаток.

Мансардные крыши устраивают в случаях, когда чердачные помещения используют для жилья или имеют служебное назначение.

Несущие конструкции скатных крыш

Несущие конструкции скатных крыш могут быть сделаны из дерева, стали и железобетона в виде стропил, ферм и плит.

В зданиях небольшой ширины, а также имеющих внутренние опоры, устраивают наслонные стропила, основным элементом которых являются стропильные ноги, работающие на изгиб как балки с наклонной осью.

Стропильные системы. Их виды

Кровля поддерживается специальной конструкцией, состоящей из обрешетки, непосредственно эту кровлю несущей, и стропил (стропильных ферм), передающих нагрузку от собственного веса крыши, снега, ветра на стены и внутренние опоры. Конструкция стропил зависит от формы крыши, наличия и расположения внутренних опор, величины пролета, а также действующих нагрузок.

Стропильной фермой называют такую несущую конструкцию крыши, которая состоит из системы стержней, расположенных в одной плоскости и соединенных по концам.

Элементы бревенчатых и брусчатых ферм соединяют в узлах врубками, болтами и скобами, дощатых — гвоздями и нагелями, стальных — сваркой и (реже) заклепками.

Стержни, определяющие геометрическое очертание фермы, образуют ее верхний и нижний пояса, а соединяющие пояса стойки и раскосы — решетку фермы.

В зависимости от перекрываемого пролета деревянные стропильные фермы (висячие стропила) могут иметь различные конструктивные схемы.

Нижний пояс висячих стропил (затяжка) работает на растяжение, воспринимая распор от стропильных ног. Для уменьшения провисания затяжки в фермах пролетом более 8 м устраивают подвески (бабки), а для уменьшения прогиба стропильных ног — раскосы, врубаемые в подвеску. Подвеска работает на растяжение.

По верхнему поясу ферм укладывают прогоны, а к нижнему крепят подвесное чердачное перекрытие на стальных подвесках.

Часто в деревянных фермах элементы, работающие на растяжение, делают из стальных тяжей. Такие фермы называют металло-деревянными.

Главная фигура в стропильной конструкции — треугольник. Он наиболее жесток. Основным элементом любой фермы — стропильные ноги, укладываемые вдоль ската и поддерживающие обрешетку.

Висячие стропила опираются только на две крайние опоры (например, лишь на стены здания без промежуточных опор). Их стропильные ноги работают на сжатие и изгиб. Кроме того, конструкция создает значительное горизонтальное распирающее усилие, которое передается стенам. Уменьшить это усилие помогает затяжка (деревянная или металлическая), соединяющая стропильные ноги.

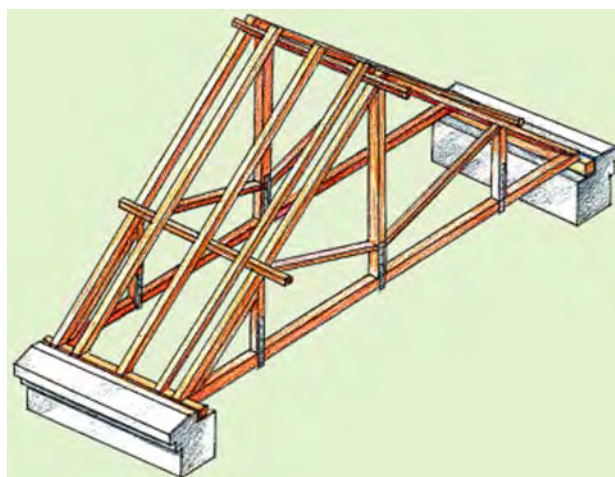


Рис. 43. Висячие стропила опираются только на две крайние опоры (например, только на стены здания без промежуточных опор). Стропильные ноги соединяются затяжкой, препятствующей их разъезжанию

Наслонные стропила устанавливают в домах со средней несущей стеной или столбчатыми промежуточными опорами. Их концы опираются на наружные стены дома, а средняя часть — на внутреннюю стену или опоры. В результате их элементы работают как балки — только на изгиб. При одной и той же ширине дома крыша с наслонными стропилами получается более легкой. При установке над несколькими пролетами единой кровельной конструкции наслонные и висячие стропильные фермы могут чередоваться. Там, где нет промежуточных опор, применяются висячие стропила, там, где есть, — наслонные.

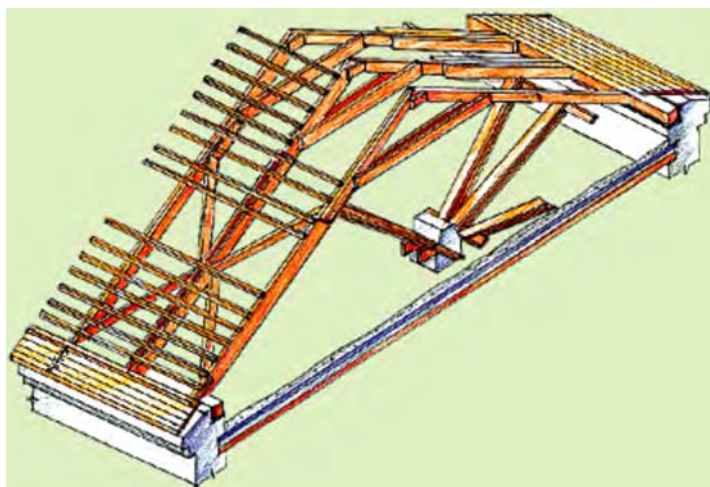


Рис. 44. Наслонные стропила устанавливают в домах со средней несущей стеной или столбчатыми опорами

Мауэрлат. Стропильные ноги опираются не на сами стены, а на опорный брус — мауэрлат. В деревянных конструкциях мауэрлатом является верхний венец сруба (бревно, брус). При кирпичных стенах это специально устанавливаемый заподлицо с внутренней поверхностью стены брус (с наружной стороны он должен ограждаться выступом кирпичной кладки). Между мауэрлатом и кирпичом обязательно прокладывается слой влагоизолирующего материала (например, два слоя рубероида).

Верхние концы стропильных ног, если это необходимо, могут поддерживаться системой стоек и раскосов. Их задача — разгрузить стропильные ноги, передав нагрузку на внутренние стены или опорные столбы, а также обеспечить конструкции жесткость.

В местах отсутствия несущих стен пятки стропильных ног могут опираться на мощные продольные балки — боковые прогоны, длина которых ограничена действующей на них нагрузкой.

Коньковый прогон. В вершине стропильной конструкции любой крыши укладывают прогон, соединяющий стропила (фермы) между собой. Именно на нем будет в дальнейшем устроен конек крыши.

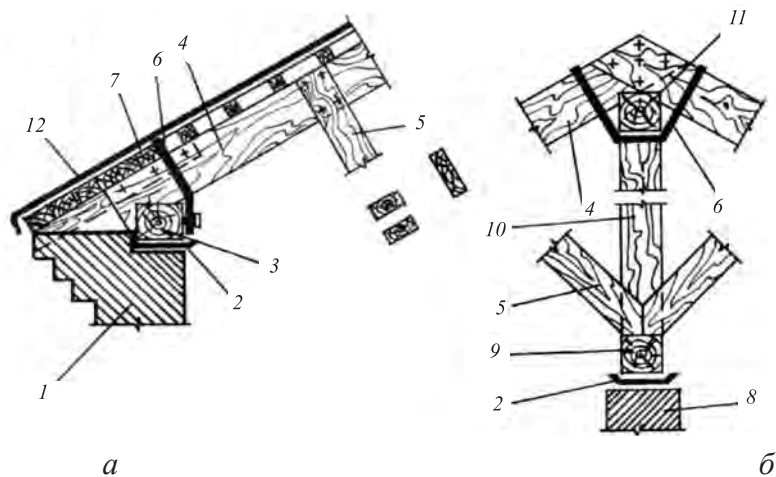


Рис. 45. Конструктивные элементы крыши: *а* — карнизный узел; *б* — коньковый узел: 1 — наружная стена; 2 — рубероид; 3 — мауэрлат; 4 — стропильная нога; 5 — подкос; 6 — хомут или скрутка из проволоки; 7 — обрешетка; 8 — внутренняя стена; 9 — лежень; 10 — стойка; 11 — коньковый прогон; 12 — кровля

И еще две немаловажные детали. Если в плоскости стропильных ног жесткость обеспечивается самими стропильными фермами, то для противостояния ветровым нагрузкам, действующим, например, со стороны щипца (фронтон), в каждом скате крыши устанавливают необходимое количество диагональных связей. Ими могут служить доски толщиной 30...40 мм, прибитые к основанию крайней стропильной ноги и к середине (или выше) соседней.

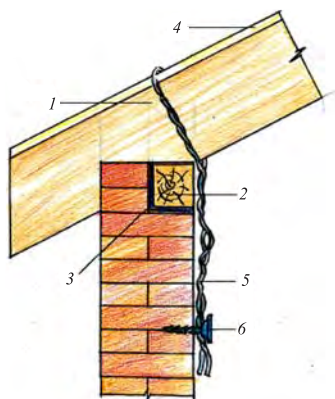


Рис. 46. Крепление стропильной ноги: 1 — стропильная нога; 2 — мауэрлат; 3 — гидроизоляция; 4 — обрешетка; 5 — скрутка из проволоки для крепления стропильной ноги к кирпичной стене; 6 — костыль или закладной элемент

Чтобы крышу не снесло ветром, стропильные ноги вместе с мауэрлатом надо накрепко связать со стенами. Для этого в кладку под стропильной ногой заделывают стальные шпильки (ерши) или заранее ставят закладные элементы, к которым стропильная нога притягивается скруткой из стальной проволоки диаметром 6 мм (рис. 46). Для срубов этот прием считается необязательным: верхний венец с остальной стеной всегда связан надежно.

Основным материалом для изготовления стропильных конструкций в индивидуальном коттед-

ном строительстве по-прежнему остается дерево. Поэтому уже на стадии проектирования должны быть предусмотрены (а при эксплуатации — строго соблюдаться) конструктивные и защитные мероприятия, продлевающие срок службы древесины. К конструктивным мероприятиям относятся: устройство прокладок из водоизоляционных материалов в местах соприкосновения дерева с кирпичом, предотвращение протечек кровли, создание и поддержание в сохранности влагоизоляционного (со стороны кровли) и пароизоляционного (со стороны эксплуатируемых помещений) слоев, а также оборудование вентилируемых зазоров, которые обеспечивают удаление паров влаги потоком поднимающегося по этим зазорам воздуха. К защитным мероприятиям относится и обработка древесины антисептиками или огнебиозащитными препаратами.

Конструктивная схема наслонных стропил зависит от ширины здания и расположения внутренних опор. Стропильные балки (ноги) укладывают на подстропильные брусья (мауэрлаты) и прогоны.

Проантисептированные мауэрлаты укладывают на каменные стены с прокладкой под ними слоя толя на высоте не менее 40 см, от верха чердачного перекрытия.

Основные элементы конструкций крыш

Прогоны через 3...5 м опираются на стойки, врубаемые нижним концом в лежни, которые укладывают на внутренние опоры.

Стропильные ноги могут быть изготовлены из досок, брусьев и бревен, в связи с чем (а также в зависимости от типа кровли) расстояние в осях стропил (шаг) колеблется от 1 до 2 м.

Во избежание сноса крыши ветром стропильные ноги через одну крепят проволочной скруткой (диаметром 4...6 мм) к заделанному в стену костылю (ершу) или к железобетонным элементам чердачного перекрытия. При большой длине стропильной ноги ей придают дополнительные опоры в виде опирающихся на лежень подкосов. Если длина стропильной ноги больше стандартных длин лесоматериалов, то ее проектируют составной.

Стропильная балка (диагональная) в направлении ребра крыши опирается в коньке на коньковый прогон или прибоины. Имея значительную длину, она несет большие нагрузки и потому поддерживается дополнительными опорами в пролете в виде подкосов, стоек и шпренгелей.

Размеры сечения обрешетки, стропильных ног, прогонов, подкосов определяют расчетом.

Мауэрлаты и лежни из брусьев или отесанных на два канта бревен при редком расположении стропил могут быть в виде коротышей длиной 60...80 см.

Мауэрлаты из круглого леса выполняют из бревен диаметром 18...20 см, брусчатые мауэрлаты имеют сечение 140×160 или 160×180 мм.

Бабка — укрепляющий элемент стропильной системы, изготавливается из деревянного бруса, является подпоркой для стропильных ног, устанавливается перпендикулярно затяжке в соединении стропилили ригеля со стропильной ногой.

Затяжка — поперечный брус, в который врубаются нижние концы висячих стропил, деревянный брус, стальной или железобетонный стержень, располагаемый горизонтально в уровне опор (рамы или арки), предназначенный для восприятия распора.

Кобылка — отрезок доски, удлиняющий нижний конец стропильной ноги для расположения на нем свеса крыши или сплошной обрешетки, лежащей на карнизе.

Обрешетка — брусья или доски, прикрепляемые к стропилам и служащие основанием для кровельного покрытия.

При значительной ширине зданий и отсутствии в них внутренних опор в качестве несущих конструкций крыш применяют деревянные, стальные и железобетонные стропильные фермы треугольной, полигональной и сегментной форм.

Уклоны скатов скатных крыш рекомендуется принимать одинаковыми. Линии пересечения скатов образуют ребра, ендовы (разжелобки) и коньки крыш.

Коньком называют горизонтальное ребро крыши.

Ендовы — пересечения ската, образующие желоба, внутренние или входящие в крышу углы. Западающее ребро является наиболее уязвимым местом крыши.

Разжелобки — места пересечения двух скатов, которые образуют входящий угол.

Уклон скатов зависит в основном от вида материала кровли и может быть выражен тангенсом угла наклона ската к горизонту, отношением подъема ската к его горизонтальной проекции в виде простой или десятичной дроби или в процентах.

Брандмауэр — глухая капитальная огнестойкая стена, которая разделяет здание на секции.

Парапет — сплошная стенка небольшой высоты, установленная по краю террасы, крыши, балкона, вдоль моста, набережной и т. д.

Продухи — вентиляционные отверстия в скатной кровле.

Оголовок — верхняя часть дымовой или вентиляционной трубы.

Распушка — напуск кладки в кирпичных дымовых трубах комнатных печей над местом пропуска их через кровлю.

Щипец — верх торцовой стены строения, имеющий остроугольную форму и находящийся между двумя скатами крыши, но, в отличие от фронтона, не отделяющийся карнизом.

Выдра — способ кирпичной кладки с выступами для устройства гидроизоляции дымовой трубы, канавка под выступом, образованным напуском кладки или выступающим бортом.

ЛЕКЦИЯ 8. КРОВЛИ

Общие требования, предъявляемые к кровлям. — Виды кровель: стальные, кровли из волнистых асбестоцементных листов, кровли из плоских асбоцементных плиток, черепичные, кровли из рулонных материалов, эксплуатируемые кровли. — Элементы, общие для всех видов кровель.

Общие требования, предъявляемые к кровлям

Кровли должны быть водонепроницаемыми, легкими, долговечными, недорогими в эксплуатации и удовлетворять требованиям огнестойкости. Кровли выполняют из различных материалов, в том числе из листовой кровельной стали, асбестоцементных листов, черепицы, рулонных материалов, стеклопластика...

Виды кровель

Стальные кровли устраивают из листовой кровельной оцинкованной или неоцинкованной стали. Кровли эти легки, имеют сравнительно небольшие уклоны (18...24°).

Стальные листы кровли укладывают по деревянным брускам обрешетки (50×50 мм), прибиваемым через 25 см к стропильным ногам. На 70...75 см от обреза карниза, на ширину доски по обе стороны конька и в ендовах крыши делают сплошной настил из досок толщиной 50 мм.

Устройство кровли начинают с укладки листов свеса над карнизом.

Соединение листов в швах, параллельных направлению стока воды, выполняют одинарным или двойным вертикальным, а в швах, перпендикулярных направлению стока воды, горизонтальным фальцем. Около конька вертикальный фальц переходит в горизонтальный.

Для устройства кровли заготавливают «картины» из нескольких листов стали, соединенных по меньшим сторонам горизонтальным (лежащим) фальцем. Длинные стороны «картин» имеют отгибы для соединения с соседними вертикальным фланцем.

Стальную кровлю крепят к обрешетке клямерами (полосками шириной 20 мм из той же кровельной стали), прикрепляемыми к обрешетке под стоячим фальцем, пропускаемыми в фальц и отгибаемыми вместе с ним. Расстояние между клямерами в зависимости от уклона кровли колеблется от 65 до 130 см.

Для организованного отвода воды с крыши над карнизом устраивают настенные желоба, подводящие воду к воронкам водосточных труб, располагаемых через 15...20 м. Звенья водосточных труб на расстоянии не менее 12 см от стены крепят к ней стальными ухватами.

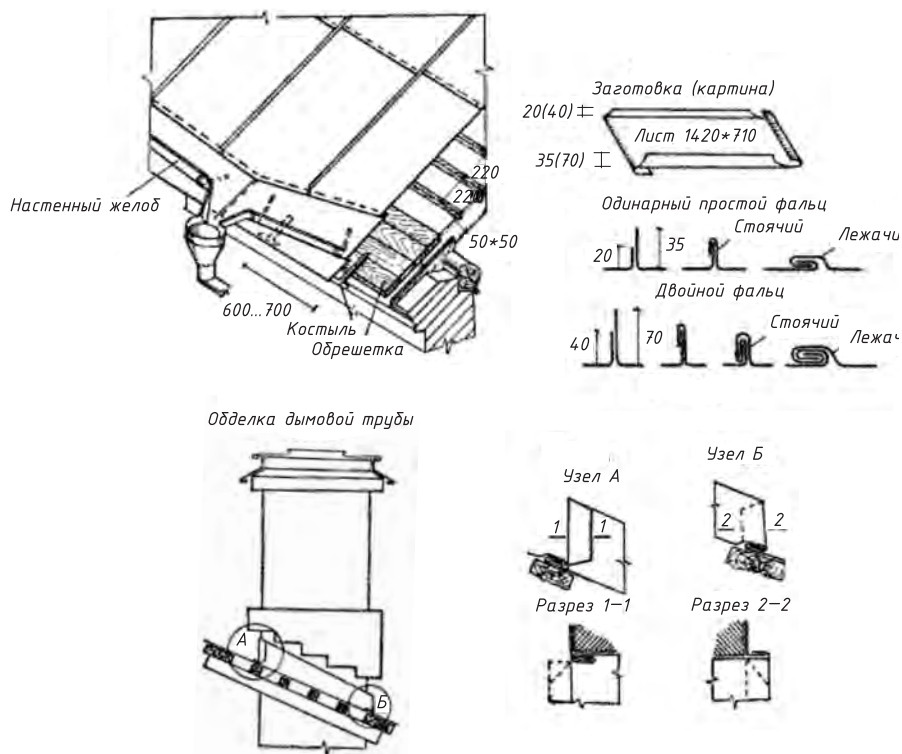


Рис. 47. Конструкция стальной кровли



Рис. 48. Устройство теплой стальной кровли: 1 — кляммер с гвоздем; 2 — обрешетка (брус 50×50 мм); 3 — контрообрешетка (рейка 25×50 мм); 4 — повысительный брус (50×50 мм); 5 — стропило (200×50 мм); 6 — торцевая доска (100×25 мм.); 7 — торцевая планка; 8 — пароизоляция; 9 — гидроизоляция; 10 — утеплитель — 150 мм; 11 — фальцевый лист; 12 — коньковая планка

Кровли из волнистых асбестоцементных листов очень распространены, так как они легки, просты в устройстве, атмосфероустойчивы, негораемы, экономичны, не требуют окраски и легко поддаются ремонту.

Под листы обыкновенного профиля обрешетку делают из досок толщиной (3...5 см) или брусков (5×6 см) с шагом 54 см.

Листы укладывают, начиная от карниза к коньку, с напуском каждого верхнего ряда на нижележащий на 12 см. Боковые грани листов заходят один на другой на одну волну.

Коньки и ендовы перекрывают специальными фигурными асбестоцементными коньковыми или лотковыми листами. Под лотки в ендове устраивают сплошную обрешетку из досок. При отсутствии коньковых или лотковых элементов конек и ендову можно покрывать кровельной сталью.

Листы к обрешетке крепят специальными гвоздями или шурупами с прокладкой шайб из оцинкованной стали и рубероида или прорезиненной ткани. В целях большей сохранности листов при эксплуатации или ремонте кровли, через 3...4 м по длине конька устраивают крючья для крепления к ним стремянок (ходов из досок).

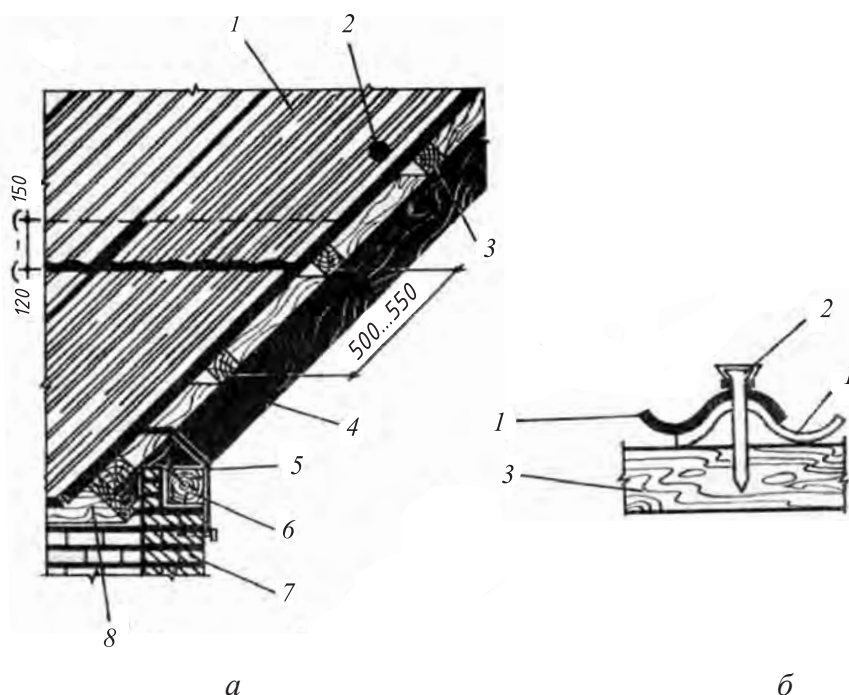


Рис. 49. Кровля из асбестоцементных волнистых листов: *a* — детали кровли; *б* — крепление листов к обрешетке: 1 — асбестоцементный лист; 2 — гвоздь; 3 — обрешетка; 4 — стропильная нога; 5 — хомут или проволочная скрутка; 6 — мауэрлат; 7 — наружная стена; 8 — карнизная доска

Для организованного отвода воды устраивают настенные (как и по стальной кровле) или подвесные желоба.

Кровлю из плоских асбестоцементных плиток устраивают по разреженной (с зазором 10...15 мм) или сплошной обрешетке из досок. Различают плитки рядовые размером 400×400, 300×300 мм, краевые, фризковые и коньковые. Плитки к настилу крепят гвоздями.

Крепление плиток между собой осуществляют противовеетренными кнопками и скобами. Кровля из плоских асбестоцементных плиток невозгораема, долговечна, легка, но трудоемка и имеет большое количество швов, что вызывает необходимость устраивать уклон кровли не менее 27°.

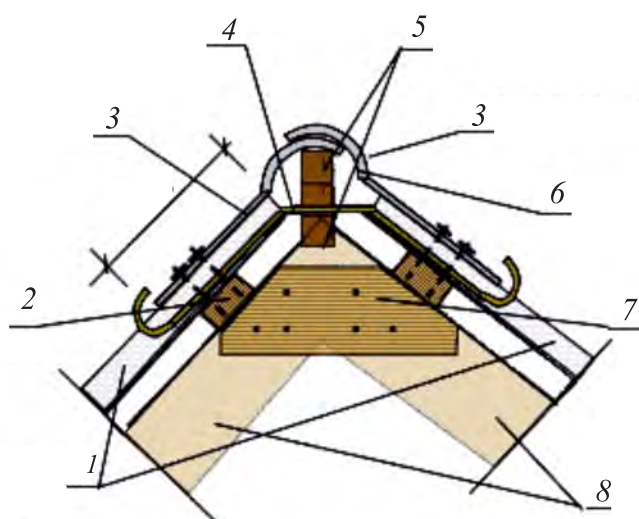


Рис. 50. Узел конька крыши из плоских асбестоцементных плиток: 1 — асбестоцементный шифер; 2 — брусок 50×100 мм; 3 — коньковая деталь; 4 — металлическая скоба — полоса сечением 6×40 мм; 5 — бруски 50×50 мм с прокладкой; 6 — толевая прокладка шириной 350 мм; 7 — накладка доски толщиной 50 мм; 8 — стропильная нога

Черепичные кровли долговечны, огнестойки, красивы, но тяжелы (35...50 кг/м) и требуют крутых уклонов (35...45°).

Наибольшее применение получила гончарная (глиняная), пазовая штампованная, пазовая ленточная черепица, пазы и гребни которых позволяют получать плотные соединения при нахлестке черепицы на черепицу (рис. 51).

Кроме гончарной, применяют и пазовую цементно-песчаную черепицу. Обрешетку под черепицу делают из брусков сечением 5×5 см (или 5×6 см) с расстоянием между ними, соответствующим размеру черепицы. Пазовая черепица снизу имеет выступы, которыми она закрепляется за бруски обрешетки.

Через 1—2 ряда черепицу крепят к обрешетке вязальной проволокой. Неплотности швов заделывают глинопесчаным или сложным раствором. Для перемещения рабочего по крыше к трубам и к другим устройствам черепичные крыши оборудуют щитовыми стремянками, закрепленными на металлических скобах.

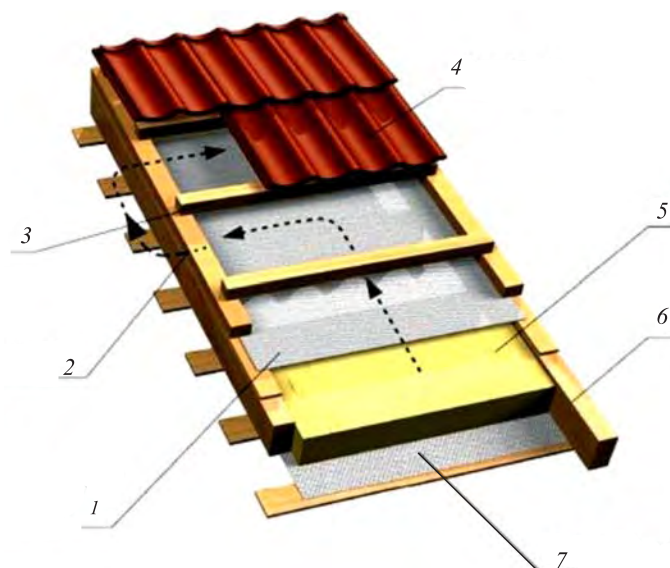


Рис. 51. Черепичная крыша: 1 — ветро- влагозащитная мембрана; 2 — контробрешетка; 3 — поперечная решетка; 4 — черепица; 5 — утеплитель; 6 — стропила; 7 — пароизоляция

Кровлю из рулонных материалов устраивают по дощатому или бетонному основанию. Дощатое основание делают двухслойным в виде сплошного защитного настила толщиной 19...25 мм из узких досок (50...70 мм) влажностью не более 20 % и разреженного рабочего настила из досок толщиной 25...35 мм, прибиваемых к стропильным ногам параллельно коньку. Доски защитного слоя под углом 45° прибивают к рабочему настилу, образуя малодеформируемое деревянное основание, к которому на мастике крепят двух-, трехслойный гидроизоляционный ковер.

Верхний слой кровельного ковра защищает нижний (подкладочный) от разрушающих атмосферных осадков.

При уклонах 15...18 % кровлю делают двухслойной, при 8...15 % — трехслойной.

Нижний слой кровельного ковра в кровле с уклоном более 20 % крепят к настилу мастикой и гвоздями. Полотнища наклеивают с напуском последующих на предыдущие не менее 5...7 см (подкладочных) и 7...10 см — верхних.

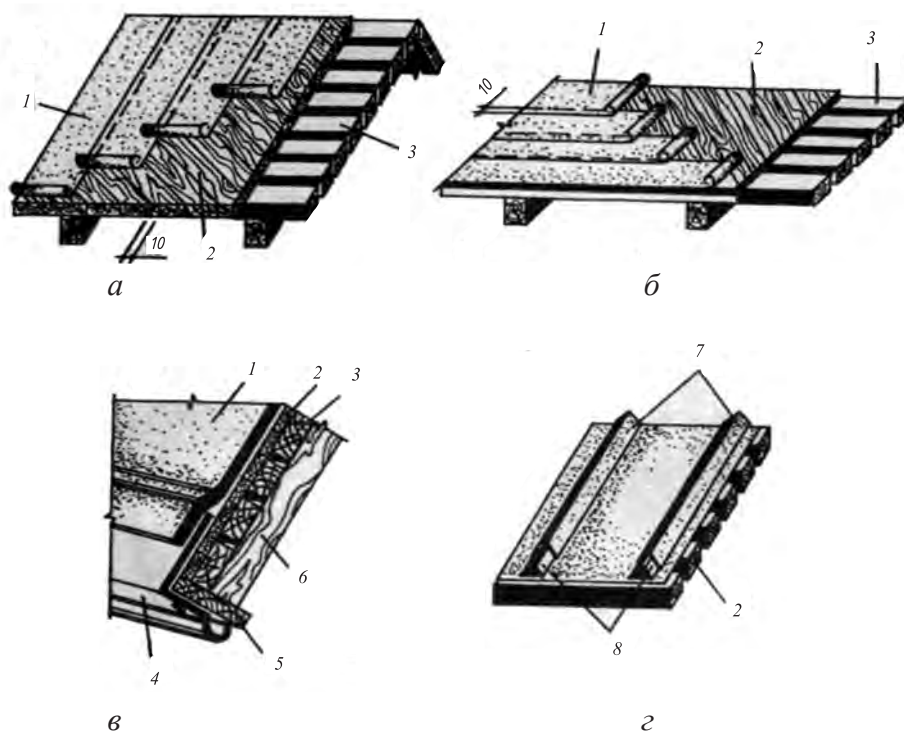


Рис. 52. Рулонные кровли: *а* — перпендикулярный способ настилки рулонного ковра (при уклоне ската более 15°); *б* — параллельный способ настилки рулонного ковра (при уклоне ската менее 15°); *в* — карнизный свес; *г* — настилка рулонного ковра с применением треугольных брусков: 1 — толь или рубероид; 2 — выравнивающий настил; 3 — рабочий настил; 4 — фартук; 5 — карнизная доска; 6 — стропила; 7 — толевый колпак; 8 — треугольный брус

Эксплуатируемые кровли — это не только своеобразные архитектурные решения, но и возможность использовать дополнительную площадь. В зависимости от площади кровли на ней могут быть размещены: бассейн, спортзал, оранжерея и даже теннисный корт. Эксплуатируемой может стать кровля, имеющая уклон до 15° .

К материалам эксплуатируемых кровель предъявляются повышенные требования.

Поскольку поверхность эксплуатируемых кровель подвержена усиленному воздействию УФ-излучения, необходимо использовать для ее покрытия только устойчивые к ультрафиолету материалы. То же самое касается и износостойкости покрытия крыш.

В современном варианте гидроизоляционный слой располагают под утепительным слоем, тогда как традиционно теплоизоляция защищена от влаги сверху. Это стало возможным с появлением утеплителей, имеющих низкие водопоглощающие показатели. В таком варианте эксплуатируемые кровли более надежно защищены как от влаги, так и от холода.

Такой вид устройства кровли называется инверсионным. Теплоизоляция, размещенная над гидроизоляционным слоем, снижает температурные и ультрафиолетовые нагрузки на него, обеспечивая тем самым долговечность кровли.

Все слои кровельного пирога несут свою функцию и при пренебрежении хотя бы одним из них, теряется смысл всей конструкции.

В самом низу расположен уклонообразующий слой, представляющий собой выведенное под уровень с 0,5...3 % уклоном основание из смеси бетона и наполнителя (шлак, керамзит и т. п.). Уклонообразующий слой устраивается непосредственно по плите перекрытия. Поверх него выполняют выравнивающую стяжку. Данный слой направляет сток воды в заданном направлении и противостоит застойным явлениям. Следующим идет гидроизоляционный слой. Материалом для гидроизоляции могут служить различные кровельные герметики, рубероид и ПВХ-мембраны. Главные требования к гидроизоляционным материалам — устойчивость к механическим нагрузкам (растяжению, сжатию, сдавливанию) и длительный срок службы (25...50 лет). Как известно, под гидроизоляционным слоем в процессе эксплуатации помещений скапливается конденсат, для чего в конструкции обычных кровель предусматривается слой пароизоляции под утеплителем, иначе увлажнение кровли спровоцирует появление грибка. В инверсивных кровельных конструкциях с этой целью применяют флюгарки или капельники.

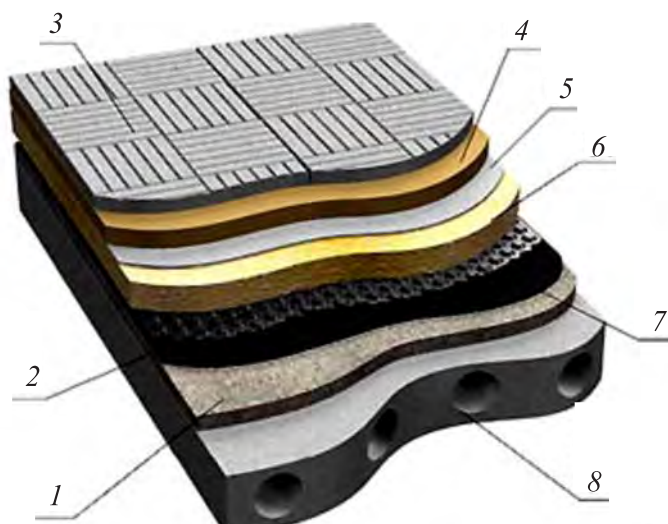


Рис. 53. Детализовка эксплуатируемой кровли: 1 — бетонная стяжка; 2 — дренажный материал; 3 — тротуарная плитка; 4 — песчано-цементная подушка; 5 — геотекстиль; 6 — утеплитель; 7 — гидроизоляционная мембрана; 8 — бетонное основание (плита перекрытия)

Далее идет теплоизоляционный слой. Основные требования к теплоизоляции — низкое водопоглощение, негорючесть, высокая устойчивость к механическим нагрузкам, стабильность линейных размеров и низкая теплопроводность.

Для водоотвода в кровельной конструкции предусмотрен дренажный слой. Как правило вода отводится с поверхности эксплуатируемой кровли с помощью специальных воронок и лотков. В зависимости от типа покрытия существует возможность попадания части влаги внутрь кровельного пирога. Для избегания застойных явлений с их разрушительными последствиями предназначен дренажный слой, состоящий, в свою очередь, из фильтрующего элемента и дренажного ядра.

Фильтрующий элемент выполнен из термоскрепленного геотекстиля, свойства которого препятствуют заиливанию его структуры. В толще дренажного ядра, состоящей из керамзита, гран-шлака, профилированных мембран или специальных дренажных матов, происходит концентрация и движение воды в направлении уклона. Для того чтобы остаточная влага в дренажном слое не служила источником неприятных запахов, необходима его вентиляция с помощью устройств отдушин.

Все эксплуатируемые кровли можно разделить по функциональному признаку на террасы, зеленые кровли, паркинги и пешеходные площадки с зелеными зонами.

1. Кровли-террасы имеют натуральное или синтетическое покрытие и предназначены для отдыха и спорта. Террасное покрытие укладывается на промежуточный слой, которым может служить уложенная на песчано-цементный раствор тротуарная плитка. Террасные покрытия, имеющие такие названия как палубная доска, террасная доска, уличная доска, садовый паркет. Для отвода воды в промежуточном слое располагают воронки и лотки.

2. Зеленая кровля. Для устройства ее в качестве защиты используют нетканый геотекстиль либо специальные полимерно-битумные мембраны. Для растений с сильно развитой корневой системой устраивают отдельные места с дополнительным слоем почвы. Водоотвод с поверхности покрытия осуществляется через воронки.

3. Площадка для стоянки автомобилей. Основное условие при устройстве заключается в правильном расчете нагрузок, создаваемых колесами, для подбора необходимых материалов. В остальном, это вид эксплуатируемой кровли ничем не отличается от кровель-террас.

Элементы, общие для всех видов кровель

Ограждения на крышах устраивают в зданиях высотой более двух этажей в виде парапета, балюстрады или решетки. При кровлях из черепицы или асбестоцементных листов и плиток надкарнизные свесы кровли, в зоне которых крепят ограждения, покрывают кровельной сталью.

Неорганизованный *наружный водоотвод* допускается в зданиях высотой до пяти этажей, однако в зданиях более трех этажей при свободном сбросе воды происходит намокание стен, что сказывается на их долговечности. Организованный водоотвод с помощью водосточных труб (наружный) и по внутренним водостокам (внутренний) обеспечивает долговечность крыш и стен зданий.

Внутренний водоотвод обеспечивает надежный отвод воды без образования наледей и ледяных пробок, так как стояки водостока располагают в теплой среде и в отдельных случаях присоединяют к ливневой канализации ниже линии промерзания грунтов.

Дымовые и вентиляционные каналы. Вытяжные каналы вентиляции и каналы для отвода горячих газов (дымоходы и газоходы) устраивают во внутренних несгораемых стенах.

Дымоходы выводят в дымовых трубах выше крыши.

Вентиляционные каналы выводят в трубах выше крыши или собирают на чердаке в меньшее количество сборных каналов (боровов) и через вентиляционную камеру выводят наружу.

Высота трубы определяется по ее положению относительно конька.

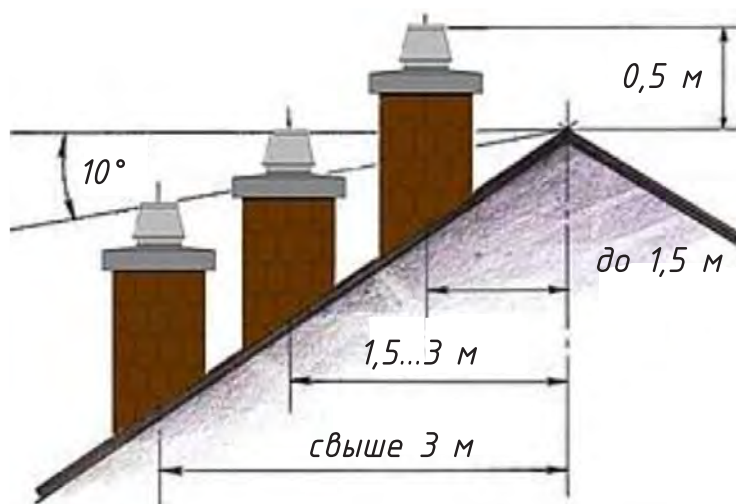


Рис. 54. Определение высоты трубы относительно конька

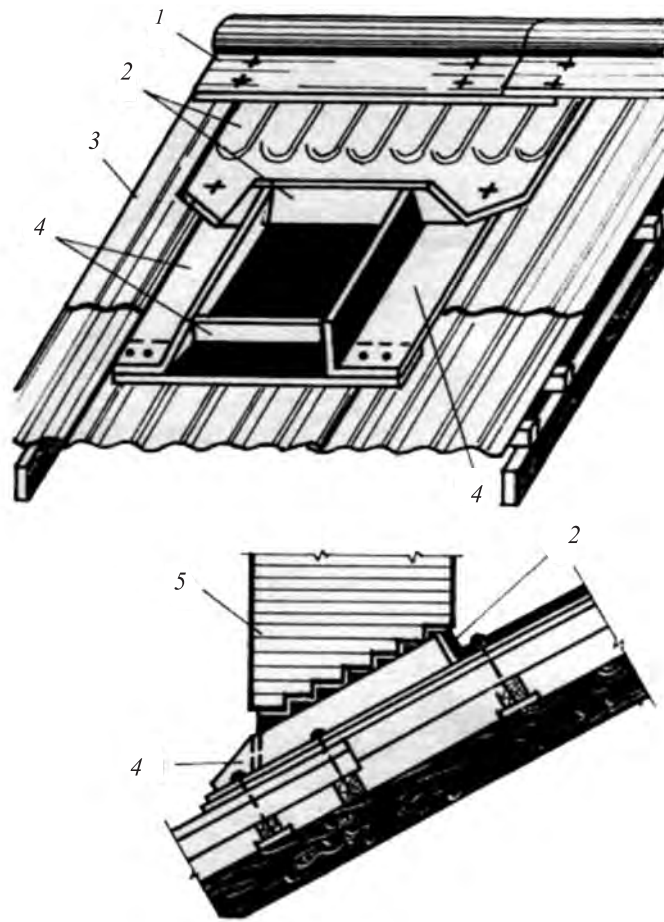


Рис. 55. Конструкция воротника для дымовой трубы: 1 — конек; 2 — уголок; 3 — лист асбестоцементный; 4 — уголок; 5 — дымовая труба

ЛЕКЦИЯ 9. ПЕРЕГОРОДКИ И ЛЕСТНИЦЫ

Общие требования и классификация перегородок. — Общие требования и классификация лестниц. — Типы лестниц. — Особенности конструкции.

Общие требования и классификация перегородок

Перегородки опираются на перекрытия и делят помещения на отдельные комнаты.

В жилых зданиях перегородки подразделяют на межквартирные, межкомнатные, на перегородки, ограждающие санитарные узлы в кухне.

По способу возведения перегородки бывают сборными, монтируемыми из крупноразмерных элементов; выполняемыми на месте из штучных материалов (плит, кирпича, камней, пиломатериалов) или монолитного железобетона,

В зависимости от конструкции перегородки могут быть массивными сплошными и слоистыми, с воздушной прослойкой или со сплошными звукоизолирующими прокладками из минеральной ваты, древесноволокнистых плит и других материалов.

В соответствии с назначением перегородки должны обладать определенными звукоизоляционными качествами, огнестойкостью и прочностью.

К перегородкам санузлов и кухонь предъявляют повышенные требования к гигиеничности отделки поверхности, кроме того, перегородки санузлов должны быть влагоустойчивыми.

Перегородки из каменных материалов выполняют из кирпича, мелких блоков и легких местных природных камней.

Крупнопанельные перегородки выполняют из гипсобетона. Для восприятия усилий при монтаже или перевозке гипсобетонные перегородки армируют деревянным сплошным или облегченным каркасом. Размеры крупнопанельных перегородок соответствуют размерам перегородиваемых ими помещений. Толщина их равна 5, 8, 10 и 12 см.

Перегородки (за исключением столярных) нельзя ставить на чистый пол.

Перегородки устанавливают непосредственно на несущие конструкции перекрытий. В местах опирания их и примыкания к ним пола устраивают звукоизоляционные прокладки, повышающие звукоизоляцию конструкции и упрощающие процесс ремонта или смены полов.

Прокладки могут быть из проантисептированных брусьев, полосок древесноволокнистых плит, минерального войлока и других упругих материалов.

Перегородки не рекомендуется доводить до потолка на 10...15 мм. Зазор между перегородкой и потолком тщательно законопачивают паклей, смоченной в алебастровом растворе, заделывают раствором с обеих сторон на глубину 20...30 мм, что обеспечивает звукоизоляцию от воздушного и материального переноса звука.

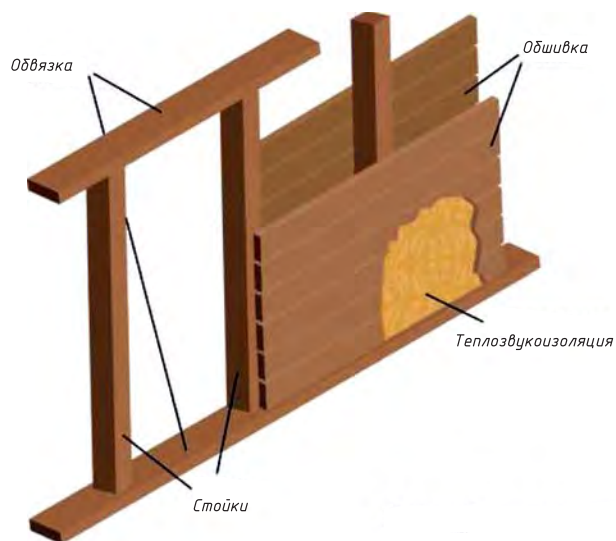
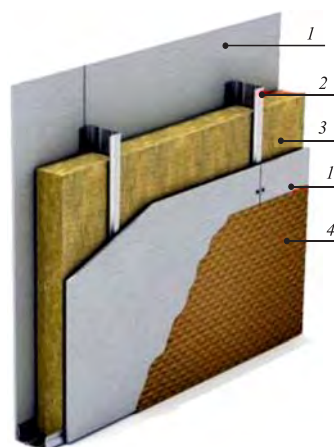


Рис. 56. Вид на каркасно-обшивную деревянную перегородку



а



б

Рис. 57. Перегородка из гипсокартона: *а* — вид; *б* — фрагмент: 1 — листы ГКЛ (гипсокартонные листы); 2 — каркас из металлического профиля; 3 — изоляционный материал «Технолайт»; 4 — отделочный материал

Для строительства межкомнатных перегородок в квартире применение нашли широкое применение пазогребневые блоки (пазогребневые плиты).

Преимущества применения пазогребневых блоков:

1) перегородка после возведения почти сразу готова к оклейке обоями или малярным работам, то есть можно обойтись без штукатурных работ;

2) дверные проемы 700...900 мм можно монтировать без перемычки вверху дверного проема;

3) пазогребневые плиты можно пилить, что значительно облегчает прокладку трубопроводов и электропроводки;

4) хорошая звукоизоляция, коэффициент звукоизоляции — 41...42 дБ.

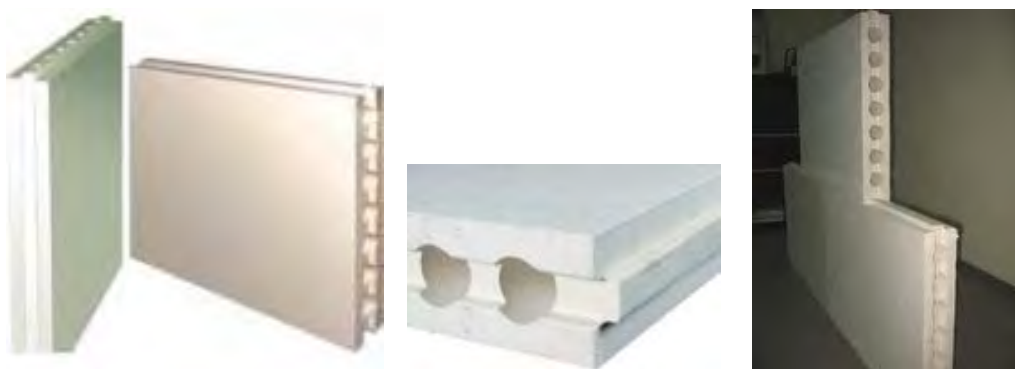


Рис. 58. Перегородка из пазогребневых блоков или пеноблоков

Общие требования и классификация лестниц

Лестницы служат путями сообщения между этажами и путями эвакуации. Они состоят из маршей, лестничных площадок и ограждений с перилами.

Уклон и ширина должны соответствовать нормам для зданий и лестниц рассматриваемого назначения.

Лестницы должны быть достаточно прочными и огнестойкими, промышленными, с количеством ступеней в марше не менее 3 и не более 16.

Минимальная ширина лестничных маршей в двухэтажных зданиях — 90 см, а в зданиях выше двух этажей — 105 см.

При проектировании лестниц исходят из численности людей на наиболее населенном этаже (не считая первого) с тем, чтобы на 100 человек приходилось 0,6 м ширины марша.

Максимальная ширина лестничного марша должна быть не более 2,4 м между стеной и перилами или между двумя перилами.

Ширину лестничных площадок принимают не менее ширины марша, а площадок перед входами в лифты с распашными дверями — не менее 1,6 м. Уклон марша зависит от назначения лестницы и принимается в пределах 1:1,5—1:2.

Ограждение лестниц должно иметь высоту не менее 0,9 м и быть надежно закреплено в несущих конструкциях.

Стены и перекрытия над лестничными клетками, вестибюлями и проходами к наружному выходу в многоэтажных зданиях устраивают из негорючих материалов.

В лестничных клетках не допускается устройство складских или других помещений.

Освещение лестничной клетки — естественное.

В жилых домах высотой до пяти этажей для выхода из лестничной клетки на чердак в перекрытии над клеткой устраивают люк; лестница к люку представляет собой стальную наглухо или шарнирно закрепленную стремянку. Если в здании более пяти этажей, чердачная лестница является продолжением основной.

Помещение, в котором размещают лестницы, называют лестничной клеткой. Марш представляет собой конструкцию, состоящую из ступеней и поддерживающих их балок.

Балки, располагаемые под ступенями, называют косоурами, а балки, к которым ступени примыкают сбоку, — тетивами.

По расположению в здании лестницы могут быть наружными и внутренними, *а по назначению* — основными, запасными, пожарными, аварийными.

В южных районах аварийные и пожарные лестницы и основные лестницы небольших зданий устраивают снаружи.

Количество лестниц в здании и их размеры зависят от этажности здания, интенсивности людского потока, требований противопожарной безопасности, предъявляемых к данному зданию, и от архитектурно-планировочного решения.

В жилых зданиях высотой более 10 этажей устраивают незадымляемые лестницы. Лестничные клетки таких лестниц сообщаются с наружным воздухом через двери, выходящие на балконы или лоджии.

По количеству маршей в пределах одного этажа лестницы подразделяют на одно-, двух- и трехмаршевые.

Наиболее распространены двухмаршевые лестницы.

Наклонные плоскости, соединяющие вместо обычных лестниц этажи или смежные помещения с разными уровнями пола, называют пандусами.

В некоторых зданиях можно встретить винтовые лестницы.

В общественных зданиях с большим людским потоком устраивают двигающиеся лестницы (эскалаторы).

В зависимости от материала, применяемого для устройства лестниц, различают:

- а) деревянные лестницы;
- б) лестницы из отдельных каменных или железобетонных ступеней по стальным косоурам;
- в) железобетонные (сборные и монолитные);
- г) стальные лестницы.

Деревянные лестницы допускаются в зданиях не выше двух этажей и только в тех случаях, если помещения в них не пожароопасные.

Типы лесниц

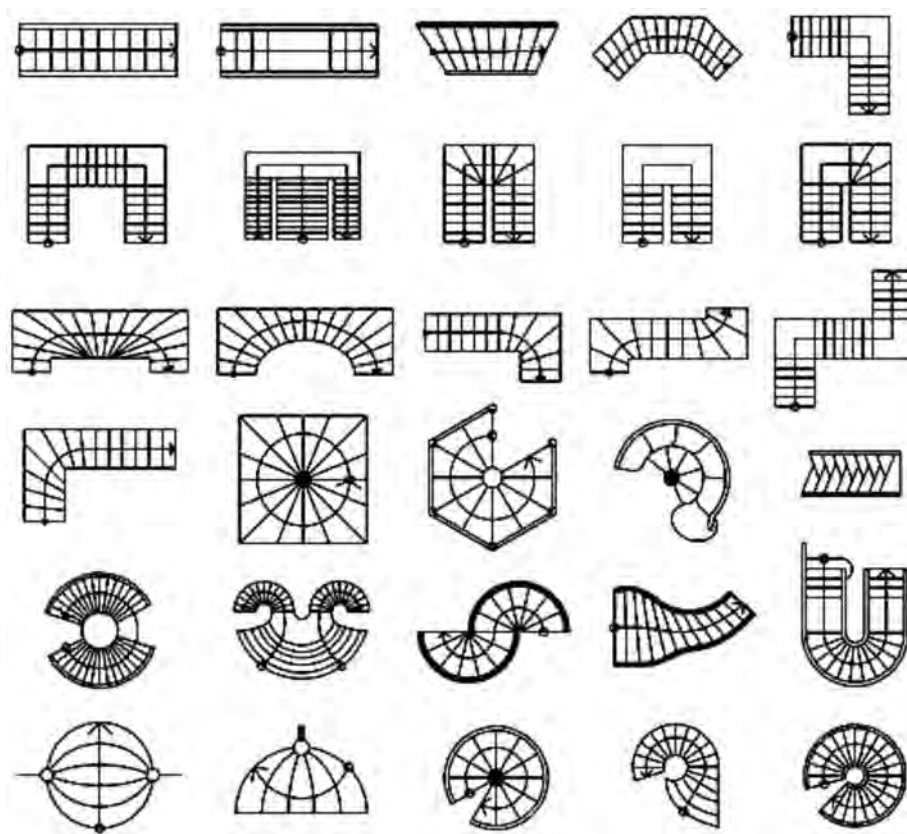


Рис. 59. Типы лесниц

Особенности конструкции

Деревянные лестницы

Несущими элементами деревянных лестниц служат площадки, балки и тетивы (толщиной 60...80 мм).

Для сопряжения ступеней с тетивами по боковой поверхности тетивы выбирают пазы, в которые вставляют концы досок проступей и подступенков.

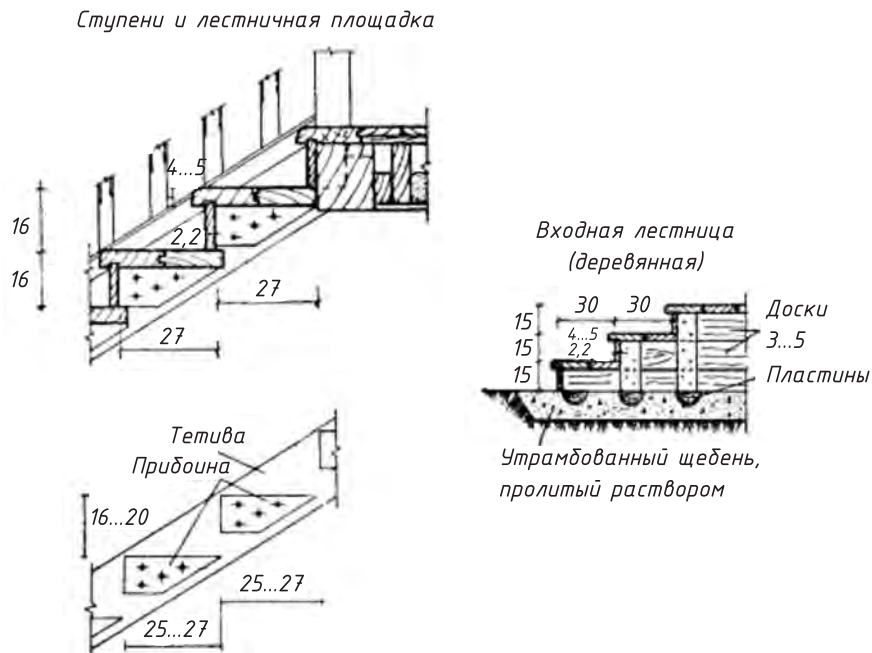


Рис. 60. Деревянные лестницы по тетивам и на прибоинах

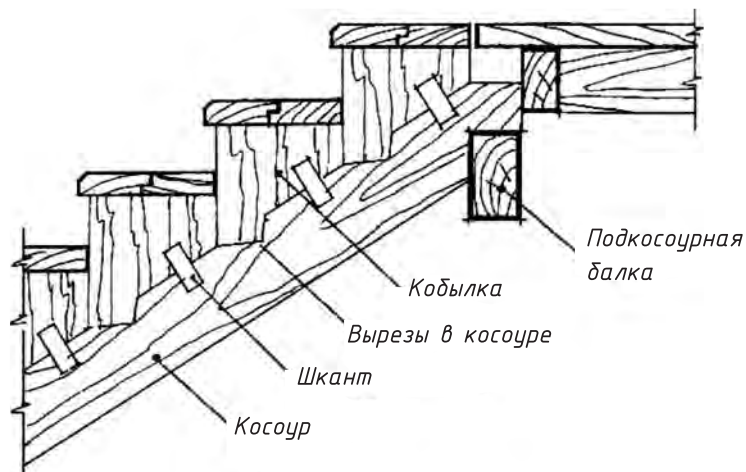


Рис. 61. Деревянная лестница по косоурам

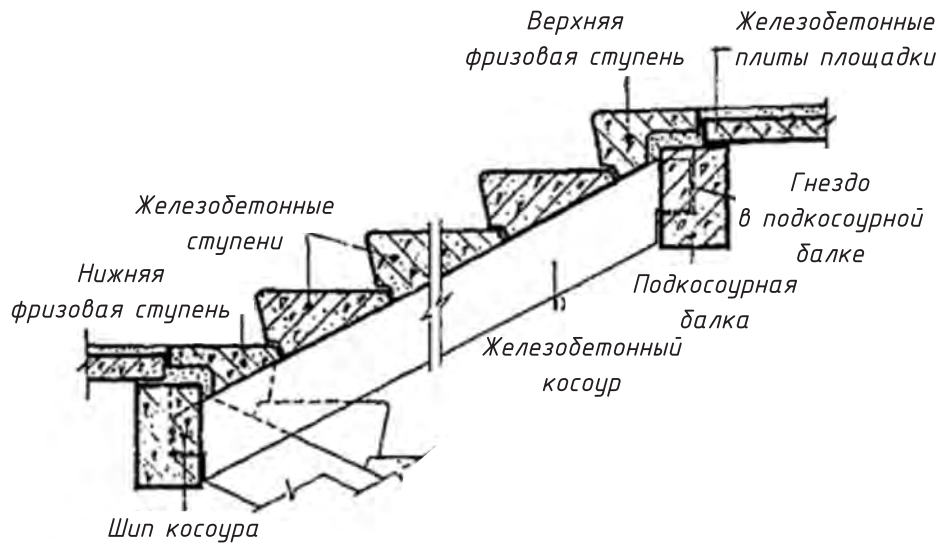


Рис. 62. Лестницы по ж/б косоурам

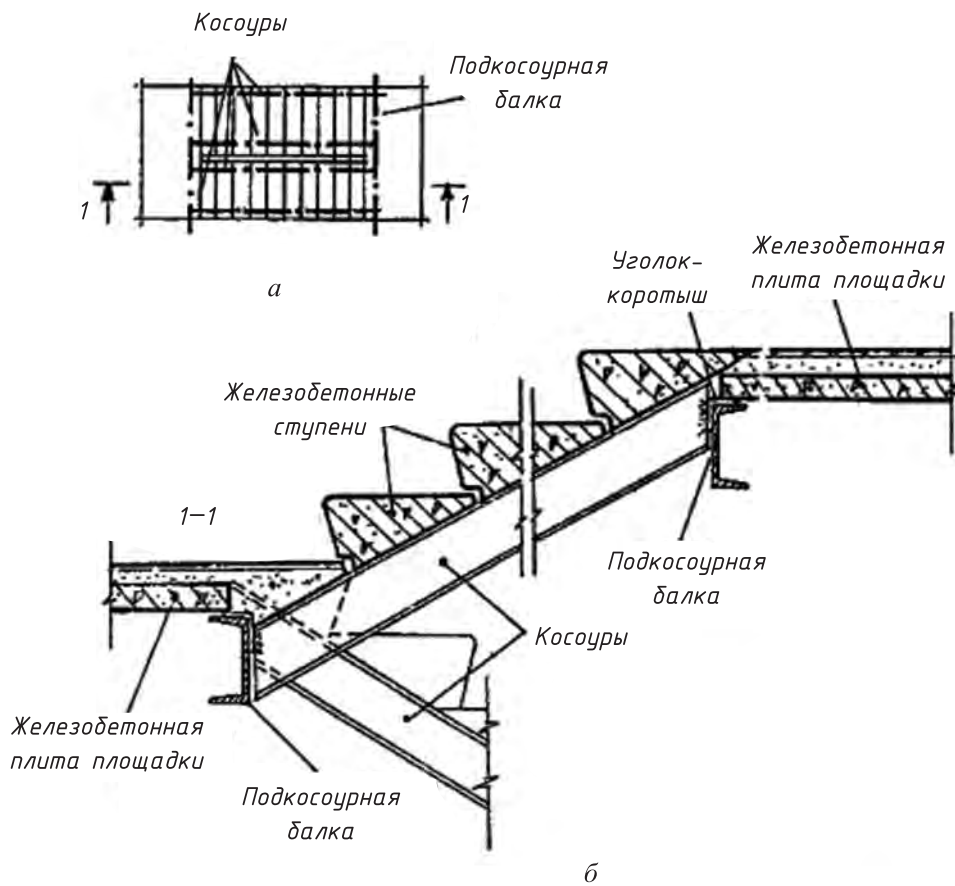


Рис. 63. Сборные лестницы по металлическим косоурам: а — план; б — разрез

ЛЕКЦИЯ 10. ОКНА И ДВЕРИ

Классификация и конструкция окон. — Классификация дверей.

Классификация и конструкция окон

Окна являются ограждающими элементами здания и не только обеспечивают помещения естественным освещением и вентиляцией, но и обладают соответствующими теплотехническими и акустическими качествами.

В состав заполнения оконного проема (оконного заполнения) входят: оконная коробка, вставляемые в нее переплеты, подоконная доска и наружный слив. Оконные переплеты, состоящие из открывающихся, глухих или комбинированных створок, определяют тип окна: одно-, двух- и трехстворчатое окно или окно с балконной дверью.

Типы и размеры окон стандартизованы и сведены в ГОСТ. Они бывают:

- а) одностворчатые;
- б) двухстворчатые;
- в) окно с балконной дверью;
- г) разрезы по окнам с отдельной и общей коробками.

Оконная коробка является обязательным элементом окна с деревянными переплетами и состоит из боковых косяков, верхника и нижней обвязки. При больших размерах окна коробка может иметь дополнительные горизонтальные или вертикальные элементы (импосты).

Коробку в проеме крепят костылями или длинными гвоздями, забиваемыми через коробку в антисептированные деревянные пробки, специально закладываемые в стену по ходу кладки. Щель между коробкой и кладкой со стороны фасада заделывают раствором, с внутренней стороны оконные откосы штукатурят.

Конструкция окон приведена на рис. 64.

Рама — основная часть окна, которая состоит из многокамерного профиля из дерева, пластика или иного материала. Рама устанавливается непосредственно в оконный проем и должна обладать особой прочностью, чтобы выдержать вес створок со стеклопакетами.

Створка изготавливается из того же материала, что и рама. Створка необходима для того, чтобы в окне были открывающиеся части. Вариантов открывания может быть несколько: откидное, поворотное, поворотно-откидное.

Импост нужен для разделения окна на несколько секций, соединяя створки в одном окне. Его можно увидеть, если открыть двухстворчатое окно.

Штульп непосредственно соединяет несколько створок между собой.

Фурнитура — внутренний механизм окна, который позволяет выполнять некоторые подвижные функции окна, например открывать или вентилировать.

Герметичная конструкция из нескольких стекол называется *стеклопакетом*. Между стеклами находится специальная рамка с перфорацией, которая поглощает остаточную влагу. Между стеклами может быть либо воздух, либо газ (аргон).

Резиновые уплотнители служат для плотного соединения всей конструкции, улучшая герметичность.

Штапиком закрепляется стеклопакет в створке.

Декоративные элементы могут изменить общий вид окна, что иногда важно для стиля дизайна помещения.

Подоконник — плоская горизонтальная панель, обычно из ПВХ или дерева.

Отлив — внешний элемент окна в виде карниза или козырька.

Откосы — панели или штукатурка, которые закрывают торцевые части стены сверху и сбоку.

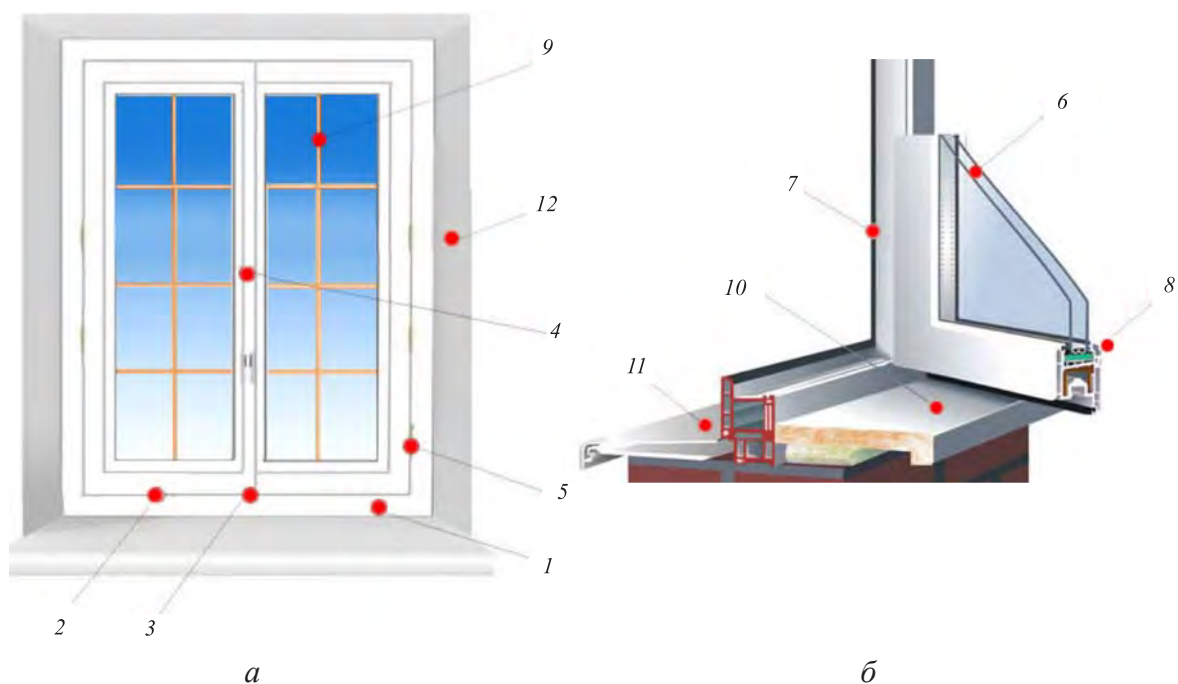


Рис. 64. Детали (а) и разрез (б) окна: 1 — рама; 2 — створка; 3 — импост; 4 — шульп; 5 — фурнитура; 6 — стеклопакет; 7 — уплотнители; 8 — штапик; 9 — раскладка; 10 — подоконник; 11 — отлив; 12 — откосы

Классификация дверей

Заполнение дверного проема состоит из дверной коробки и одного или более дверных полотен.

Двери различают *по назначению*: наружные (входные и балконные), внутренние и шкафные

Также *по способу открывания*: распашные, раздвижные, вращающиеся и складчатые.



Рис. 65. Типы дверей: а — распашные; б — раздвижные; в — складчатые; г — вращающиеся

Наиболее распространены распашные двери, которые, в зависимости от числа полотен, называют однопольными, двухпольными и при двух полотнах неравной ширины — полуторными.

ГОСТ предусматривает высоту дверей от 200 до 240 см, ширину однопольных дверей 60, 70, 80 и 90 и двухпольных — от 120 до 160 см. Ширина дверей принимается в соответствии с ГОСТом.

Ширина внутриквартирных дверей принимается в зависимости от назначения комнаты. Двери, предназначенные для эвакуации людей при стихийных бедствиях, должны открываться наружу.

Дверные коробки выполняют из брусков толщиной 47, 57 и 77 мм. Они состоят из косяков, вершника и порога, в которых отобраны четверти по толщине дверного полотна. При устройстве над дверью светового проема (фрамуги) в коробках предусматривают горизонтальный импост, разделяющий дверное полотно и фрамугу.

Коробки двойных балконных дверей выполняют по типу оконных коробок. Крепление деревянных дверных коробок в каменных стенах аналогично креплению оконных коробок. Коробки к перегородкам крепят гвоздями. В гипсолитовых перегородках и в перегородках из плит коробку крепят к брускам каркаса перегородки. Примыкание коробки к перегородке закрывают наличниками.

Дверные полотна могут быть филенчатыми, щитовыми и плотничными. Полотна филенчатых и щитовых дверей могут быть глухими или остекленными, с защитой остекления стальной сеткой или без нее.

ЛЕКЦИЯ 11. ПЛАНИРОВКА ПОМЕЩЕНИЙ

Основы планировки многоквартирных домов. — Особенности планировки индивидуальных жилых домов.

Основы планировки многоквартирных домов

Согласно СНиП 31-01—2003 «Здания жилые многоквартирные» рекомендуемые площади для многоквартирных домов принимаются по табл. 2

Таблица 2

Число жилых комнат	1	2	3	4	5	6
Рекомендуемая площадь квартир, м ²	28...38	44...53	56...65	70...77	84...96	103...109

В квартирах площадь должна быть не менее:
общей жилой комнаты в однокомнатной квартире — 14 м²;
общей жилой комнаты в квартирах с числом комнат две и более — 16 м²;

спальни — 8 м² (10 м² — на двух человек);

кухни — 8 м²;

кухонной зоны в кухне-столовой — 6 м².

В однокомнатных квартирах допускается проектировать кухни или кухни-ниши площадью не менее 5 м².

Площадь спальни и кухни в мансардном этаже (или этаже с наклонными ограждающими конструкциями) допускается не менее 7 м² при условии, что общая жилая комната имеет площадь не менее 16 м².

Высота (от пола до потолка) жилых комнат и кухни (кухни-столовой) в климатических районах IА, IБ, IГ, IД и IVA должна быть не менее 2,7 м, а в других климатических районах — не менее 2,5 м.

Высота внутриквартирных коридоров, холлов, передних, антресолей (и под ними) определяется условиями безопасности передвижения людей и должна составлять не менее 2,1 м.

В жилых комнатах и кухне квартир, расположенных в мансардном этаже (или верхних этажах с наклонными ограждающими конструкциями), допускается меньшая высота потолка относительно нормируемой на площади, не превышающей 50 %.

Общие жилые комнаты в 2-х, 3-х и 4-комнатных квартирах следует проектировать непроходными.

Устройство совмещенного санузла допускается только в однокомнатных квартирах.

В секции жилого здания при выходе из квартир в коридор (холл), не имеющий оконного проема в торце, расстояние от двери наиболее удаленной квартиры до выхода непосредственно в лестничную клетку или выхода в тамбур или лифтовой проходной холл, ведущий в воздушную зону незадымляемой лестничной клетки, не должно превышать 12 м.

Ширина коридора должна быть не менее:

при его длине между лестницами или торцом коридора и лестницей

а) до 40 м — 1,4 м;

б) свыше 40 м — 1,6 м;

Ширина галереи — не менее 1,2 м.

В лестничных клетках и лифтовых холлах допускается предусматривать остекленные двери, с армированным стеклом. Могут применяться другие виды противоударного остекления.

Минимальную ширину и максимальный уклон лестничных маршей следует принимать согласно табл. 2.

Таблица 2

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

Примечание. Ширину марша следует определять расстоянием между ограждениями или между стеной и ограждением.

Число подъемов в одном лестничном марше или на перепаде уровней должно быть не менее 3-х и не более 18. Применение лестниц с разной высотой и глубиной ступеней не допускается. В многоуровневых квартирах внутриквартирные лестницы допускаются винтовые или с забежными ступенями, при этом ширина проступи в середине должна быть не менее 18 см.

Высота ограждений наружных лестничных маршей и площадок, балконов, лоджий, террас, кровли и в местах опасных перепадов должна быть не менее 1,2 м (для многоквартирных домов). Лестничные марши и пло-

щадки внутренних лестниц должны иметь ограждения с поручнями высотой не менее 0,9 м. Ограждения должны быть непрерывны, оборудованы поручнями и рассчитаны на восприятие горизонтальных нагрузок не менее 0,3 кН/м.

При освещении через световые проемы в наружных стенах общих коридоров их длина не должна превышать:

- а) при наличии светового проема в одном торце — 24 м;
- б) в двух торцах — 48 м.

При большей длине коридоров необходимо предусматривать дополнительное естественное освещение через световые карманы. Расстояние между двумя световыми карманами должно быть не более 24 м, а между световым карманом и световым проемом в торце коридора — не более 30 м.

Ширина светового кармана, которым может служить лестничная клетка, должна быть не менее 1,5 м. Через один световой карман допускается освещать коридоры длиной до 12 м, расположенные по обе его стороны.

В зданиях, проектируемых для строительства в III климатическом районе, световые проемы в жилых комнатах и кухнях, а в IV климатическом подрайоне также в лоджиях, должны быть оборудованы регулируемой солнцезащитой в пределах сектора 200...290°. В двухэтажных зданиях солнцезащиту допускается обеспечивать средствами озеленения.

В I, II, III климатических районах при всех наружных входах в жилые здания (кроме входов из наружной воздушной зоны в незадымляемую лестничную клетку) следует предусматривать тамбуры глубиной не менее 1,5 м.

Двойные тамбуры при входах в жилые здания (кроме входов из наружной воздушной зоны в незадымляемую лестничную клетку) следует проектировать в зависимости от этажности зданий и района их строительства согласно табл. 3 [49].

Таблица 3

Средняя температура наиболее холодной пятидневки, °С	Двойной тамбур в зданиях с числом этажей
Минус 20 и выше	16 и более
Ниже минус 20 до минус 25 включительно	12 » »
» » 25 » » 35 »	10 » »
» » 35 » » 40 »	4 » »
» » 40	1 » »

Примечания. 1. При непосредственном входе в квартиру двойной тамбур следует проектировать при неотапливаемой лестничной клетке. 2. В качестве тамбура может быть использована веранда.

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

Не допускается размещение уборной и ванной (или душевой) непосредственно над жилыми комнатами и кухнями. Размещение уборной и ванной (или душевой) в верхнем уровне над кухней допускается в квартирах, расположенных в двух уровнях.

Особенности планировки индивидуальных жилых домов

Площади помещений дома определяются с учетом расстановки необходимого набора мебели и оборудования и должны быть не менее:

- а) общей жилой комнаты — 12 м²;
- б) спальни — 8 м² (при размещении ее в мансарде — 7 м²);
- в) кухни — 6 м².

Ширина помещений должна быть не менее:

- а) кухни и кухонной зоны в кухне-столовой — 1,7 м;
- б) передней — 1,4 м;
- в) внутриквартирных коридоров — 0,85 м;
- г) ванной — 1,5 м;
- д) туалета — 0,8 м.

Глубина туалета должна быть не менее 1,2 м при открывании двери наружу и не менее 1,5 м — при открывании двери внутрь.

Высота (от пола до потолка) жилых комнат и кухни в климатических районах IА, IБ, IГ, IД и IIА (по СНиП 23-01) должна быть не менее 2,7 м, в остальных — не менее 2,5 м.

Высоту жилых комнат, кухни и других помещений, расположенных в мансарде, и при необходимости в других случаях, определяемых застройщиком, допускается принимать не менее 2,3 м.

В коридорах и при устройстве антресолей высота помещений может приниматься не менее 2,1 м.

Встроенная автостоянка для двух машин и более должна отделяться от других помещений дома (блока) несгораемыми перегородками и перекрытиями.

Дверь между автостоянкой и жилыми помещениями должна быть оборудована уплотнением в притворах, устройством для самозакрывания и не должна выходить в помещение для сна.

Уклон и ширина лестничных маршей и пандусов, высота ступеней, ширина проступей, ширина лестничных площадок, высота проходов по лестницам, подвалу, эксплуатируемому чердаку, перепады уровня пола, а также размеры дверных проемов должны обеспечивать удобство и безопасность передвижения и возможность перемещения предметов оборудования помещений дома. В необходимых случаях должны быть предусмотрены поручни. Применение лестниц с разной высотой ступеней не допускается.

Высота ограждений лестниц, балконов, лоджий, террас, кровли и в других опасных местах должна быть достаточной для предупреждения падения и быть не менее 0,9 м.

Ограждения должны быть непрерывными, оборудованы поручнями и рассчитаны на восприятие нагрузок не менее 0,3 кН/м.

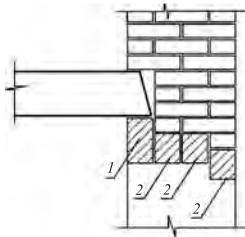
Естественное освещение должно быть обеспечено в жилых комнатах и кухне. Отношение площади световых проемов к площади пола жилых помещений и кухонь должно быть не менее 1:8. Для мансардных этажей допускается принимать это отношение не менее 1:10.

Тестовые задания

1. Наклонная плоская конструкция, связывающая поверхности, расположенные на разных уровнях, — это:

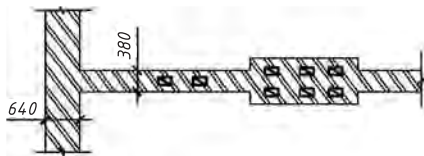
- а) пандус;
- б) бордюр;
- в) тротуар;
- г) переход;
- д) эстакада.

2. Сечение перемычки 1, показанной на разрезе кирпичной стены, больше перемычки 2, потому что:



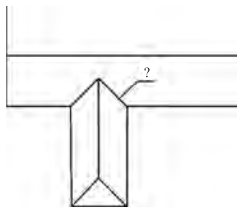
- а) на стену опирается перекрытие;
- б) оконный проем больших размеров;
- в) стена имеет значительную толщину;
- г) несущие стены имеют большой шаг;
- д) в стене нет утеплителя.

3. Фрагмент плана кирпичного здания показывает наличие:



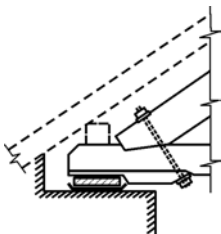
- а) вентиляционных и дымовых каналов в его стене;
- б) санитарных приборов;
- в) электропечи;
- г) камина;
- д) газовой печи.

4. Конструктивный элемент скатной деревянной крыши, образованный пересечением скатов крыши, — это:



- а) ендова;
- б) конек;
- в) ребро;
- г) вальма;
- д) щипец.

5. Стропила в карнизном узле скатной деревянной крыши типа:

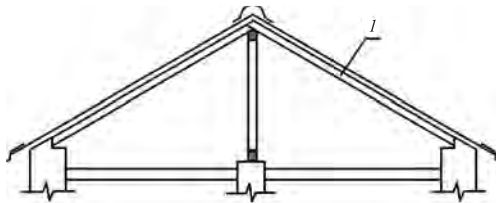


- а) висячего;
- б) наклонного;
- в) наклонно-висячего;
- г) комбинированного;
- д) подвесного.

6. Подстропильный брус, на который опираются стропильные ноги в скатных деревянных крышах, — это:

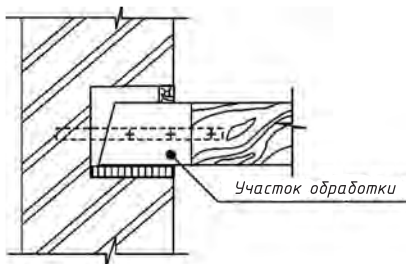
- а) мауэрлат;
- б) прогон;
- в) лежень;
- г) кобылка;
- д) подкос.

7. Элемент 1, показанный на разрезе деревянной крыши малоэтажного здания, — это:



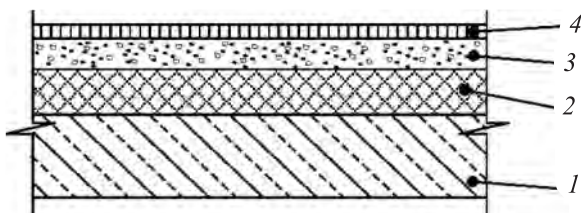
- а) стропильная нога;
- б) прогон;
- в) стойка;
- г) лежень;
- д) мауэрлат.

8. Узел опирания на наружную стену деревянных балок перекрытия со специальной обработкой их концов, использующей:



- а) толь на мастике;
- б) бензин;
- в) минеральная вату;
- г) бетон замоноличивания;
- д) листовую сталь.

9. Слой пароизоляции в цокольном перекрытии из железобетонного настила (1), утеплителя (2), стяжки под пол (3), покрытия пола (4) располагается:



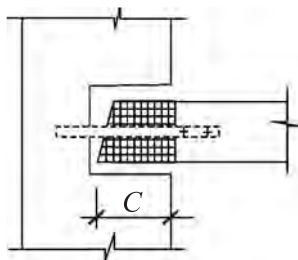
- а) между утеплителем и стяжкой;
- б) между слоями пола;
- в) между плитой и утеплителем;
- г) между стяжкой и покрытием пола;
- д) под плитой перекрытия.

10. Гипсокартонная подшивка в конструкциях междуэтажного перекрытия по деревянным балкам:



- а) повышает степень огнестойкости;
- б) улучшает звукоизоляцию перекрытия;
- в) является дополнительной гидроизоляцией перекрытия;
- г) улучшает теплоизоляцию перекрытия;
- д) повышает эстетические качества.

11. Глубина площадки опирания C деревянных балок перекрытия на кирпичные стены равна:

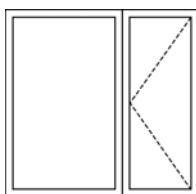


- а) 180...200 мм;
- б) 50...60 мм;
- в) 300...350 мм;
- г) 100...120 мм;
- д) 90 мм.

12. Площадь светопрозрачного ограждения стараются снизить, потому что:

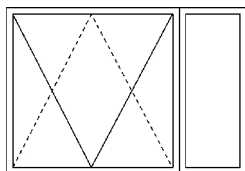
- а) фасад становится невыразительным;
- б) стоимость ограждений намного выше, чем стоимость глухой части стены;
- в) увеличиваются затраты на отопление, т. к. сопротивление теплопередаче меньше, чем у глухой части стены;
- г) увеличиваются затраты на устройство солнцезащиты;
- д) так можно улучшить фасад здания.

13. На рисунке изображено окно:



- а) створка которого открывается наружу;
- б) с вертикальной подвеской;
- в) створка которого открывается внутрь;
- г) с одинарным остеклением;
- д) с горизонтальной подвеской.

14. На рисунке изображено окно:



- а) которое открывается и внутрь и наружу;
- б) с одинарным остеклением;
- в) с горизонтальной подвеской;
- г) с вертикальной подвеской;
- д) с двойным остеклением.

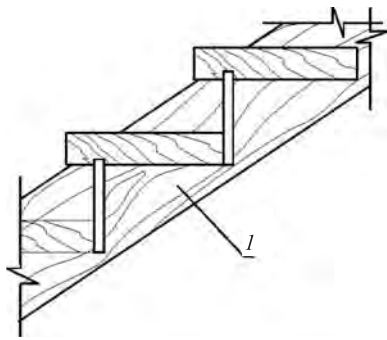
15. Светопрозрачные ограждения в здании — это:

- а) маркизы;
- б) окна;
- в) витражи;
- г) фонари;
- д) жалюзи.

16. Солнцезащитные устройства в здании — это:

- а) витрины;
- б) жалюзи;
- в) козырьки;
- г) экраны с теплоотражающим стеклом;
- д) витражи.

17. Конструктивный элемент 1 деревянной лестницы — это:

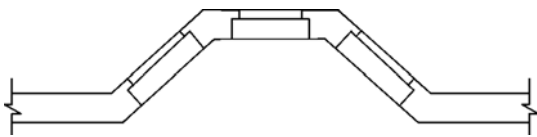


- а) подкос;
- б) тетива;
- в) подступенок;
- г) косоур;
- д) фризная ступень.

18. Помимо лестниц, средствами сообщения между этажами в гражданских зданиях являются:

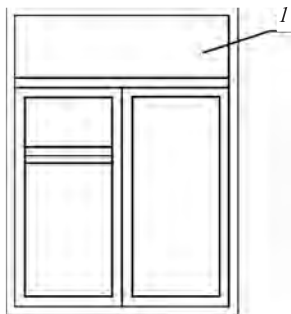
- а) эстакады;
- б) пандусы;
- в) лифты;
- г) эскалаторы;
- д) транспортеры.

19. Изображенный конструктивный элемент фасадной стены — это:



- а) лоджия;
- б) эркер;
- в) ризалит;
- г) ниша;
- д) балкон.

20. Изображенный конструктивный элемент окна 1 — это:

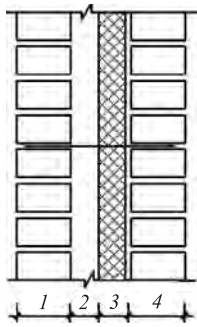


- а) форточка;
- б) фрамуга;
- в) коробка;
- г) створка;
- д) импост.

21. Горизонтальные членения на наружной поверхности стен образуются:

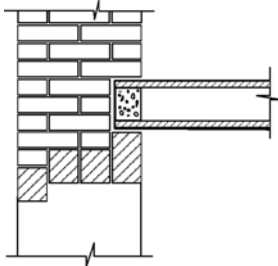
- а) цоколем;
- б) ризалитом;
- в) пояском;
- г) карнизом;
- д) пилястрами.

22. Слой 2 на поперечном разрезе многослойной кирпичной стены — это:



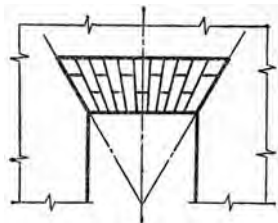
- а) теплоизоляция;
- б) воздушная прослойка;
- в) гидроизоляция;
- г) пароизоляция;
- д) звукоизоляция.

23. Проем выполнен в стене:



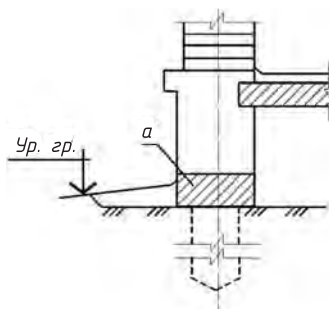
- а) кирпичной самонесущей;
- б) кирпичной навесной;
- в) кирпичной несущей;
- г) блочной самонесущей;
- д) блочной несущей.

24. Кирпичная стена содержит перемычку:



- а) клинчатую;
- б) лучковую;
- в) арочную;
- г) балочную;
- д) брусковую.

25. Элемент *a* в фундаменте под наружную стену — это:

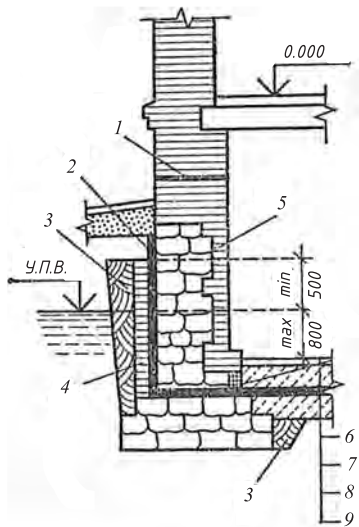


- а) монолитный ленточный фундамент;
- б) балка железобетонная на упругом основании;
- в) монолитный железобетонный ростверк;
- г) фундаментная балка;
- д) фундаментные бетонные блоки.

26. Силовые воздействия, которым подвергаются фундаменты зданий, — это:

- а) силы пучения;
- б) снега;
- в) боковое давление грунта;
- г) упругий отпор грунта;
- д) ветровые нагрузки.

27. Фундаменты здания и стены подвала гидроизолируют:



- а) когда наружные стены не являются несущими;
- б) уровень грунтовых вод выше отметки пола подвала более чем на 1000 мм;
- в) стены подвала сложены из блоков;
- г) наружные стены — несущие;
- д) уровень грунтовых вод выше отметки пола подвала менее чем на 1000 мм.

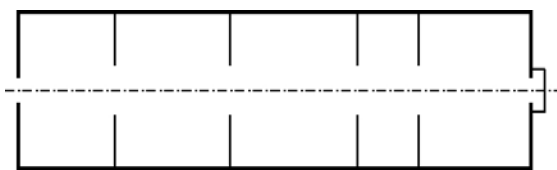
28. Степень огнестойкости здания определяется:

- а) конструктивной схемой здания;
- б) теплотехническими качествами стен;
- в) пределом огнестойкости основных конструкций;
- г) количеством этажей;
- д) длиной здания.

29. Эвакуационный путь в жилых зданиях высотой до 10 этажей проходит:

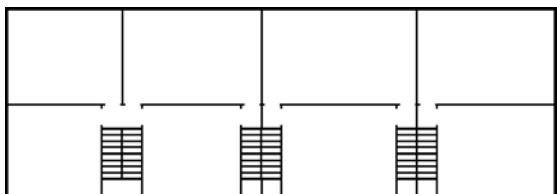
- а) через «островки безопасности»;
- б) по лестницам с подпором воздуха;
- в) по приквартирным лестницам-стремянкам через люки балконных плит;
- г) через лоджии в смежную секцию;
- д) по наружной лестнице в воздушной зоне.

30. Планировочная композиционная схема зданий, приведенная на чертеже, — это:



- а) коридорная;
- б) зальная;
- в) анфиладная;
- г) секционная;
- д) центрическая.

31. Планировочная композиционная схема зданий, приведенная на чертеже, — это:



- а) коридорная;
- б) секционная;
- в) анфиладная;
- г) зальная;
- д) центрическая.

32. Материал, применяющийся в качестве утеплителя в конструкциях гражданских и промышленных зданий, — это:

- а) пенопласт;
- б) поризол;
- в) древесно-волоконная плита;
- г) минеральная вата;
- д) пенополиуретан.

Примечание: тесты с 1 по 32 разработаны профессором П. П. Олейниковым

33. Выделенная деталь фасада — это:



- а) карниз;
- б) перемычка;
- в) фриз;
- г) сандрик;
- д) цоколь.

34. Площадь общей комнаты в квартире должна быть:

- а) не менее 12 м²;
- б) не менее 18 м².

35. Площадь кухни в квартире должна быть:

- а) не менее 8 м²;
- б) не менее 18 м².

36. Площадь спальни в квартире должна быть:

- а) не менее 8 м²;
- б) не менее 12 м².

37. Совмещенные санузлы допускается располагать в:

- а) 1-комнатных квартирах;
- б) 2-комнатных квартирах;
- в) 3-комнатных квартирах.

38. Выступающая из плоскости стены фасада огражденная площадка, служащая для отдыха в летнее время, — это:

- а) балкон;
- б) терраса.

39. Здание квартирного типа, состоящее из двух и более квартир, каждая из которых имеет непосредственный выход на приквартирный участок, — это:

- а) блокированный жилой дом;
- б) индивидуальный жилой дом;
- в) секционный жилой дом.

40. Застекленное неотапливаемое помещение, пристроенное к зданию или встроенное в него, — это:

- а) лоджия;
- б) веранда;
- в) тамбур.

41. Помещение, предназначенное для размещения вертикальных коммуникаций, (лестничной клетки и лифтов), это:

- а) лестнично-лифтовой узел;
- б) коммуникационный узел;
- в) лестничная клетка.

42. Перекрытое и огражденное в плане с трех сторон помещение, открытое во внешнее пространство, служащее для отдыха в летнее время и солнцезащиты, — это:

- а) лоджия;
- б) балкон;
- в) веранда.

43. Суммарная площадь жилых и подсобных помещений квартиры с учетом лоджий, балконов, веранд и террас, — это:

- а) жилая площадь квартиры;
- б) общая площадь квартиры;
- в) полезная площадь квартиры.

44. Длина коридоров, не имеющих освещения в торцах и примыкающих к лестничной клетке, не должна превышать:

- а) 12 м;
- б) 20 м;
- в) 50 м.

45. Общая площадь квартир на этаже секции не должна превышать:

- а) 300 м²;
- б) 700 м²;
- в) 500 м².

46. Пространство между поверхностью покрытия (крыши), наружными стенами и перекрытием верхнего этажа — это:

- а) чердак;
- б) подвал;
- в) технический этаж.

47. Выходящая из плоскости фасада часть помещения, частично или полностью остекленная, улучшающая его освещенность и инсоляцию, — это:

- а) эркер;
- б) цоколь;
- в) курдонер.

48. Этаж, имеющий отметку пола помещений не ниже планировочной отметки земли, — это:

- а) этаж надземный;
- б) этаж подвальный;
- в) этаж технический.

49. Этаж, имеющий отметку пола помещений ниже планировочной отметки земли более чем на половину высоты помещения, — это:

- а) этаж надземный;
- б) этаж подвальный;
- в) этаж технический.

50. Этаж для размещения инженерного оборудования и прокладки коммуникаций; может быть расположен в нижней, верхней или средней части здания, — это:

- а) этаж надземный;
- б) этаж подвальный;
- в) этаж технический.

51. Этаж, имеющий отметку пола помещений ниже планировочной отметки земли на высоту не более половины высоты помещений, — это:

- а) этаж цокольный;
- б) этаж подвальный;
- в) этаж технический.

Библиографический список

1. *Маклакова, Т. Г.* Конструкции гражданских зданий : учеб. для вузов / Т. Г. Маклакова, С. М. Нанасова. — М. : АСВ, 2010.
2. *Шубин, Л. Ф., Шубин, И. Л.* Архитектура гражданских и промышленных зданий: учеб. для вузов / Л. Ф. Шубин, И. Л. Шубин. — М. : Бастет, 2010.
3. Архитектурно-строительные конструкции: учебное пособие для вузов. / сост. А. С. Лычев. — М. : АСВ, 2009.
4. *Маклакова, Т. Г.* Архитектура : учеб. для вузов / Т. Г. Маклакова — М. : АСВ, 2009.
5. Ограждающие конструкции зданий. Стены и покрытия : учебное пособие. — М. : АСВ, 2008.
6. *Григоров, А. Г.* Основы архитектурно-конструктивного проектирования малоэтажных жилых зданий из мелкогабаритных элементов : метод. указания к курсовому проекту. — Волгоград : ВолгГАСУ, 2007.
7. *Гуляницкий, Н. Ф.* Архитектура гражданских и промышленных зданий : учеб. для вузов: в 5 т. Т. 1. — М. : Бастет, 2007.
8. Конструкции гражданских зданий : учебное пособие для вузов / под общ. ред. М. С. Туполева. — М. : Бастет, 2007.
9. *Дыховичный, Ю. А.* Архитектурные конструкции : учебное пособие. Кн. II / Ю. А. Дыховичный, З. А. Казбек-Казиев. — М. : Архитектура-С, 2007.
10. Справочник архитектора / А. Г. Лазарев, А. А. Лазарев, Е. О. Кудинова. — Ростов н/Д : Феникс, 2006.
11. *Согоян, Н. Ш.* Иллюстрированный словарь архитектурных терминов и понятий : учебное пособие для вузов. — М. : Архитектура-С, 2006.
12. Основы архитектуры зданий и сооружений: учебное пособие для вузов / Е. Н. Белоконев и др. — Ростов н/Д : Феникс, 2005.
13. *Нигматов, И. И.* Конструирование гражданских зданий : учебное пособие для вузов / И. И. Нигматов, А. Гиясов. — Душанбе : АСВ, 2005.
14. *Маклакова, Т. В.* Конструкции гражданских зданий : учеб. для вузов / Т. Г. Маклакова, С. М. Нанасова. — М. : АСВ, 2004.
15. *Уайт, Э., Робертсон, Б.* Архитектура. Формы, конструкции, детали : ил. справ. / [пер. с англ.]. — М. : АСТ, 2004.
16. Конструкции и детали зданий из мелкогабаритных элементов : метод. указания к курсовому и диплом. проектированию / сост. А. Г. Доценко, С. В. Корниенко. — Волгоград : ВолгГАСА, 2003.
17. *Молчанов, В. М.* Теоретические основы проектирования жилых зданий : учебное пособие для архитектур. специальностей вузов. — Ростов н/Д : Феникс, 2003.
18. *Маклакова, Т. Г.* Конструкции гражданских зданий : учеб. для вузов / Т. Г. Маклакова, С. М. Нанасова. — М. : АСВ, 2002.
19. *Маклакова, Т. Г.* Функция — конструкция — композиция : учеб. для вузов. — М. : АСВ, 2002.
20. *Казбек-Казиев, З. А.* Архитектурные конструкции : учеб. для вузов. — М. : Высш. шк., 1989.

21. *Зайцев, Ю. В.* Основы архитектуры и строительные конструкции / Ю. В. Зайцев, Л. П. Хохлова, Л. Ф. Шубин . — М. : Высш. шк., 1989.
22. Архитектура гражданских и промышленных зданий : спец. курс / Н. Н. Ким, Т. Г. Маклакова. — М. : Стройиздат, 1987.
23. *Маклакова, Т. Г.* Конструкции гражданских зданий : учебное пособие. — М. : Стройиздат, 1986.
24. *Гуляницкий, Н. Ф.* Архитектура гражданских и промышленных зданий : учеб. для вузов. — М. : Стройиздат, 1984.
25. *Шубин, Л. Ф.* Архитектура гражданских и промышленных зданий : учеб. для вузов. — М. : Стройиздат, 1984.
26. *Шевцова, К. К.* Архитектура гражданских и промышленных зданий : учеб. для вузов / Л. Б. Великовский, А. С. Ильяшев, Т. Г. Маклакова и др. — М. : Стройиздат, 1983.
27. *Маклакова, Т. Г.* Архитектура гражданских и промышленных зданий : учеб. для вузов. — М. : Стройиздат, 1981.
28. *Предтеченский, В. В.* Архитектура гражданских и промышленных зданий : учеб. для вузов / Л. Б. Великовский. — М. : Стройиздат, 1977.
29. *Туполев, М. С.* Конструкции гражданских зданий : учеб. для вузов. — М. : Стройиздат, 1973.
30. *Михайлов, Б. П.* Архитектура гражданских и промышленных зданий : учеб. для вузов. — М. : Стройиздат, 1969.
31. *Черкасов, Н. А.* Архитектура : учеб. для вузов. — Киев : Будівельник, 1968.
32. *Сербинович, П. П.* Архитектура гражданских и промышленных зданий : учеб. для вузов. — М. : Высш. шк., 1967.
33. Архитектура гражданских и промышленных зданий : учеб. для вузов / Б. Я. Орловский, П. П. Сербинович. — М. : Высш. шк., 1967.
34. *Предтеченский, В. М.* Архитектура гражданских и промышленных зданий. Основы проектирования : учеб. для вузов. — М. : Высш. шк., 1966.
35. Архитектура гражданских и промышленных зданий : учебное пособие / Н. Ф. Гуляницкий и др.— М. : Госстройиздат, 1962.
36. СП 22.13330.2011 «СНиП 2.02.01—83*. Основания зданий и сооружений». — М. : Минрегионразвития РФ, 2011.
37. СНиП 23-01—99*. Строительная климатология. — М. : Госстрой, 2000.
38. СП 50.13330.2010 «СНиП 23-02—2003. Тепловая защита зданий». — М. : Минрегионразвития РФ, 2010.
39. СП 51.13330.2011 «СНиП 23-03—2003. Защита от шума». — М. : Минрегионразвития РФ, 2011.
40. СП 52.13330.2011 «СНиП 23-05—95*. Естественное и искусственное освещение». — М. : Минрегионразвития РФ, 2011.
41. СП 54.13330.2011 «СНиП 31-01—2001. Здания жилые многоквартирные». — М. : Минрегионразвития РФ, 2011.
42. СП 59.13330.2010 «СНиП 35-01—2001. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения». — М. : Росстандарт, 2010.

43. ГОСТ 30494—96. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. — М. : Госстрой, 1999.
44. СП 1.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы. — М. : МЧС РФ, 2010.
45. СП 4.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. — М. : МЧС РФ, 2009.
46. СП 7.13130.2009. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования. — М. : МЧС РФ, 2009.
47. СанПиН 2.1.2.2645-2010. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях. — М. : Минздрав РФ, 2010.
48. СНиП 31-02—2001. Дома жилые одноквартирные. Актуализированная редакция. — М. : Госстрой, 2001.
49. СНиП 31-01—2003. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция. — М. : Госстрой, 2011.
50. СП 17.13330.2011. «СНиП II-26—76. Кровли». — М. : Минрегионразвития РФ, 2011.
51. ГОСТ 25772-83. Ограждения лестниц, балконов и крыш стальные. Общие технические условия. — М. : Госстрой, 1983.
52. СП 29.13330.2011. Полы. Актуализированная редакция. — М. : Минрегионразвития РФ, 2011.
53. СНиП 2.03.13—88. Полы. — М. : Госстрой, 1988.
54. СНиП II-26—76. Кровли. Актуализированная редакция. — М. : Минрегионразвития РФ, 2011.
55. Основы архитектурного проектирования : учебное пособие / сост. Д. В. Мониц, Д. Л. Щеголев, Т. С. Крупеня. — Н. Новгород, 2004.
56. *Кутаков, С. Е.* Архитектурные конструкции гражданских зданий. Конспект лекций : учебное пособие. — Днепропетровск : ПГАСиА, 2003. — 226 с.
57. *Маклакова, Т. Г.* Конструкции гражданских зданий : учеб. для вузов / Т. Г. Маклакова, С. М. Нанасова. — М. : АСВ, 2010.

Учебное издание

Чеснокова Оксана Геннадьевна

АРХИТЕКТУРНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

КУРС ЛЕКЦИЙ

в 2-х частях

ЧАСТЬ. 1. НЕИНДУСТРИАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Начальник РИО *М.Л. Песчаная*

Зав. редакцией *М.С. Лысенко*

Редактор *И.Б. Чижикова*

Компьютерная правка и верстка *А.Г. Сиволобова*

Подписано в свет 31.05.2012.

Гарнитура «Таймс». Уч.-изд. л. 5,6. Объем данных 43,9 МБ.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет»

Редакционно-издательский отдел
400074, Волгоград, ул. Академическая, 1
<http://www.vgasu.ru>, info@vgasu.ru