

ГРАЖДАНСК И ПРОМЫШЛЕННЫЕ ЗДАНИЯ

1. ПОНЯТИЯ О ЗДАНИЯХ И СООРУЖЕНИЯХ

Здания – наземные постройки, предназначенные для отдыха, работы, учебы и т.д.

Сооружения – постройки технического назначения, функционирование которых не связано с пребыванием людей (кроме эксплуатации и обслуживания): мосты, плотины, дымовые трубы, подстанции.

1.1. Классификация зданий и сооружений

Классификация зданий:

- 1) По назначению:
 - а) гражданские;
 - б) промышленные;
 - в) сельскохозяйственные.

Гражданские здания включают в себя **жилые**, предназначенные для временного или постоянного пребывания людей и **общественные**, предназначенные для временного пребывания людей в связи с осуществлением в них различных функциональных процессов (отдых, спорт, медицинское обслуживание и др.)

- 2) По этажности:
 - а) одноэтажные;
 - б) малоэтажные (2-3 этажа);
 - в) многоэтажные (4-9 этажей);
 - г) повышенной этажности (10 и более этажей);
 - д) высотные (более 20 этажей).

Этаж – помещение, расположенное между плитами перекрытия.

Этажи подразделяются на:

- а) надземные (при расположении пола выше уровня грунта);
- б) подземные (при заглублении пола на половину высоты помещения ниже уровня грунта);
- в) технические предназначены для размещения инженерного оборудования высотой более 2-х метров. Может быть расположен в нижней, верхней или средней части здания. Технический этаж, расположенный в уровне отметок подвального, цокольного или надземного этажа, называется **техническим подпольем**, а при расположении в верхней части – **техническим чердаком**;

- г) мансардные (эксплуатируемые чердачные помещения).
- 3) По способу возведения:

- а) сборные;
- б) монолитные;
- 4) сборно-монолитные.

По конструкции стен:

- а) каменные (кирпичные, бетонные, железобетонные, панельные);
- б) деревянные.
- 5) По степени огнестойкости (т.е. по способности конструкции сохранять при пожаре несущие и ограждающие функции) здания подразделяют согласно строительных норм РБ на восемь степеней в зависимости от класса пожарной опасности и предела огнестойкости конструкций. Первая степень характеризует наибольшую огнестойкость, восьмая – наименьшую.

б) По степени долговечности (т.е. по способности конструктивных элементов сохранять требуемые эксплуатационные качества):

- а) 1 – со сроком службы более 100 лет;
- б) 2 – со сроком службы 50-100 лет;
- в) 3 – со сроком службы 20-50 лет (жилые дома);
- 7) По степени распространенности:
 - а) здания массового строительства, возводимые повсеместно по типовым проектам;
 - б) уникальные, возводимые по специальным проектам.
- 8) Способность зданий сохранять требуемые эксплуатационные качества характеризует его класс:

а) I – крупные промышленные и общественные здания, жилые дома (9 и более этажей), к которым предъявляются повышенные архитектурные и эксплуатационные требования;

б) II – большинство небольших промышленных и общественных зданий, жилые дома до 9 этажей;

в) III – здания со средними эксплуатационными и архитектурными требованиями, жилые дома до 5 этажей;

г) IV – временные здания с минимальными эксплуатационными требованиями.

Класс здания устанавливает проектная организация, разрабатывающая рабочие чертежи.

1.2. Требования к зданиям

Возводимые здания должны полно отвечать их назначению и удовлетворять следующим требованиям:

1. Функциональной целесообразности, т.е. здание должно быть удобно для труда, отдыха или другого процесса, для которого оно предназначено;

2. Технической целесообразности, т.е. здание должно надежно защищать людей от вредных атмосферных воздействий; быть прочным, т.е.

выдерживать внешние воздействия и устойчивым, т.е. не терять своих эксплуатационных качеств во времени;

3. Архитектурно – художественной выразительности, т.е. здание должно быть привлекательным по внешнему (экстерьеру) и внутреннему (интерьеру) облику;

4. Экономической целесообразности (предусматривает понижение затрат труда, материалов и сокращение сроков строительства).

1.3. Объемно-планировочные параметры здания

К объемно-планировочным параметрам относятся: шаг, пролет, высота этажа.

Шаг (b) – расстояние между поперечными координационными осями.

Пролет (l) – расстояние между продольными координационными осями.

Высота этажа ($H_{эт}$) – расстояние по вертикали от уровня пола ниже расположенного этажа до уровня пола выше расположенного этажа ($H_{эт} = 2,8; 3,0; 3,3\text{м}$)

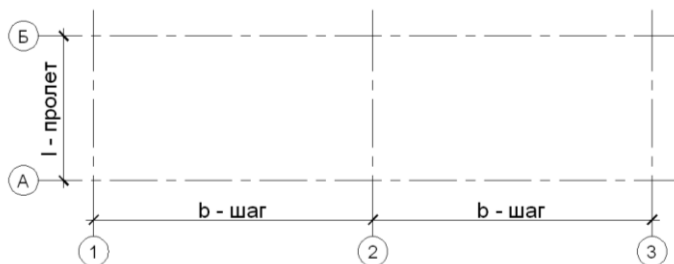


Рис. 1.1. Объемно-планировочные параметры здания

1.4. Виды размеров конструктивных элементов

Модульная координация размеров в строительстве (МКРС) – единое право для увязки и согласования размеров всех частей и элементов здания. В основу МКРС положен принцип кратности всех размеров модулю $M=100\text{мм}$.

При выборе размеров для длины или ширины сборных конструкций пользуются крупными модулями (6000, 3000, 1500, 1200 мм) и соответственно обозначаем ими 60М, 30М, 15М, 12М.

При назначении размеров сечения сборных конструкций применяются дробные модули (50, 20, 10, 5 мм) и соответственно обозначаем ими 1/2М, 1/5М, 1/10М, 1/20М.

В основу МКРС положено 3 типа конструктивных размеров:

1. *Координационный* – размер между координационными осями конструкции с учетом частей швов и зазоров. Этот размер кратен модулю.

2. *Конструктивный* – размер между действительными гранями конструкции без учета частей швов и зазоров.

3. *Натурный* – размер фактический, полученный в процессе изготовления конструкции, отличается от конструктивного на величину допуска, установленную ГОСТ.

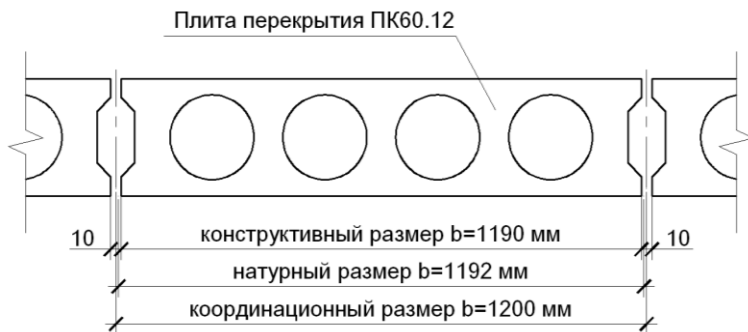


Рис. 1.2. Координация размеров в строительстве

1.5. Понятие об унификации, типизации, стандартизации

При массовом изготовлении сборных конструкций важное значение имеет их однотипность, что достигается вследствие унификации, типизации и стандартизации.

Унификация – предельное ограничение типов размеров сборных конструкций и деталей (упрощается технология заводского изготовления и ускоряется производство монтажных работ).

Типизация – отбор из числа унифицированных наиболее экономичных конструкций и деталей, пригодных для многократного использования.

Стандартизация – завершающий этап унификации и типизации, типовые конструкции, прошедшие проверку в эксплуатации и получившие широкое распространение в строительстве утверждаются в качестве образцов.

2. ОСНОВНЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ЗДАНИЙ

Основные конструктивные элементы здания:

Фундамент, стены, плиты перекрытия, отдельные опоры, крыша, окна, двери, лестница, перегородки.

Фундамент – подземная конструкция, воспринимающая всю нагрузку от здания и передающая ее на грунт.

Стены – вертикальные ограждения.

По своему назначению и месту расположения в здании их делят на наружные и внутренние.

Несущие стены служат для деления в пределах этажа больших, ограниченных капитальными стенами, помещений на более мелкие.

Самонесущие стены опираются на фундамент и несут нагрузку лишь от собственной массы.

Ненесущие (навесные) стены – ограждения, которые опираются в каждом этаже на другие элементы здания.

Перекрытия – горизонтальные несущие конструкции, опирающиеся на несущие стены или столбы и воспринимающие передаваемые на них постоянные и временные нагрузки.

Отдельные опоры – несущие вертикальные элементы (колонны, столбы, стойки), передающие нагрузку от перекрытий и других элементов зданий на фундаменты.

Крыша – конструктивный элемент, защищающий помещения конструкции здания от атмосферных осадков.

Окна устраивают для освещения и проветривания помещения.

Двери служат для сообщения между помещениями.

Лестницы служат для сообщения между этажами, а также для эвакуации людей из здания.

Лестничные клетки – помещения, в которых располагаются лестницы.

Перегородки – тонкие ненесущие конструкции, разделяющие этаж на отдельные помещения.

3. ПОНЯТИЯ О КОНСТРУКТИВНОЙ СИСТЕМЕ ЗДАНИЯ.

Конструктивные элементы зданий (фундаменты, стены, колонны и перекрытия), соединяясь между собой в пространстве, образуют несущий остов (скелет) здания.

Особенности пространственного расположения несущих элементов здания: стен, колонн, перекрытий определяют конструктивную систему здания.

3.1. Типы конструктивных систем

Конструктивной системой называют взаимосвязанную совокупность вертикальных и горизонтальных несущих конструкций здания, которые, воспринимая все приходящиеся на него нагрузки и воздействия, совместно обеспечивают пространственную жесткость и устойчивость здания.

Конструктивные системы различают по форме, устройству и способу распределения и передачи нагрузки. Выбор системы осуществляют исходя из объемно-планировочных, архитектурно-композиционных и экономических решений.

Конструктивные системы гражданских зданий разнообразны. Основным признаком классификации служит вид вертикальных несущих конструкций, среди которых различают: плоскостные (стены), стержневые (стойки каркаса). Соответственно примененному виду вертикальных несущих элементов получили наименование основных конструктивных элементов здания: бескаркасная (стеновая), каркасная, с неполным каркасом.

Детальное представление о системах зданий дает его **конструктивная схема**, характеризующая местоположение (в плане) несущих элементов здания.

Конструктивные системы зданий:

1) бескаркасные (с несущими стенами) - представляет собой систему ячеек, образованных стенами и плитами перекрытия, наружные и внутренние стены воспринимают нагрузку от перекрытий.

Для них характерны следующие конструктивные схемы:

- а) с продольным расположением несущих стен;
- б) с поперечным расположением несущих стен.

Алгоритм построения:

1. Наносим контур наружных стен.
2. Наносим контур внутренних стен.
3. Укладываем плиты перекрытия (плиты перекрытия опираются короткими сторонами на несущие стены на 120 мм с каждой стороны, а длинной стороной плита ложится впритык к стене).

Строительство здания начинают с закрепления на местности координатных осей. Расположение конструктивного элемента относительно координатных осей называют его *привязкой*.

В зданиях с кирпичными стенами координатные оси наружных стен смещены от внутренней грани (внутрь) на 200 мм. Оси внутренних стен совпадают с геометрической осью стены.

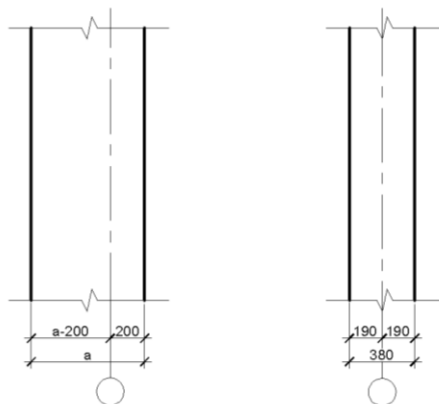


Рис. 3.1. Привязка бескаркасных стен многоэтажных зданий

Для обеспечения пространственной жесткости здания выполняется анкеровка плит. Ее выполняют за монтажные петли плиты. Возле стен и монолитных участков плиты не анкеруются (анкеровка через 1-2 плиты).

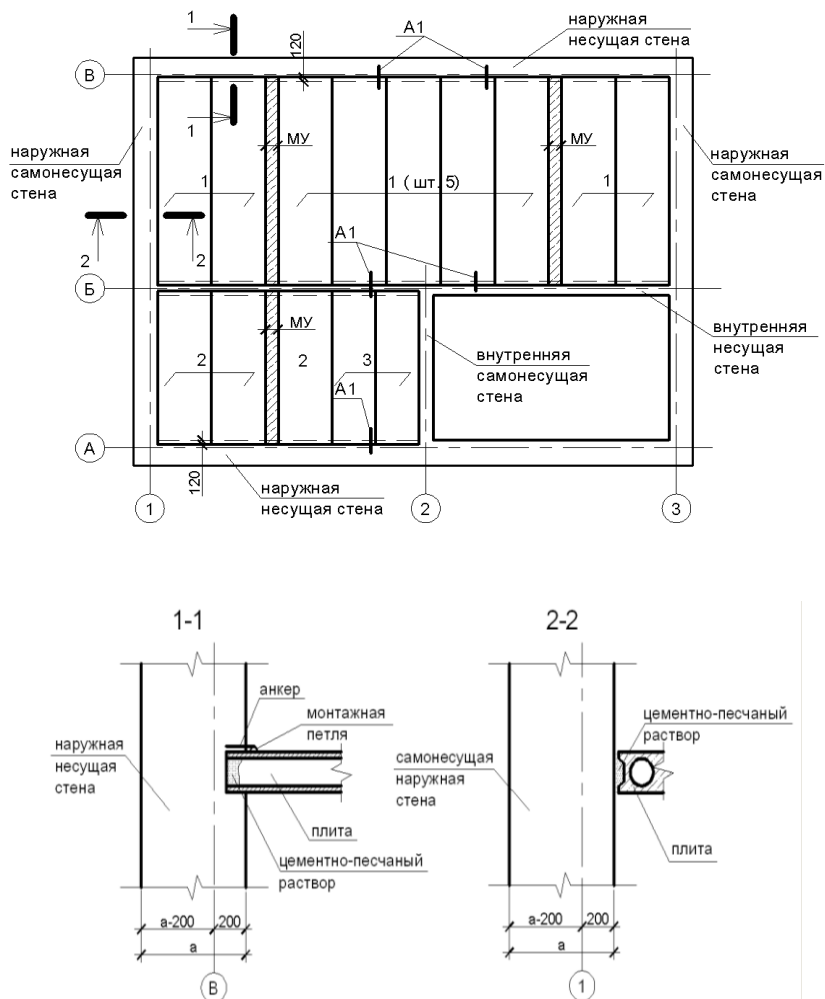


Рис. 3.2. Бескаркасная система здания с продольным расположением несущих стен

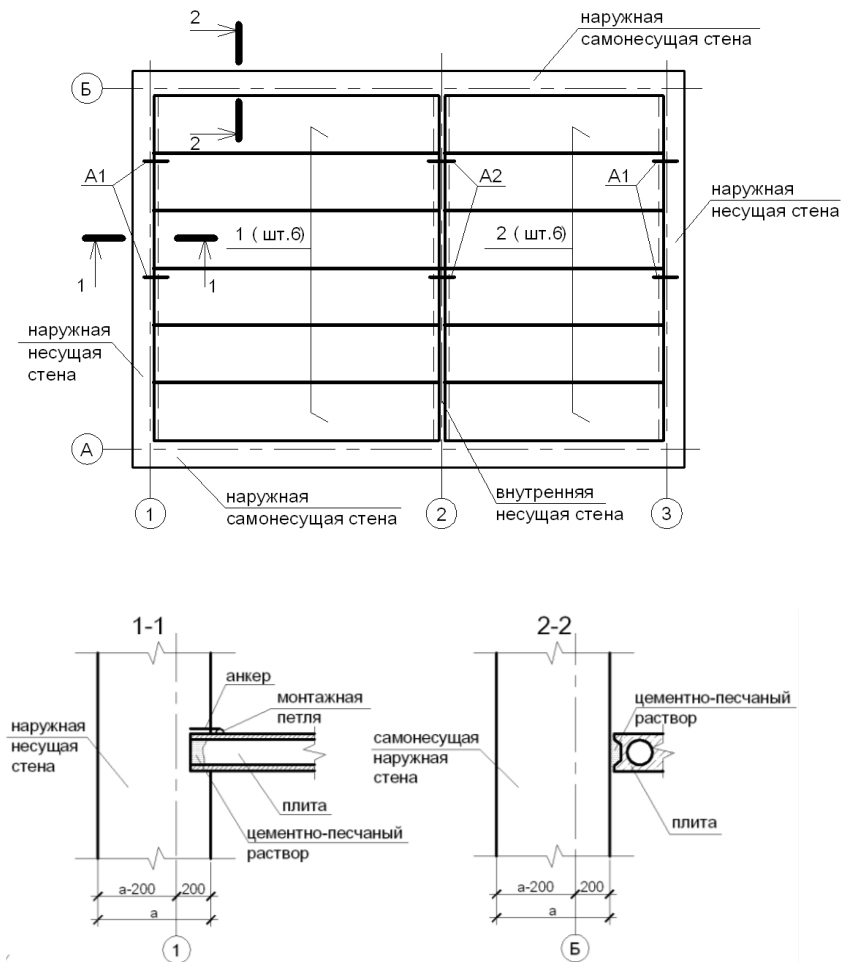


Рис. 3.3. Бескаркасная система здания с поперечным расположением несущих стен

2) каркасные – выполняются в виде многоярусной пространственной системы, состоящей из колонн, ригелей и плит перекрытия.

Колонны применяют прямоугольного сечения $300 \times 300 \text{ мм}^2$ (в зданиях до пяти этажей) и $400 \times 400 \text{ мм}^2$ с прямоугольными консолями высотой и вылетом по 150 мм для сопряжения с ригелем. Колонны разделяют на

крайние (у наружных стен здания) - одноконсольные и средние (по внутренним осям здания) – двухконсольные.

Ригели выполняют таврового сечения, с одной или двумя полками для опирания плит перекрытий, лестничных маршей и аналогичных конструкций.

В таких системах настил перекрытий состоит из плит, укладываемых на полки ригелей. Многопустотные плиты высотой 220 мм подразделяют в этом случае на межколонные связевые – пристенные и средние шириной 1490 мм с пазами для колонн глубиной 100 мм и рядовые шириной 1190 и 1490 мм.

Этой системе присущи следующие конструктивные схемы:

- а) с поперечным расположением ригелей;
- б) с продольным расположением ригелей.

Алгоритм построения:

1. На пересечении осей устанавливаем колонны.
2. В поперечном направлении (оси 1, 2, 3) укладываем ригели.
3. Укладываем связевые плиты перекрытия (между колоннами).
4. Между связевыми плитами укладываем простые плиты перекрытия.
5. Наносим контур стен (вплотную к колоннам и ригелю).

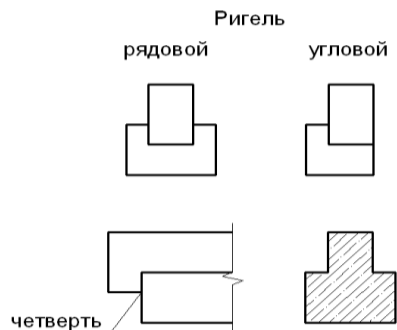
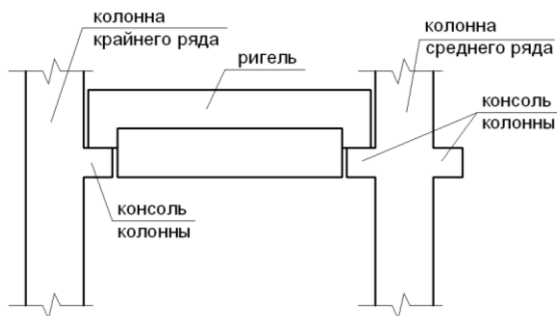


Рис. 3.4. Элементы каркаса

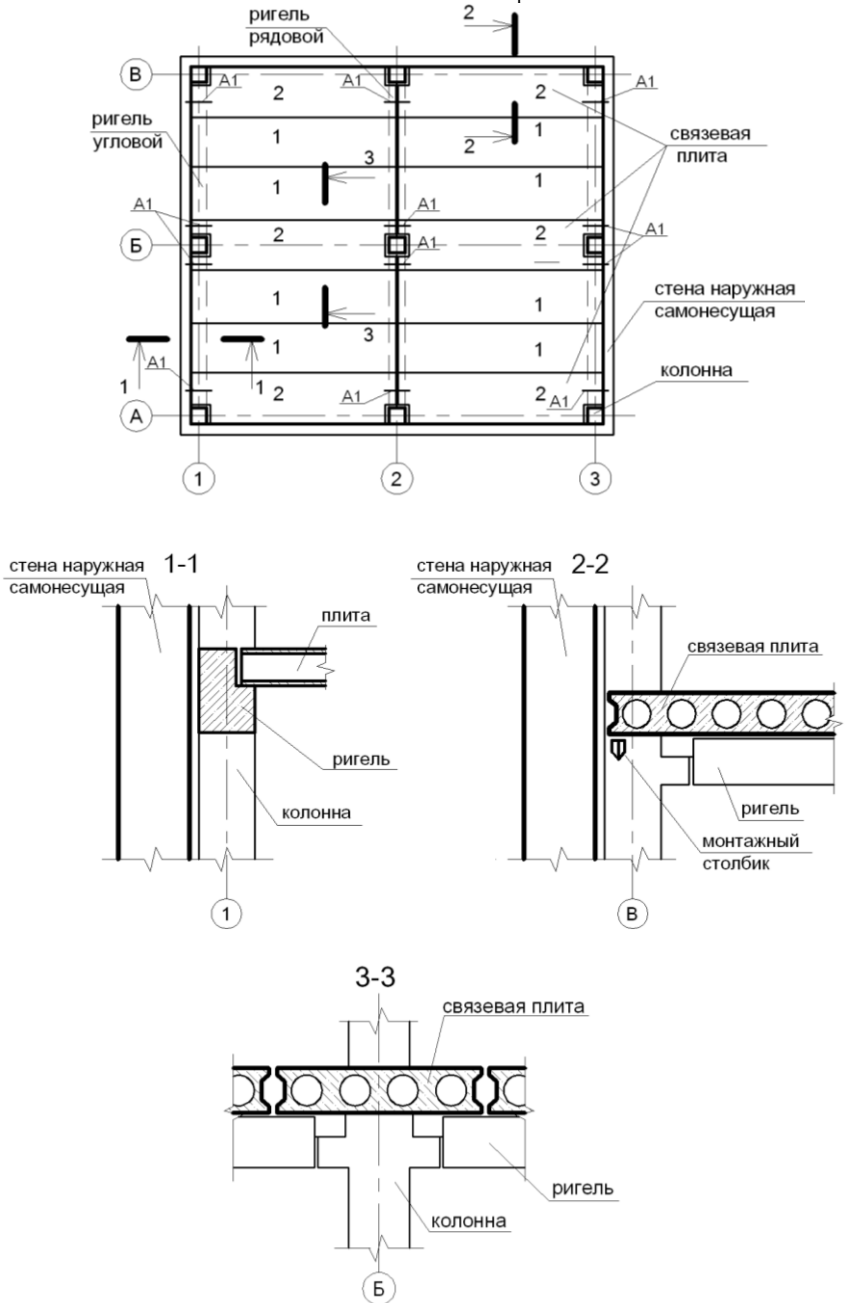


Рис. 3.5. Каркасная система здания с поперечным расположением ригелей

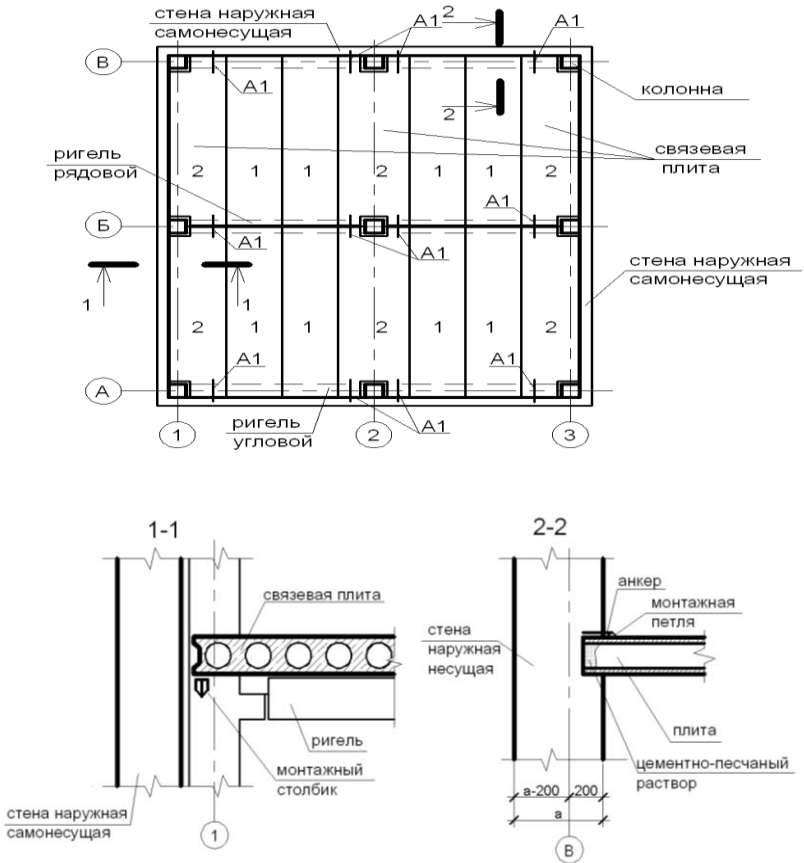


Рис. 3.6. Каркасная система здания с продольным расположением ригелей

3) с неполным каркасом – такая система, когда по центральной продольной или поперечной оси располагаются колонны.

Для зданий с неполным каркасом характерны схемы:

- а) с продольным расположением ригелей;
- б) с поперечным расположением ригелей.

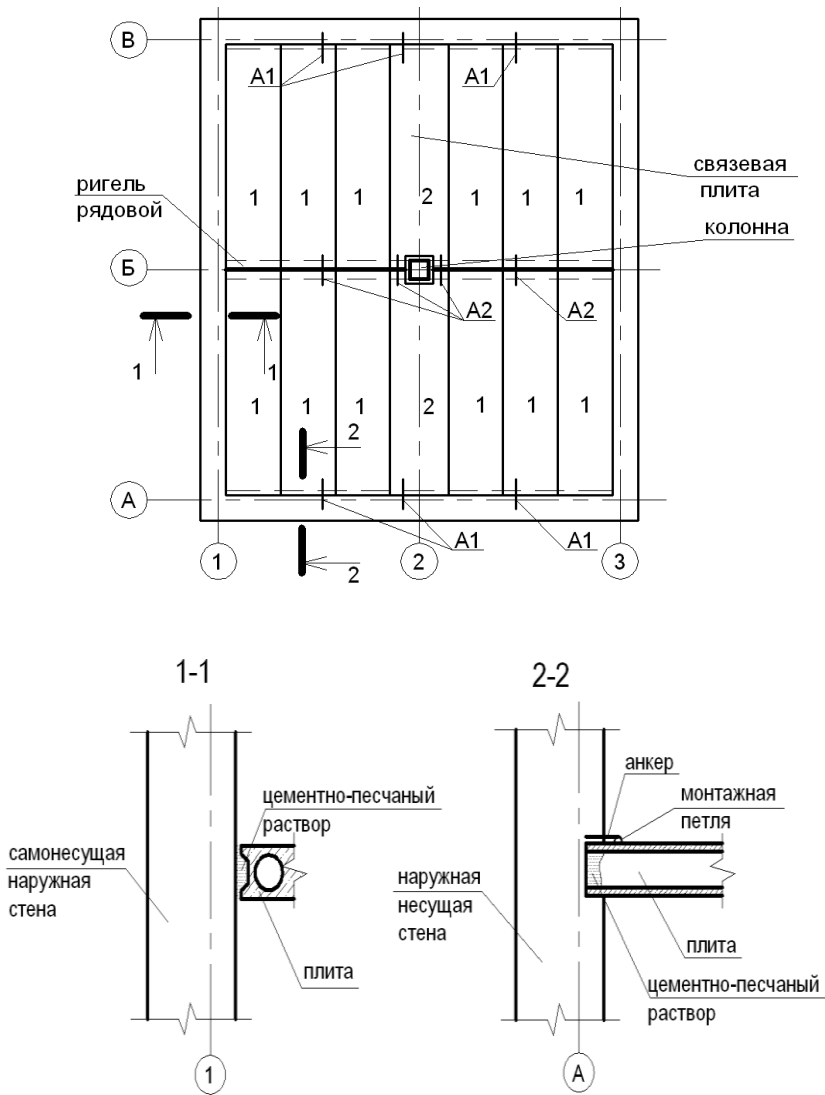


Рис. 3.7. Система зданий с неполным каркасом с продольным расположением ригелей

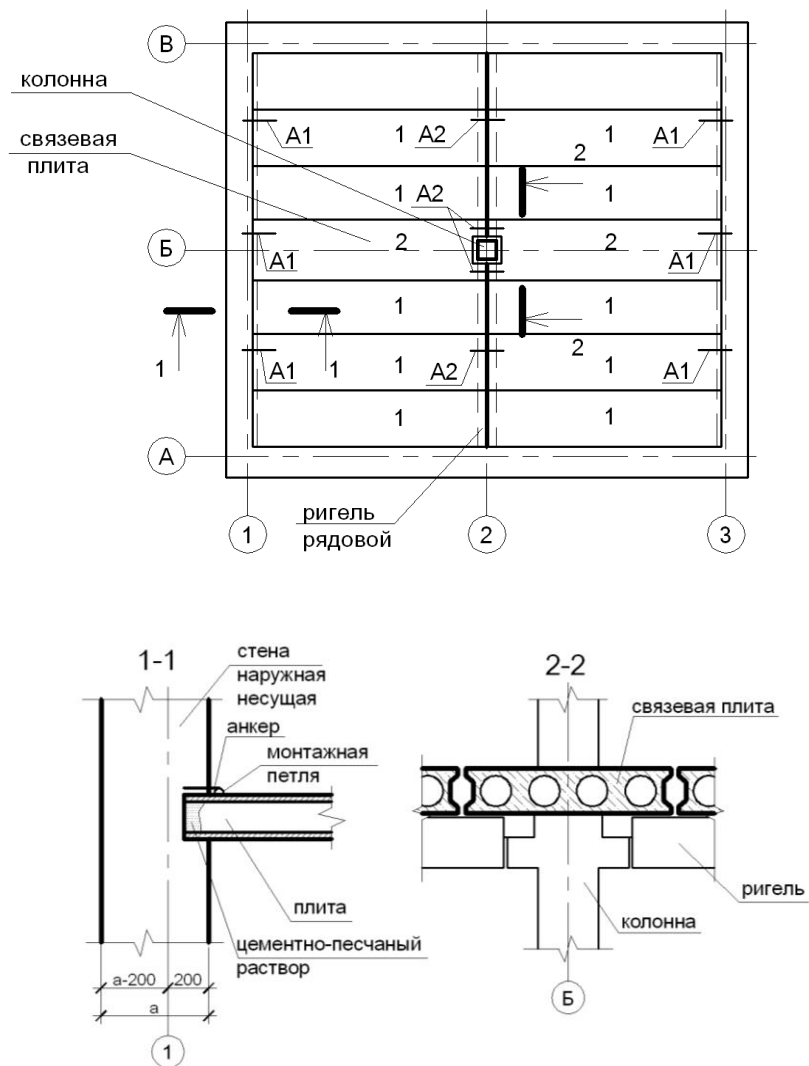


Рис. 3.8. Система зданий с неполным каркасом с поперечным расположением ригелей

3.2. Понятие о пространственной жесткости здания. Меры ее обеспечения

Здания и его элементы подвергаются воздействию вертикальных и горизонтальных нагрузок, поэтому должны иметь достаточную прочность,

устойчивость, пространственную жесткость, т.е. способность отдельных элементов и всего здания не деформироваться при воздействии приложенных сил.

В бескаркасных зданиях пространственная жесткость обеспечивается:

- 1) устройством внутренних поперечных стен
- 2) устройством стен лестничных клеток
- 3) междуэтажными перекрытиями и их анкерровкой.

В каркасных зданиях пространственная жесткость обеспечивается:

- 1) устройством колонн и ригелей, жестко соединенных друг с другом
- 2) устройством диафрагм жесткости, которые устанавливаются между колоннами (в каком-то месте) на каждом этаже.
- 3) устройством плит-распорок (связевых плит), уложенных в междуэтажном перекрытии между колоннами;
- 4) стенами лестничных клеток;
- 5) надежным сопряжением элементов каркаса в узлах и стыках.

4. ПОНЯТИЕ О ЕСТЕСТВЕННОМ И ИСКУССТВЕННОМ ОСНОВАНИИ

Основание – массив грунта, расположенный под фундаментом и воспринимающий нагрузку от здания.

Основания бывают 2-х видов:

- 1) естественное – грунт, залегающий под фундаментом и способный в своем природном состоянии выдерживать нагрузку от здания;
- 2) искусственное – искусственно уплотненный или упрочненный грунт, который в своем природном состоянии не обладает достаточной несущей способностью по всей глубине заложения фундаментов.

4.1. Требования к основаниям

Требования к основаниям:

- 1) достаточная несущая способность;
- 2) малая равномерная сжимаемость.
- 3) не быть пучинистыми (глина, суглинок).
- 4) не размываться и не растворяться грунтовыми водами;
- 5) не должны обладать свойством ползучести, т.е. способностью к длительным незатухающим деформациям под нагрузкой;
- 6) не допускать просадок и оползней (просадки могут произойти при недостаточной мощности слоя грунта, принятым за основание, оползни могут возникнуть при наклонном расположении слоев грунта).

4.2. Краткая характеристика грунтов

Грунтами называют геологические породы, залегающие в верхних слоях земной коры и используемые в строительных целях.

Грунты разнообразны по своему составу, структуре и характеру залегания, поэтому классификация грунтов:

1. Скальные – залегают в виде сплошного массива (граниты, кварциты, песчаники) или в виде трещиноватого слоя. Водоустойчивы, несжимаемы и при отсутствии трещин и пустот являются наиболее прочными и надежными.

2. Крупнообломочные – несвязанные обломки скальных пород с преобладанием обломков размером более 2 мм (гравий, щебень, галька, дресва).

3. Песчаные – состоят из частиц крупностью 0,1-2мм. Чем крупнее и чище пески, тем большую нагрузку может выдержать слой основания из него. В зависимости от крупности различают пески гравелистые, крупные, средней крупности, мелкие, пылеватые.

4. Глинистые – связанные грунты, состоящие из частиц крупностью менее 0,005мм, имеющих чешуйчатую форму. Несущая способность зависит от влажности. К глинистым грунтам относят глину, супесь, суглинков.

5. Лёссовые – глинистые грунты с содержанием большого количества пылеватых частиц и наличием крупных пор. В сухом состоянии прочны, но при увлажнении дают большие осадки. В качестве естественного основания непригодны.

6. Насыпные – образуются искусственно при засыпке оврагов, прудов, мест свалки и т.д. Обладают неравномерной сжимаемостью. В большинстве случаев нельзя использовать в качестве естественного основания.

7. Плывуны – образуются мелкими песками с илистыми и глинистыми примесями, насыщенными водой. Непригодны как естественное основание.

4.3. Способы укрепления грунтов

Если грунт не удовлетворяет предъявляемым требованиям, то устраивают искусственное основание путем упрочнения или заменой слабого грунта более прочным. Способы упрочнения:

Уплотнение – пневматическими трамбовками или трамбовочными плитами массой 2-4 тонны. Применяется, если грунты недостаточно плотные и при насыпных грунтах. Если грунты песчаные или пылеватые, то применяются вибраторы.

Силикатизация – для закрепления лёссовых грунтов, песков, плывунов. Используют растворы жидкого стекла и хлористого кальция.

Цементация – путем нагнетания в грунт по трубам жидкого цементного раствора или молока. Применяется для укрепления гравелистых, круп-

ных и среднезернистых песков.

Обжиг – путем сжигания термических продуктов. Укрепление лёссовых просадочных грунтов.

4.4. Понятие о фундаментах. Требования к ним. Элементы фундаментов. Глубина заложения фундаментов

Фундамент – конструктивная часть здания, расположенная ниже уровня земли и воспринимающая нагрузку от здания передавая её основанию.

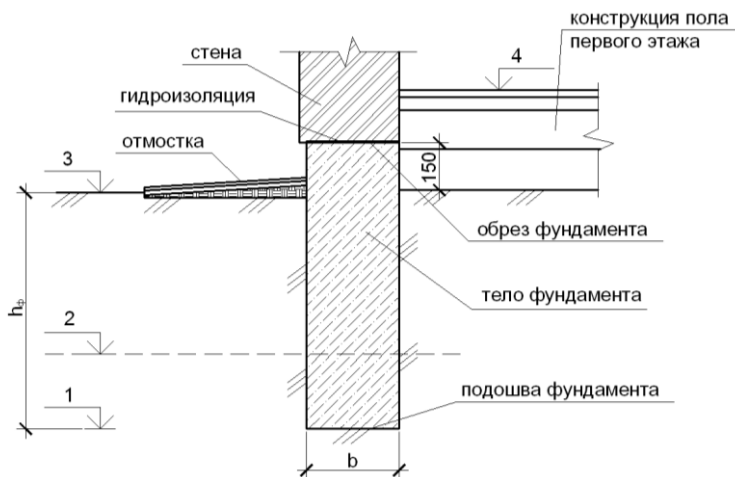


Рис. 4.1. Элементы фундамента:

- 1 – отметка глубины заложения фундамента;
 - 2 – отметка уровня грунтовых вод;
 - 3 – планировочная отметка;
 - 4 – отметка уровня пола первого этажа;
- b – ширина подошвы фундамента. Определяется по расчёту и зависит от несущей способности грунта и нагрузки;
- h_f – глубина заложения фундамента - расстояние от спланированной поверхности грунта до подошвы фундамента.

Глубина заложения фундамента зависит от факторов:

1. Глубина заложения грунта, способного служить основанием, не менее 0,5 м от уровня спланированной поверхности для бесподвальных зданий или от уровня пола подвала, если здание с подвалом. $h > 0,5$ м
2. От конструктивного решения подземной части здания.
3. В пучинистых грунтах глубина заложения зависит от глубины промерзания и назначается на 200 мм больше глубины промерзания грунта.

Требования к фундаментам:

- 1) Прочность.
- 2) Устойчивость.
- 3) Морозостойкость.
- 4) Водонепроницаемость
- 5) Индустриальность.
- 6) Экономичность.

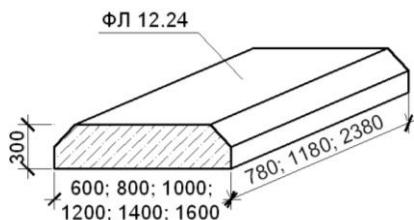
4.5. Классификация фундаментов

Т а б л и ц а 1 – Классификация фундаментов

По конструкции	По способу выполнения	По материалу
Ленточные	Сборные	Бетонные, бутобетонные
	Монолитные	Бетонные, бутобетонные
Свайные	Висячие (забивные)	Металл, ж/б, дерево, бетон
	Свай-стойки (набивные)	Бетон, ж/б
Столбчатые	Сборные	Бетон, ж/б
	Монолитные	Бетон, ж/б
Сплошные	Сплошные плиты с ребрами жесткости	Бетон, ж/б

4.6. Конструктивные решения фундаментов

Ленточные сборные фундаменты состоят из ж/б плит-подушек и бетонных блоков стен подвала. Подушки могут укладываться как в виде непрерывной ленты с конструктивным зазором 20 мм, так и прерывистыми с зазором до 300 мм. Подушки укладываются непосредственно на основания или песчаную подсыпку толщиной 100-150 мм. Стеновые блоки укладывают по подушкам на цементном растворе с обязательной перевязкой верхних вертикальных швов не менее 300мм.



Структура условного обозначения:
 ФЛ - фундамент ленточный
 ширина 12 дм (1200 мм) ,
 длина 24 дм (2400 мм)

Рис. 4.2. Фундаментная подушка

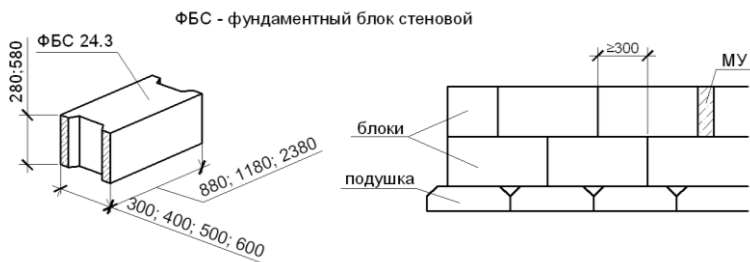


Рис. 4.3. Фундаментный блок

При строительстве зданий на участках со значительным уклоном фундаменты выполняют с продольными уступами. Высота уступа не более 0,5 м, длина - не менее 1 м.

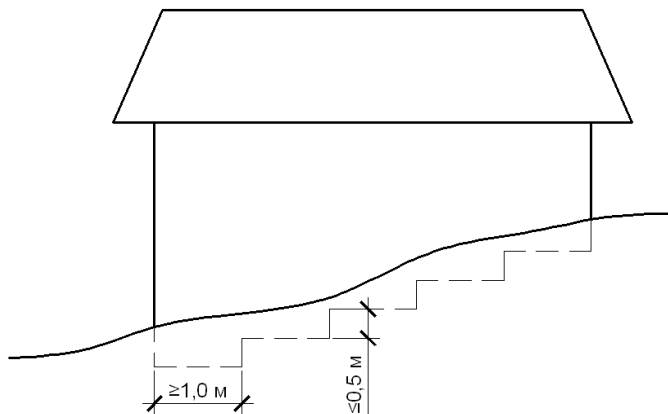


Рис. 4.4. Ленточный фундамент с уступами

Столбчатые фундаменты. В бескаркасных малоэтажных зданиях без подвалов при небольших нагрузках на фундамент непрерывные ленточные фундаменты целесообразно заменять столбчатыми, располагаемыми обязательно под углами здания, в местах пересечения и примыкания стен, а также в промежутках между ними с определенным расчетным шагом.

Столбчатые фундаменты состоят из фундаментных подушек, столбов, фундаментных балок. Фундаментные балки устанавливают по всему контуру стен аналогично ленточным фундаментам. Они принимают на себя нагрузку от стен и передают ее на столбы. Для предохранения балок от сил пучения грунта, а также для свободной их осадки под ними устраива-

ют песчаную подсыпку. Если при этом необходимо утеплить пристенную часть пола, подсыпку выполняют из шлака или керамзита.

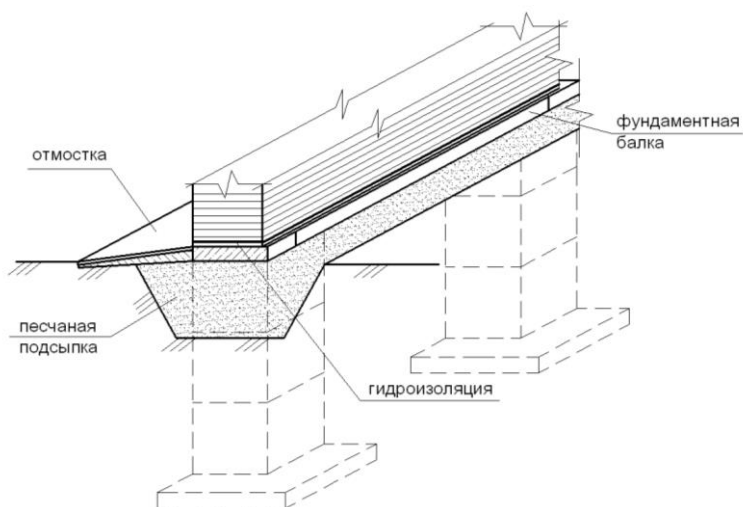
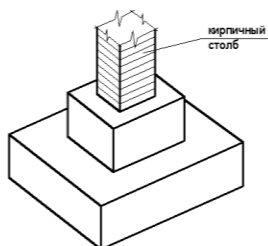


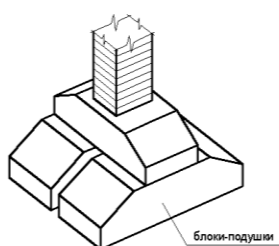
Рис. 4.5. Элементы столбчатого фундамента

Столбчатые одиночные фундаменты применяют для отдельно стоящих колонн или столбов при возведении зданий с каркасной конструктивной системой.

Столбчатый монолитный фундамент под кирпичную колонну



Столбчатый сборный фундамент из железобетонных блоков-подушек



Столбчатый сборный фундамент из железобетонного блока-плиты

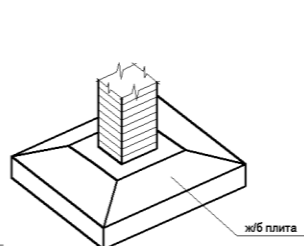


Рис. 4.6. Варианты устройства столбчатого фундамента

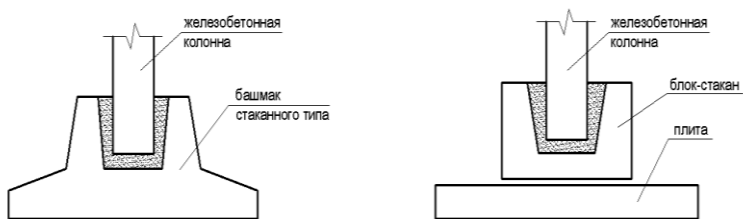


Рис. 4.7. Сборный столбчатый фундамент под колонну

Сплошные фундаменты устраиваются при большой передаваемой на грунт нагрузке. Эти фундаменты устраивают под всей площадью здания из монолитного железобетона. При сплошных фундаментах обеспечивается равномерная осадка здания, что особенно важно для зданий повышенной этажности.

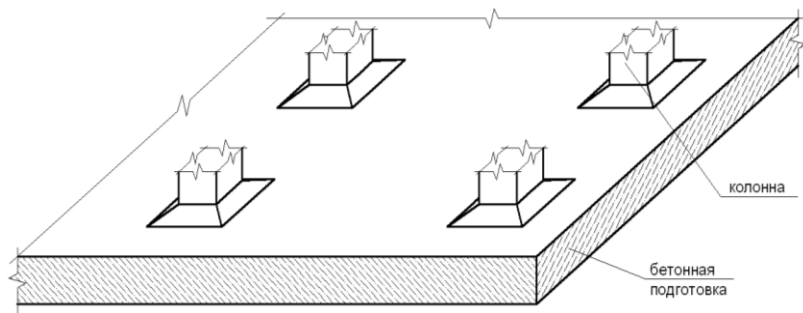


Рис. 4.7. Сплошной фундамент

Свайные фундаменты устраиваются при строительстве на слабых, сильносжимаемых грунтах при передаче на основание большой нагрузки, а также в случае, когда достижение естественного основания экономически или технически нецелесообразно из-за большой глубины его заложения.

Железобетонные сваи изготавливают сплошные квадратного сечения (от 250×250 мм до 400×400мм) и прямоугольные (250×350 мм), а также трубчатого сечения диаметром 400-700 мм. Сваи могут быть короткими – от 3 до 6 м (для малоэтажных зданий) и длинными – более 6 м.

В зависимости от величины нагрузки передаваемой на основание и механических свойств грунта сваи под стены располагают следующими способами:

- а) в один ряд;
- б) в два ряда;

в) в шахматном порядке.

Если в здании предусмотрены колонны, то под них устанавливается куст свай.

Для обеспечения равномерной передачи нагрузки от стен на сваи по их верхним концам укладываются монолитные или железобетонные распределительные балки, называемые ростверком, а на куст свай - оголовки.

Высота ростверка определяется расчетом, но не менее 300 мм. Оси свай должны совпадать с осями ростверка. Расстояние между смежными сваями назначается не менее тройной толщины или диаметра свай.

По способу передачи вертикальной нагрузки на грунт сваи делят на:

сваи-стойки – проходящие через слабые слои грунта и опирающиеся своими концами на прочный грунт;

висячие сваи – не достигающие прочного грунта и передающие нагрузку на грунт трением, возникающим между боковой поверхностью сваи и грунтом.

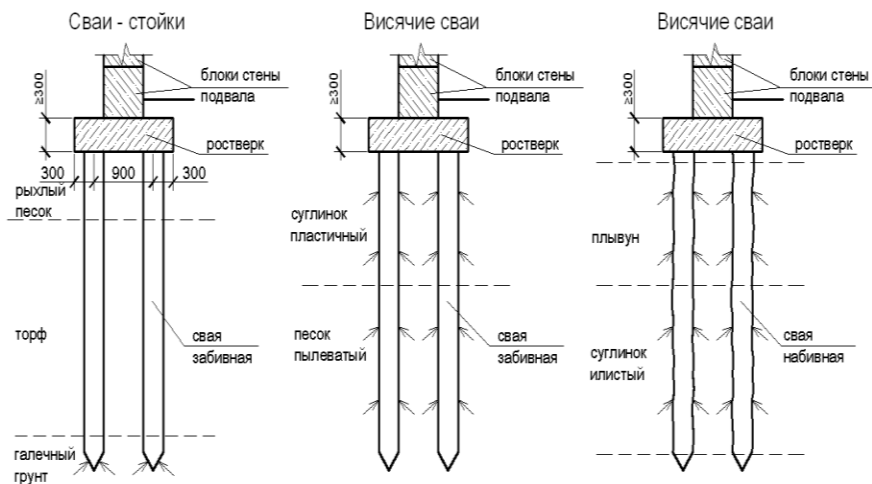


Рис. 4.8. Виды свай

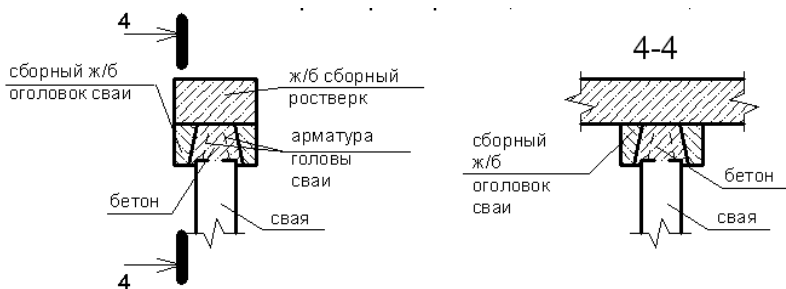


Рис. 4.11. Конструкция сборного ростверка

4.7. Отмостка, техподполье, подвалы, приямки

Фундаменты, являясь стенами подземного этажа здания, образуют помещения подвалов и техподполий.

Подвалы - помещения высотой более 2-х метров, предназначенные для хозяйственных нужд.

Техподполье - помещения высотой менее 2-х метров (для инженерных коммуникаций).

Отмостка - неширокая асфальтовая или цементная полоса, уложенная по периметру здания шириной 700-1000 мм с уклоном от здания, предназначенная для защиты подземной части здания от атмосферных осадков.

Приямок - световой колодец, расположенный перед окном подвального помещения (ограждается). Дно в приянке устраивается с уклоном от стен здания.

4.8. Защита подземной части здания от грунтовых вод и сырости

Защита здания от грунтовой сырости.

Для защиты стен зданий без подвалов от грунтовой сырости под верхней поверхностью фундамента укладывают горизонтальную гидроизоляцию из двух слоев гидроизола, изопласта, бикроста или слоя цементного раствора состава 1:2 толщиной 20-30 мм на 150-200 мм ниже пола первого этажа и 150-200 мм выше уровня отмостки. При полах по грунту в местах соприкосновения цоколя с грунтом на участке от уровня горизонтальной гидроизоляции до уровня подготовки под пол устраивают вертикальную гидроизоляцию обмазкой наружной стены горячим битумом за два раза. Во внутренних стенах горизонтальную гидроизоляцию укладывают на 100-150 мм ниже пола первого этажа.

В зданиях с подвалами горизонтальную гидроизоляцию укладывают в двух уровнях: нижнюю в уровне пола подвала и верхнюю не менее 150 мм выше уровня отмостки.

Защита подземной части здания от грунтовых вод.

Защиту производят устройством вертикальной и горизонтальной гидроизоляции.

Нижний слой горизонтальной гидроизоляции выполняют из 2-х слоев рулонного материала (гидроизол, изол и др.) и располагают в толще пола подвала на бетонной подготовке, пропускают через стены подвала, и заводят на поверхность наружных стен до высоты, превышающей возможный уровень грунтовых вод на 0,5 м.

На гидроизоляционный ковер укладывают пригрузочный слой бетона, уравновешивающий давление воды. Если напор более 0,8 м, то устраивают сплошную железобетонную плиту, защемляемую в стенах подвала.

Верхний слой горизонтальной гидроизоляции (ниже пола первого этажа) укладывают сплошной лентой в наружных и внутренних стенах зданий.

Вертикальную гидроизоляцию наружных стен выполняют с наружной стороны стен подвала путём обмазки полимерно-битумной мастикой или раствором "Полиликс ГС".

Гидроизоляционный ковер, расположенный с наружной стороны стен, защищают от возможных повреждений облицовкой стенкой толщиной 120 мм из обожженного кирпича на цементном растворе.

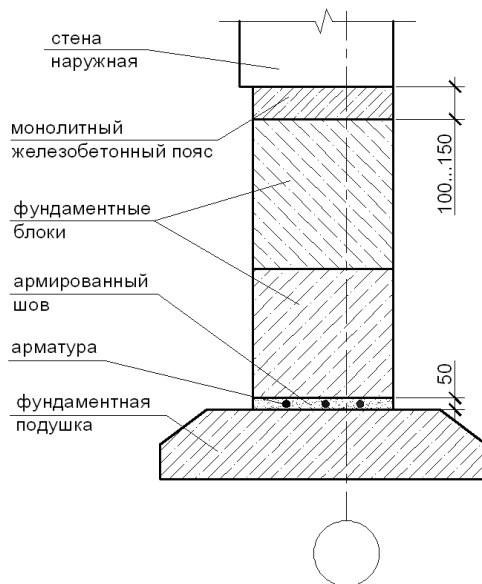


Рис. 4.12. Узел фундамента на слабых и сильносжимаемых грунтах

5. ПОНЯТИЕ О СТЕНАХ. ТРЕБОВАНИЯ К НИМ

5.1. Классификация стен

Стена – вертикальный конструктивный элемент здания, отделяющий помещения от внешней среды.

Классификация стен:

1. по месту расположения:
 - а) наружные;
 - б) внутренние.
2. по характеру статической работы:
 - а) несущие;
 - б) ненесущие;
 - в) самонесущие.
3. по материалу:
 - а) каменные;
 - б) деревянные;
 - в) из синтетических материалов.
4. по конструкции:
 - а) из мелкогабаритных элементов;
 - б) из крупногабаритных материалов.
5. по способу возведения:
 - а) сборные;
 - б) монолитные.

Требования к стенам:

1. прочность;
2. долговечность;
3. тепло- и звукоизоляция;
4. экономичность и индустриальность.

5.2. Понятие о кладке и ее элементах

Кладка – конструкция, выполненная из отдельных камней, швы между которыми заполняют раствором.

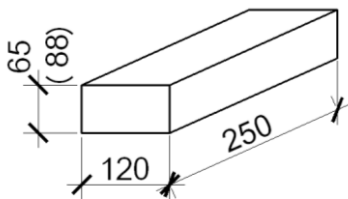


Рис. 5.1. Кирпич рядовой

Элементы кладки:

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

Внутренняя верста – ряды, выходящие на внутреннюю поверхность кладки.

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

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

Кладку перевязывают чередованием тычковых и ложковых рядов.

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

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

5.3. Виды кладок. Конструкция наружных стен

Виды перевязок:

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

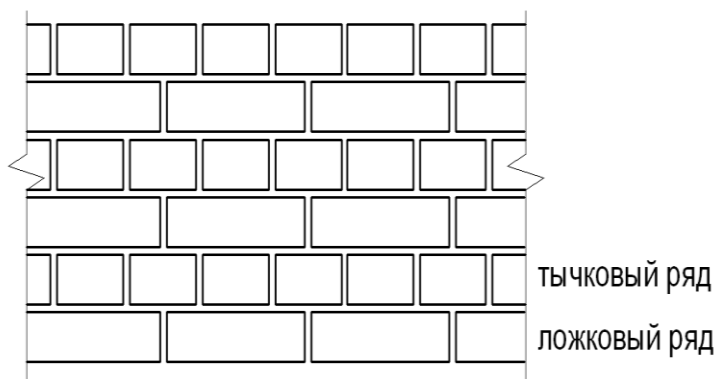


Рис. 5.2. Цепная система перевязка

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

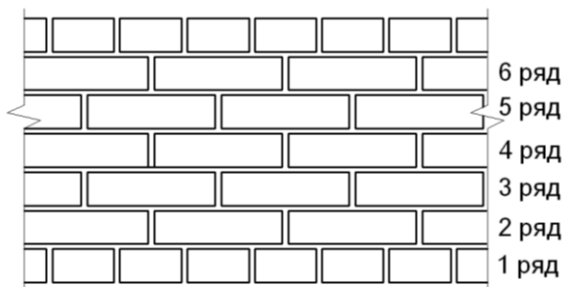


Рис. 5.3. Многорядная система перевязки

Неперевязанные ряды кладки заменяют менее теплопроводным материалом. Получается облегченная конструкция стены. Достоинства: малая теплопроводность, высокая производительная стоимость.

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

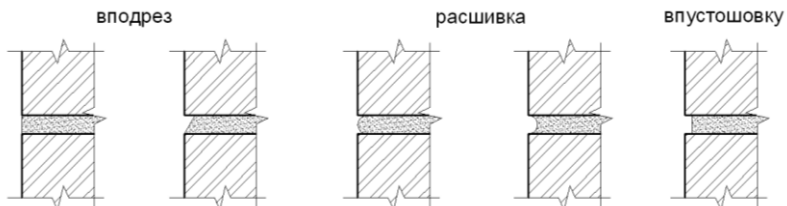


Рис. 5.4. Обработка швов кладки

Существенным недостатком стен из полнотелого кирпича (глиняного или силикатного) является его большая объемная масса и высокая теплопроводность. Нет материалов, которые бы полностью задерживали поток тепла, но есть материалы, которые ограничивают его утечку – это теплоизоляционные материалы.

Но здание нельзя построить из теплоизоляционных материалов, т.к. он не обладает конструктивными свойствами. Чтобы стены были прочными, надо их выполнять из кирпича или бетона, и только дополнять теплоизолирующими слоями.

Стены можно утеплять тремя основными способами:

– с расположением теплоизоляции с наружной стороны стены;

- с расположением теплоизоляции в толще стены;
- с расположением теплоизоляции с внутренней стороны стены.

Наружное утепление имеет ряд преимуществ:

- стены защищены от неблагоприятных воздействий температуры. Эти воздействия воспринимают теплоизоляционный слой, но они для него не представляют опасности;
- стена надежно защищена от атмосферных осадков;
- в холодное время года наружная теплоизоляция препятствует охлаждению стен до температуры «точки росы» и образования конденсата в их толще.

С помощью наружного утепления производят также тепловую реабилитацию существующих зданий.

Существуют два типа конструктивных решений наружного утепления:

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

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

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

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

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

Несущий каркас выполняется из деревянного бруса или металлических элементов. Для вентилируемых фасадов подходит не всякий утеплитель, т.к. к утеплителю предъявляются высокие требования. Чаще применяется минеральная вата, иногда стекловата, поскольку эти материалы являются

неблагоприятной средой для образования грибов, а также обладают высокими тепло- и шумозащитными свойствами. С целью удаления влаги (строительной, гигроскопической, атмосферной) из утеплителя устраивают вентилируемую воздушную прослойку.

Стены с утеплением **внутри ограждающей конструкции** (колодцевая кладка)

Колодцевая кладка представляет собой трехслойную конструкцию, состоящую из облицовочного слоя, теплоизоляционного слоя и внутреннего слоя.

Внутренний слой

При этой системе утепления стен сначала возводится внутренняя несущая стена здания. Внутренний слой наружных стен должен обеспечивать восприятие нагрузок от собственного веса, а также веса теплоизоляционного и облицовочных слоев и действующих на стены внешних силовых и температурных факторов. Толщина слоя определяется лишь прочностными требованиями.

Теплоизоляционный слой

Трехслойные стены должны содержать эффективный теплоизоляционный материал такой долговечности, чтобы его не надо было заменять в ходе всего срока эксплуатации, т.к. ремонтно-восстановительные работы невозможны. Данным требованиям отвечают:

- плиты пенополистирольные;
- плиты полистиролбетонные;
- пенополиуритан;
- маты минераловатные.

Толщина теплоизоляционного слоя определяется расчетом.

Фиксацию теплоизоляционного слоя следует обеспечивать креплением его к внутреннему слою с помощью клеевых составов. При проектировании и эксплуатации трехслойных стен с внутренним расположением утеплителя существует одна проблема – это конденсация влаги внутри конструкции. Водяной пар, в результате диффузии попадающий в толщу конструкции, может привести к прогрессирующему отсыреванию утеплителя и постепенной потере им своих теплоизолирующих свойств.

Для борьбы с этим явлением применяется пароизоляционный слой и (или) устраивается воздушный вентиляционный зазор. Воздушная вентилируемая прослойка должна иметь сквозь наружный облицовочный слой отверстия для удаления влаги из утеплителя путем проветривания. В качестве отверстий могут служить незаполненные раствором вертикальные и горизонтальные швы кладки. Толщина воздушной прослойки принимается в зависимости от этажности здания от 10 до 40 мм.

Облицовочный слой

В качестве материала облицовочного слоя, а также для устройства карнизов, поясков др. деталей применяют кирпич и камни лицевые, керами-

ческие или силикатные.

Облицовочный слой наружных стен должен обеспечивать архитектурные и эстетические качества фасадов зданий, обладать требуемой долговечностью и с надлежащей степенью надежности выполнять функции по защите теплоизоляционного слоя от опасных внешних воздействий.

Для обеспечения устойчивости наружных стен и предотвращения их деформаций от внешних нагрузок, стены в необходимых случаях должны иметь связи с элементами несущего остова. Связи облицовочного и внутреннего слоев наружных стен допускается проектировать как жесткие, так и гибкие – с применением стальных гнутых стержневых и листовых изделий.

Колодцевую кладку применяют при возведении стен зданий высотой более 5 этажей.

5.4. Архитектурно – конструктивные элементы стен

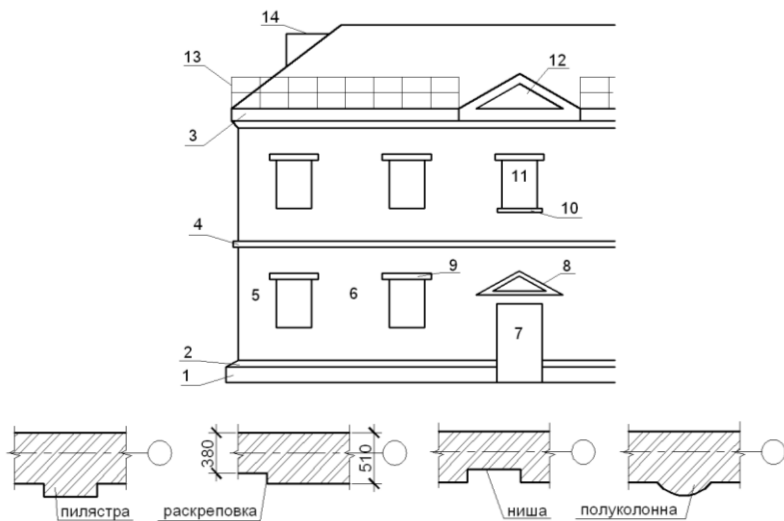


Рис. 5.5. Архитектурно – конструктивные элементы стен:

- 1 – цоколь (нижняя часть стены, располагаемая над фундаментом) – выполняется из более прочных материалов, т.к. подвергается механическим и атмосферным воздействиям;
- 2 – кордон (граница перехода от цоколя к стене), может быть впадающим и выпadaющим (зависит от толщины стены);
- 3 – главный (венчающий) карниз предназначен для отвода попадающих на ограждающие конструкции здания вод;
- 4 – промежуточный карниз;
- 5 – угловой простенок;
- 6 – рядовой простенок;
- 7 – дверной проем;
- 8 – сандрик (отдельный карниз над проемами окон и дверей);

- 9 – перемычка;
 - 10 – подоконный пояс;
 - 11 – оконный проем;
 - 12 – фронтон (треугольная стенка, закрывающая пространство чердака при двускатных крышах и обрамленное карнизом); без карниза – *щипец*;
 - 13 – ограждение;
 - 14 – слуховое окно – проветривание и освещение чердачного помещения.
- Пилястра* – вертикальное утолщение стены прямоугольного сечения.
Раскертровка – изменение толщины стен по их длине в плане.
Ниша – выемка в стене.
Полуколонна – вертикальное утолщение стены полукруглого сечения.

Цоколь – нижняя часть стены, расположенная непосредственно над фундаментом. Верхнюю границу цоколя называют кордоном. Цоколь как бы защищает здание от влияния осадков и случайных механических воздействий, поскольку он наиболее часто подвергается их воздействию. Поэтому его выполняют из прочных долговечных материалов.

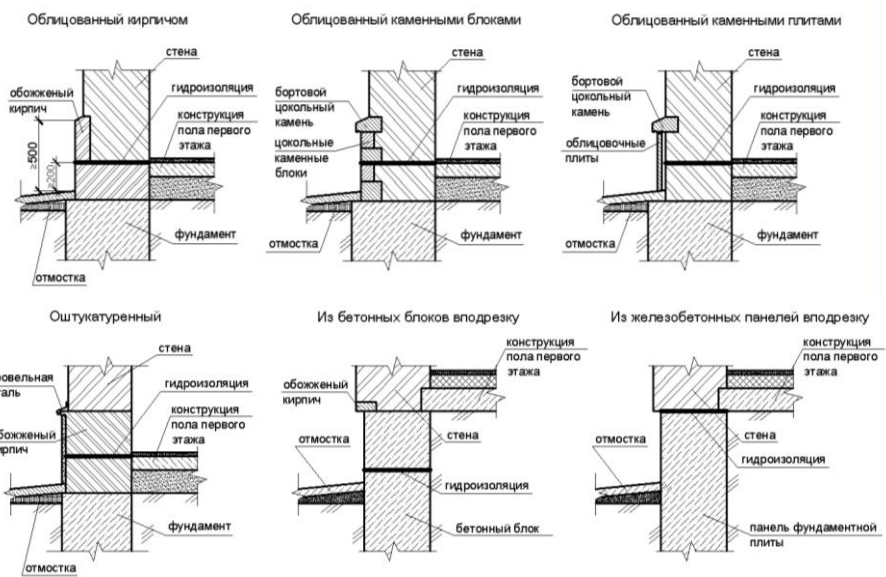


Рис. 5.6. Типы конструкций цоколей

Перемычки – конструкции, перекрывающие проем сверху.

Классификация перемычек:

- 1) по несущей способности:
 - а) несущие – несут собственный вес, вес вышележащей кладки и нагрузку от плиты перекрытия;
 - б) ненесущие – несут собственный вес и вес вышележащей кладки.

2) По материалу:

а) кирпичные (рядовые, арочные, клинчатые, армокирпичные).

Рядовая перемычка применяется при ширине проема до 2-х метров (в состав входят: слой раствора толщиной 30 мм, арматурный стержень $d=6$ мм, кирпичная кладка высотой равной $\frac{1}{2}$ ширине проема (4-5 рядов кирпичной кладки)). Арматура данной перемычки укладывается конструктивно из расчета 1 стержень на 130мм толщины стены.



Рис. 5.7. Рядовая перемычка

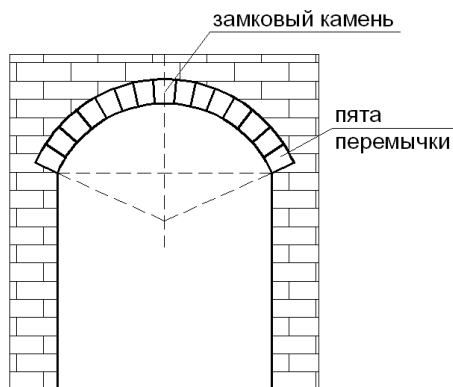


Рис. 5.8. Арочная перемычка

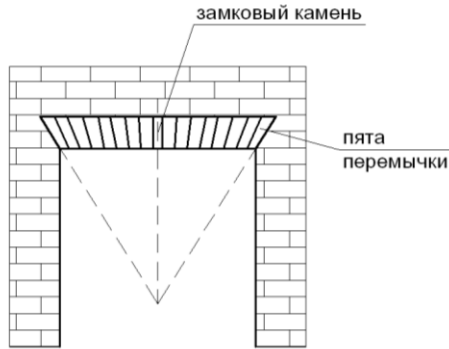


Рис. 5.9. Плоская клинчатая перемычка

Армокирпичная – конструкция аналогична конструкции рядовой кирпичной перемычки, но количество стержней и диаметр арматуры определяется по расчету и кладка в работе данной перемычки не участвует.

б) стальные перемычки выполняются в виде прокатных профилей швеллеров и укладываются в перегородках толщиной 100 мм (над проемом).

в) ж/б перемычки (несущие и ненесущие) образуются путем набора отдельных ж/б брусков.

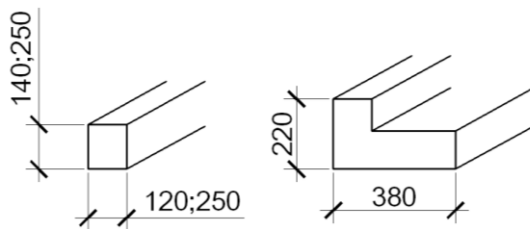


Рис. 5.10. Несущие ж/б перемычки

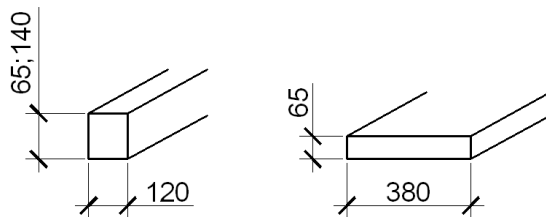


Рис. 5.10. Ненесущие ж/б перемычки

Способы расположения сборных ж/б перемычек в стенах:

Несущая перемычка опирается на стену с двух сторон на 250мм, а несущая на - 120мм.

1. Стены наружные несущие.

Дано: $a = 660\text{мм}$ (толщина стены); $B = 1800\text{мм}$ (ширина проема)

Разложить перемычки и определить их длину l .

1. Определяем количество ж/б брусков для перемычки: толщину стены делим на ширину бруска, принимая ее за 120 мм.

660	120
600	5(шт)
60 (швы)	

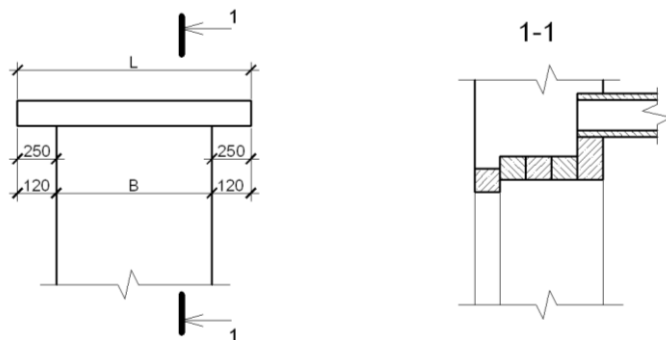


Рис. 5.11. Расположение перемычек в несущей стене

2. Определим длину брусков:

$$l_{\text{НЕС}} = B + 250 + 250 = 1800 + 500 = 2300\text{мм}$$

$$l_{\text{НЕНЕС}} = B + 120 + 120 = 1800 + 240 = 2040\text{мм}$$

3. Подбираем марку перемычки по каталогу по длине, округляя в большую сторону.

2. Стены наружные ненесущие.

Дано: $a = 710\text{мм}$ (толщина стены); $B = 1500\text{мм}$ (ширина проема)

Разложить перемычки, определить их длину l .

1. Определяем количество ж/б брусков для перемычки: толщину стены делим на ширину бруска, принимая ее за 120мм.

710	120
600	5(шт)
110 (швы)	

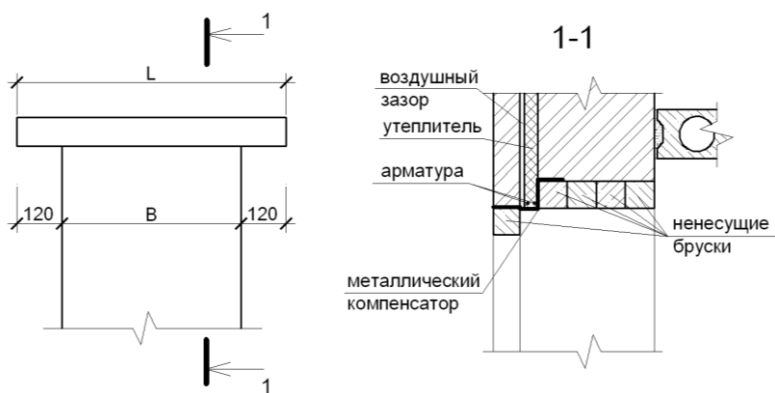


Рис. 5.12. Расположение перемычек в несущей стене

2. Определим длину брусков:

$$l_{\text{НЕНЕС}} = B + 120 + 120 = 1500 + 240 = 1740 \text{ мм.}$$

3. Подбираем марку перемычки по каталогу по длине, округляя в большую сторону.

3. Стены внутренние несущие.

Дано: $a = 380 \text{ мм}$ (толщина стены); $B = 1000 \text{ мм}$ (ширина проема)

Разложить перемычки, определить их длину l .

1. Определяем количество ж/б брусков для перемычки: толщину стены делим на ширину бруска, принимая ее за 120мм.

380	120
360	3(шт)
20	(швы)

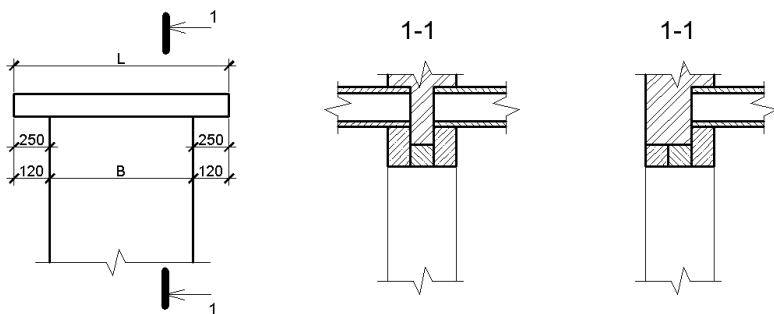


Рис. 5.13. Расположение перемычек во внутренней несущей стене

2. Определим длину брусков:

$$l_{HEC} = B + 250 + 250 = 1000 + 500 = 1500 \text{ мм}$$

$$l_{HEHEC} = B + 120 + 120 = 1000 + 240 = 1240 \text{ мм}$$

3. Подбираем марку перемычки по каталогу по длине, округляя в большую сторону.

Стены внутренние ненесущие.

Дано: $a = 380 \text{ мм}$ (толщина стены); $B = 1200 \text{ мм}$ (ширина проема)

Разложить перемычки, определить их длину l .

1. Определяем количество ж/б брусков для перемычки: толщину стены делим на ширину бруска, принимая ее за 120 мм.

380	120
360	3(шт)
20 (швы)	

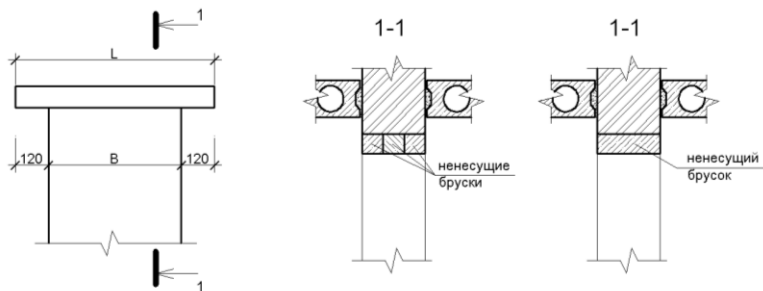


Рис. 5.13. Расположение перемычек во внутренней ненесущей стене

2. Определим длину брусков:

$$l_{HEHEC} = B + 120 + 120 = 1200 + 240 = 1440 \text{ мм.}$$

3. Подбираем марку перемычки по каталогу по длине, округляя в большую сторону.

Простенок – часть стены, расположенная между проемами. В простенках, как правило, оставляют **четверти** (выступы). Четверти предохраняют оконную или дверную коробку от атмосферных воздействий, улучшают условия крепления этих коробок. Боковые плоскости простенков называют **откосами**.

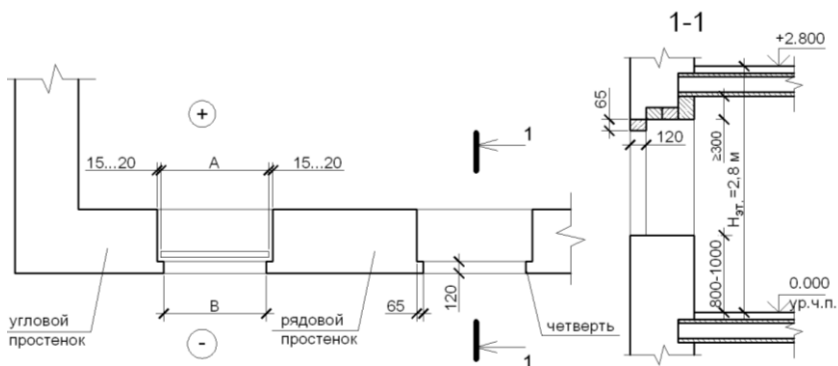


Рис. 5.14. Конструкция простенка

А – ширина оконного блока
 В – ширина оконного проема
 $B = A + 2(15 \dots 20) - 2 \cdot 65$

Карнизы – конструктивные элементы, защищающие стены здания от дождя и талой воды, является архитектурным завершением здания. При выносе карниза до 300 мм его выполняют из кирпича, а при выносе более 300 мм из ж/б плит.

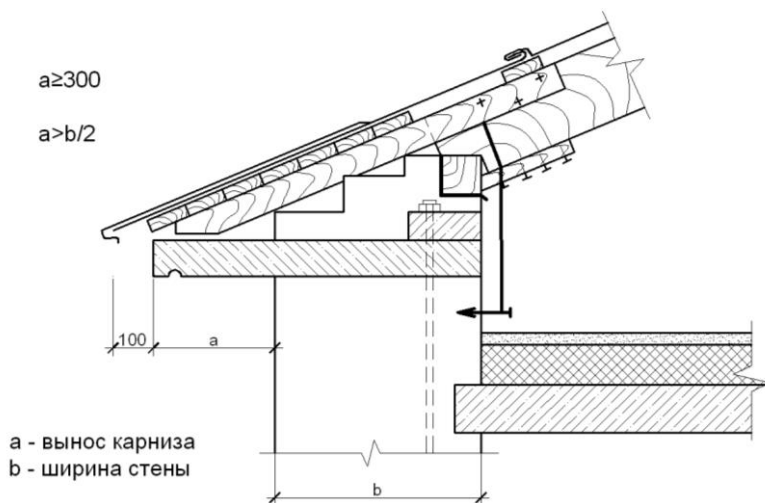


Рис. 5.15. Карниз железобетонный

$c=65-75$
 $a \leq 300$
 $h \geq a$
 $a \leq b/2$

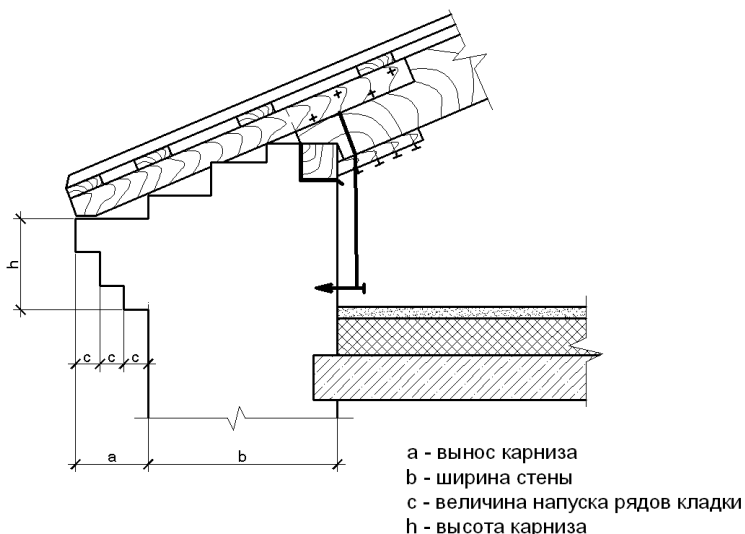


Рис. 5.16. Карниз кирпичный

5.5. Балконы, лоджии, эркеры

Балкон – площадка, выступающая за пределы плоскости стены и имеющие ограждения.

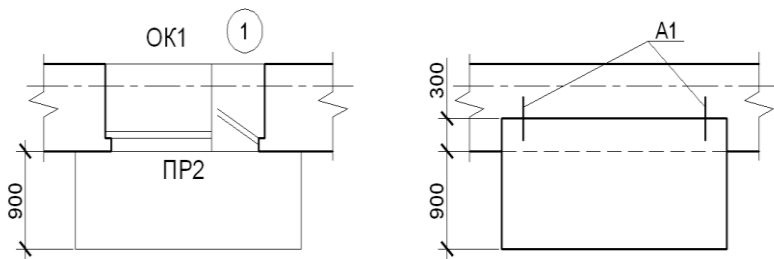


Рис. 5.17. Изображение балкона на плане этажа и плане перекрытия

Лоджии – открытое с одной фасадной стороны помещение и огражденное с 2-х сторон капитальными стенами. Сверху лоджия перекрывается плитами перекрытия.

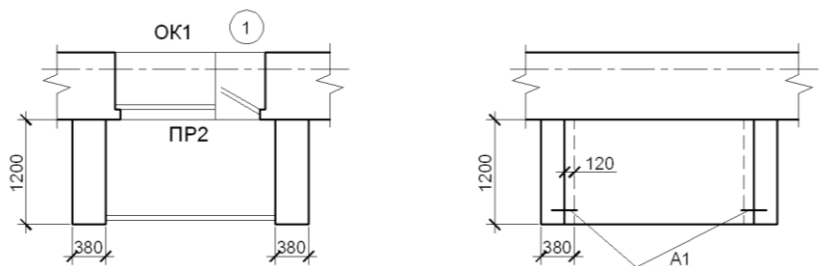


Рис. 5.18. Изображение лоджии на плане этажа и плане перекрытия

Эркер – выступающий объем из плоскости наружной стены, служит для дополнительного освещения квартир и для архитектурной выразительности здания. Эркеры имеют фундамент или со 2-го этажа опирается поэтажно на консольные конструкции.

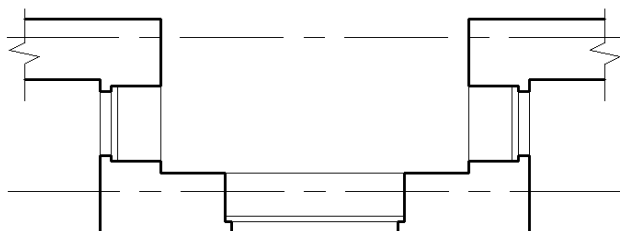


Рис. 5.19. Изображение эркера

5.6. Деформационные швы

Деформационный шов – сквозной вертикальный зазор, заполненный эластичным материалом. Деформационный шов предотвращает появление трещин от перепада температур и неравномерной осадки здания.

По виду деформационные швы могут быть:

1) температурные. При повышении температуры частицы материала стен, расширяясь, давят друг на друга и при большой ее протяженности в ней накапливаются огромные внутренние усилия, которые могут привести к образованию трещин. Температурный шов устраивается от обреза фундамента и по карнизу здания включительно. Расстояние между швами определяется при проектировании по нормам. Чем ниже зимняя температура, тем швы располагаются чаще.

2) Осадочные швы. Устраиваются, если:

- а) осадка здания за счет уплотнения грунта под подошвой фундамента неодинакова;
- б) основание неоднородное;

- в) к существующему зданию пристраивается новое,
- г) существует перепад высот здания более чем на 10м.

В таких швах прокладывают два слоя гидроизоляционного материала, облегчающего взаимное скольжение двух стен при неравномерной осадке.

Осадочный шов расчленяет здание от подошвы фундамента до верха здания. Осадочный шов может выполнять функции температурного. Температурный шов, поскольку он не разрезает фундамент, функции осадочного шва выполнять не может.



Рис. 5.20. Деформационные швы

3) Усадочные швы устраиваются в монолитных бетонных стенах большой протяженности, так как при твердении монолитные стены уменьшаются в объеме. После усадки ширина шва заделывается раствором.

4) Антисейсмические швы устраиваются в зданиях, строящихся в сейсмических районах.

5.7. Виды наружной и внутренней отделки стен

Наружная отделка:

- 1) облицовка лицевым кирпичом с расшивкой швов;
- 2) декоративная окраска;
- 3) облицовка керамическими изделиями;
- 4) облицовка плитками из природного камня.

Внутренняя отделка:

- 1) штукатурка;
- 2) ГК плиты;
- 3) плиты ДВП, ДСП;
- 4) керамическая облицовка;
- 5) отделка синтетическими материалами.

Отделка того или иного помещения зависит от его назначения.

5.8. Элементы каркаса. Кирпичные столбы. Железобетонные прогоны. Узлы их сопряжения

Отдельные опоры в зданиях с несущими каменными стенами – элементы внутреннего каркаса и при небольшой высоте здания выполняется в виде кирпичных столбов размером 510×380мм.

Кладку армируют сеткой $d=3\dots5$ мм с размерами ячеек от 30×30мм до 120×120мм. Роль сеток – воспринимать поперечные растягивающие усилия, возникающие в столбе при сжатии. Высокие столбы усиливают дополнительно продольной арматурой из вертикальных стержней, связанных между собой хомутами.

Недостатки: значительная площадь, малая несущая способность.

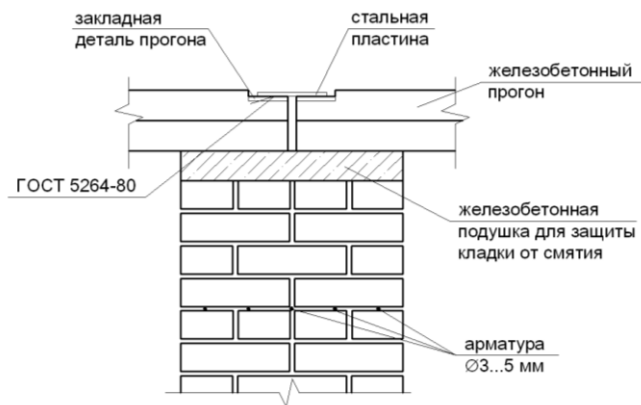


Рис. 5.21. Сопряжение кирпичного столба с ж/б прогоном

6. СТЕНЫ ИЗ КРУПНЫХ БЛОКОВ, ИХ РАЗРЕЗКА И КОНСТРУКТИВНЫЕ СХЕМЫ

Крупноблочными называют здания, стены которых возводят из крупных камней (блоков) массой от 0,3 до 3 т и более. Для таких зданий характерны конструктивные схемы с продольным расположением несущих стен и с поперечным расположением несущих стен. При любой конструктивной схеме стены из крупных блоков выкладывают с перевязкой швов.

В крупноблочных зданиях все другие конструктивные элементы выполняют из крупноразмерных элементов и деталей. Крупные блоки для наружных стен выполняют из легкого бетона толщиной 400; 500; 600 мм. Основной формой крупных блоков является прямоугольный параллелепипед.

Номенклатура блоков (их размеры и основные параметры) унифицирована и сведена в каталоги. Размеры блоков выбирают в зависимости от

схемы членения стены, так называемой **разрезки**. Системы разрезки блочных стен – это число рядов блоков, образующих один этаж. Бывает 2-рядная, 3-рядная, 4-рядная.

Используют две схемы разрезки стен – двухрядную и четырехрядную.

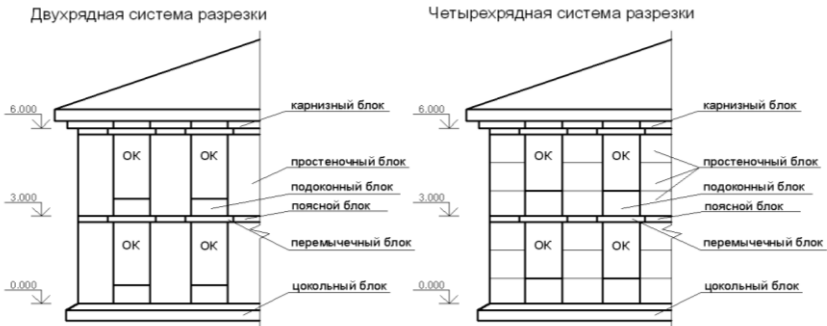


Рис. 6.1. Виды разрезов стен из крупных блоков

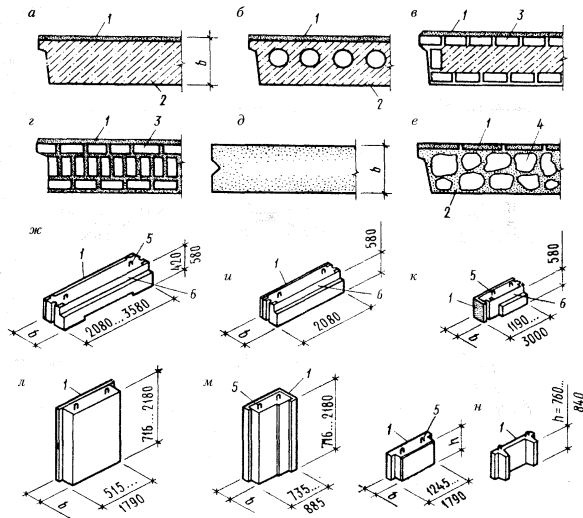


Рис. 6.2. Основные типы крупных блоков:

а–е – конструкция блоков; ж–и – габаритные схемы (а – сплошной легкобетонный; б – с пустотами; в – кирпичный с легкобетонным вкладышем; г – из эффективного кирпича; д – из природного камня или арболита; е – из природного камня на легкобетонной связке; ж – перемычечный; и – поясной рядовой); к – поясной угловой; л – простеночный рядовой; м – простеночный угловой; н – подоконные; 1 – фасадная сторона; 2 – легкий бетон; 3 – кирпич; 4 – природный камень малой плотности; 5 – подъемная петля; 6 – четверть для опоры элементов перекрытия

Простеночные блоки делают с четвертями наружу, а подоконные – с

четвертями внутрь. Блок-перемычка имеет четверти: сверху – для опирания плит перекрытия, снизу – для оконной коробки. Если стена без проемов, то в торцах здания вместо блоков-перемычек применяют поясные блоки, не имеющие четвертей. Подоконные блоки с целью устройства под окном ниш для приборов отопления делают на 100 мм тоньше простеночных. Применяют также специальные типы блоков – угловые, цокольные, карнизные, для стен лестничной клетки и др.

Для снижения массы блоков в них иногда устраивают цилиндрические вертикальные пустоты.

Блоки внутренних стен выполняют из тяжелого бетона толщиной 300 мм с вертикальными пустотами, которые также используют в качестве вентиляционных каналов.

Внешнюю поверхность блоков наружных стен изготавливают с фактурным слоем (из раствора, декоративного бетона), а внутренняя поверхность должна быть подготовлена под окраску или оклейку обоями.

6.1. Узлы крупноблочных зданий

Крупные блоки укладывают друг на друга по слою раствора толщиной 10...20 мм с применением временных прокладок.

По конструктивному решению вертикальные стыки могут быть открытые (с внутренней стороны) и закрытые. Открытые получаются в результате сопряжения простеночных блоков, устанавливаемых рядом.

Закрытые стыки образуются при стыковании внутренних стен и горизонтального перемычного блока, а также простеночных подоконных блоков. Вертикальные стыки с обеих сторон предварительно заделывают уплотнительным шнуром, а затем зачеканивают на глубину 20...30 мм густым раствором.

Хорошую связь между продольными и поперечным стенами обеспечивают с помощью арматуры из полосовой стали, привариваемой к закладным деталям.

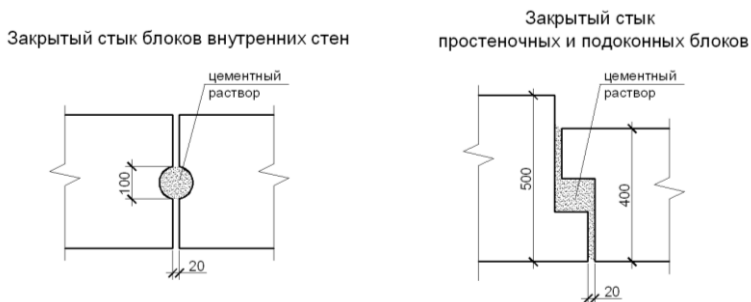


Рис. 6.3. Закрытые стыки блоков

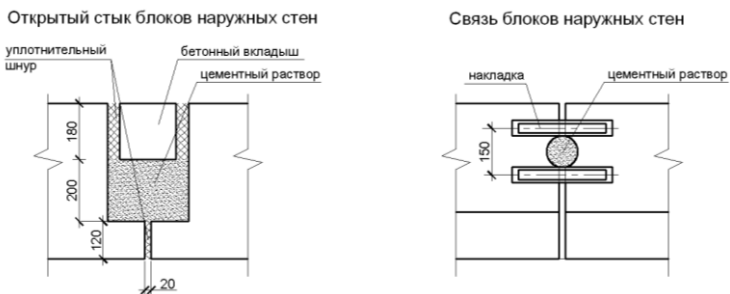


Рис. 6.4. Открытые стыки блоков

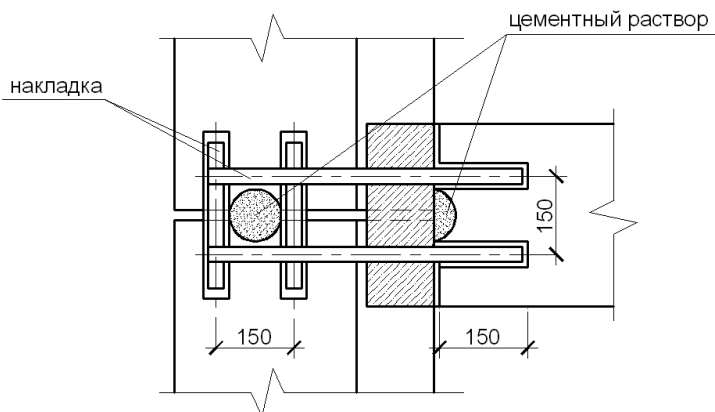


Рис. 6.5. Связь блоков внутренних и наружных стен

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

7. ПОНЯТИЕ О ПЕРЕКРЫТИЯХ. КЛАССИФИКАЦИЯ ПЕРЕКРЫТИЙ. ТРЕБОВАНИЯ К НИМ

Перекрытие – конструктивный элемент здания, разделяющий его на этажи.

Классификация перекрытий:

1. по месторасположению:

- а) междуэтажные;
- б) надподвальные;
- в) чердачные.

2. по материалу:
 - а) ж/б;
 - б) стальные;
 - в) деревянные.
3. по способу возведения:
 - а) сборные;
 - б) монолитные;
 - в) сборно-монолитные.
4. по конструктивному решению:
 - а) балочные (несущий элемент - балки, на которые укладывают элементы покрытия);
 - б) плитные (состоят из несущих плит, опирающихся на вертикальные несущие опоры здания);
 - в) безбалочные (состоят из плиты, связанной с вертикальной опорой капителью).

Требования к перекрытиям

1. Прочность.
2. Жесткость.
3. Звукоизоляция.
4. Противопожарные.
5. Теплоизоляция
6. Водонепроницаемость
7. Индустриальность

7.1. Характеристика плит сборных железобетонных перекрытий

Железобетонные перекрытия являются наиболее надежными и долговечными, поэтому находят повсеместное применение в гражданском строительстве.

В настоящее время выпускают следующие типы ж/б плит:

1. Перекрытия с круглыми пустотами

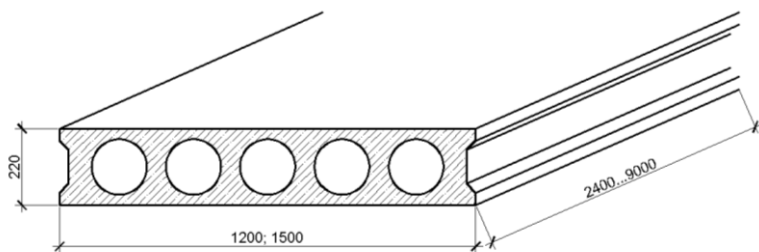


Рис. 7.1. Плита с круглыми пустотами

2. Перекрытия с вертикальными пустотами

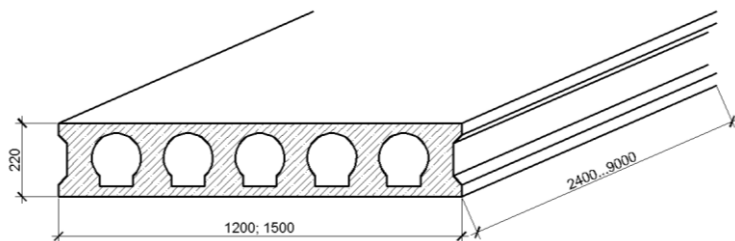


Рис. 7.2. Плита с вертикальными пустотами

3. Перекрытия с овальными пустотами (экономичны, но трудоёмки)

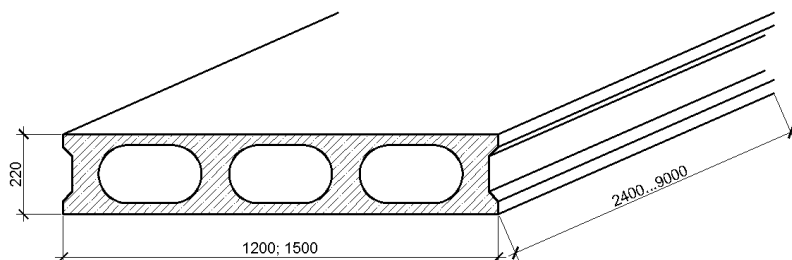


Рис. 7.3. Плита с овальными пустотами

4. Шатровые

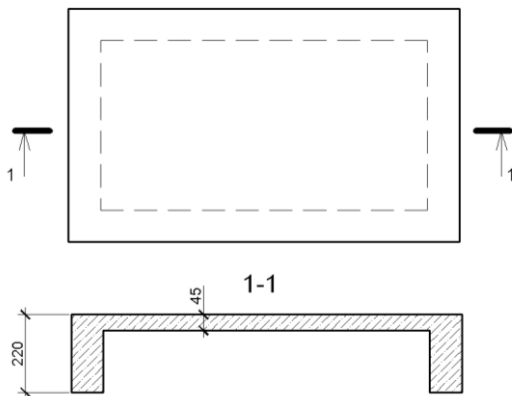


Рис. 7.3. Шатровая плита

5. Перекрытие ребристое

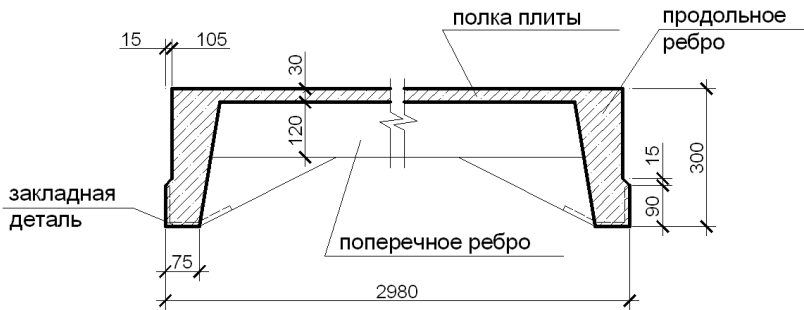


Рис. 7.3. Рибристая плита

Многупустотные ж/б плиты укладывают на несущие стены по слою раствора. Швы между плитами перекрытия замазывают цементным раствором М100 или тяжелым бетоном, образуя при этом жесткий монолитный диск перекрытия.

Для обеспечения пространственной жесткости плиты анкеруют с наружными стенами и между собой.

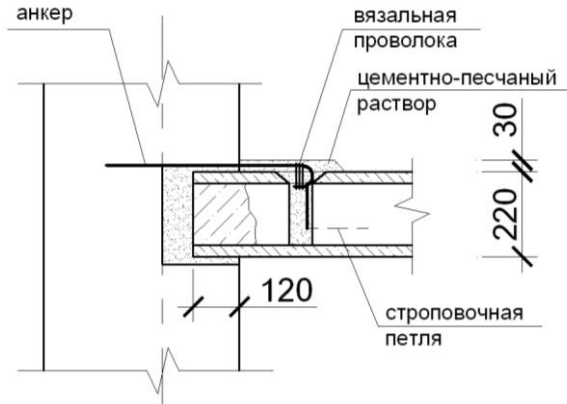


Рис. 7.4. Узел опирания перекрытия на наружную стену

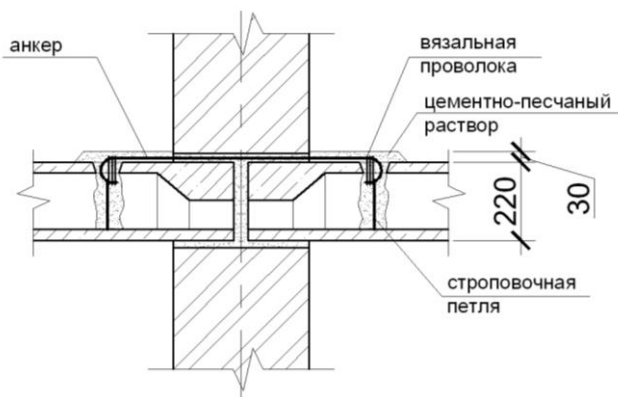


Рис. 7.5. Узел опирания перекрытия на внутреннюю стену

Плиты перекрытия опираются на кирпичную стену на величину 100...200 мм. На стену, возведенную из блоков, плиты перекрытия опираются на 120 мм.

7.2. Особенности конструктивных решений перекрытий

Особенности конструктивных решений

1. Междуэтажные перекрытия с устройством дощатого пола

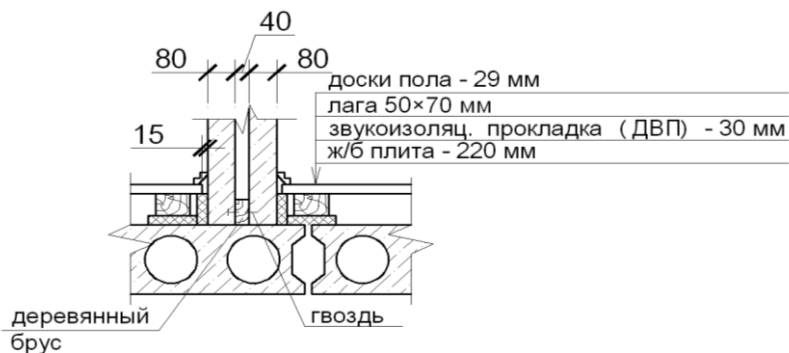


Рис. 7.5. Междуэтажное перекрытие в жилых комнатах

2. Перекрытия в санузлах

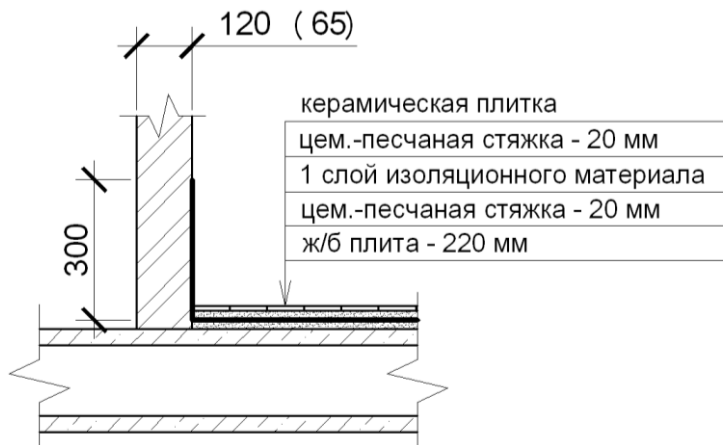


Рис. 7.6. Междуетажное перекрытие в помещения повышенной влажности

3. Устройство перекрытия из линолеума



Рис. 7.7. Перекрытие с конструкцией пола из рулонных материалов

4. Перекрытие над подвалом

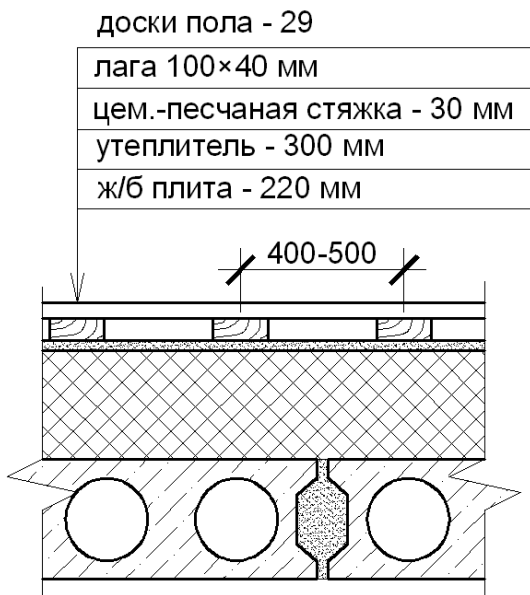


Рис. 7.8. Перекрытие над неотапливаемым подвалом

5. Чердачное перекрытие



Рис. 7.9. Чердачное перекрытие в здании с холодным чердаком

Стяжка – слой, служащий для выравнивания поверхности подстилающего слоя или для создания нужного уклона. Материал: цементно-песчаный раствор, асфальт, гипсобетон, мелкозернистый бетон, керамзит, самонивелирующаяся стяжка, раствор полиликса, ceresit с №72 (при жестком утеплителе) толщина 110 мм.

Утеплитель (толщина принимается из теплотехнического расчёта):

1. сыпучий материал (керамзит, шлак)
2. плитные (газосиликат, минераловатные плиты «Изовер», «Парок», стекловолокно URSA, пенополистерол)

Пароизоляция – под слоем утеплителя служит для его защиты от паров и конденсата («полимикс ГС» 2-3 слоя, мастика «Аутокрин», пергамин П-300, П-350, рубероид РКП-350, кровляэласт Г-ПХ_БЭ_ПП/ПП-3,0, бикрост СТ-200). Укладывается со стороны теплого помещения.

7.3. Конструкция подвесных потолков

Подвесной потолок – элемент внутренней отделки общественных и жилых зданий.

Применение подвесных потолков нужно, чтобы скрыть расположенные под потолком инженерные сети и оборудование, улучшить акустические качества помещения, декоративные свойства помещения и т.д.

Основные элементы подвесных потолков:

1. несущая часть;
2. лицевой элемент.

Несущая часть состоит из каркаса, подвесок, деталей крепления и регулирования.

В зависимости от назначения помещения подвесные потолки проектируют 2-х видов: проходные непроходные.

Проходные подвесные потолки принимают в зданиях с большими пролетами, перекрытыми фермами при доступной для прохода высоте межферменного пространства.

По геометрической схеме фермы различают:



Рис. 7.10. Геометрические схемы ферм

По фермам укладываются ребристые плиты покрытия.

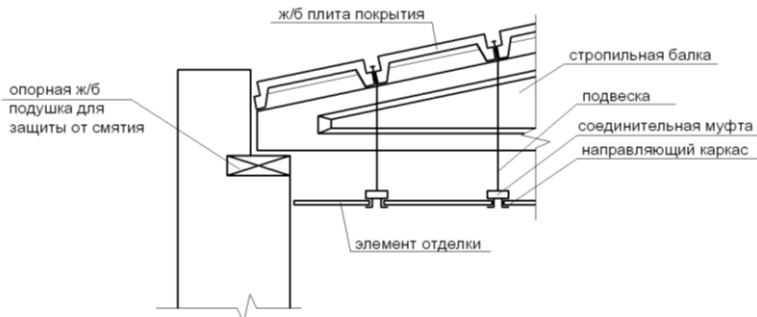


Рис. 7.11. Конструкция подвесного потолка проходного

Непроходные подвесные потолки применяются в жилых и общественных зданиях при небольшой высоте помещений. Потолки подвешивают ниже перекрытия 250-450мм, шаг подвесок 1200-1500мм. Для более лёгких шаг 2000-2200 мм. Подвески выполняются из оцинкованной стали и могут быть гибкими и жесткими.

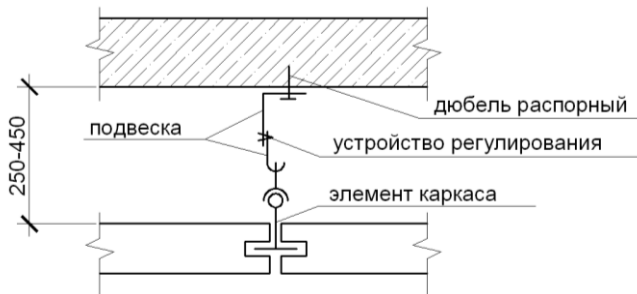


Рис. 7.12. Конструкция подвесного потолка непроходного

Применяют также подвесные потолки, у которых отсутствуют подвески и лицевой элемент располагается на 250 мм от панели перекрытия.

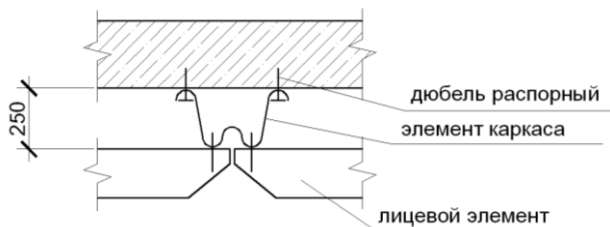


Рис. 7.13. Конструкция подвесного потолка без подвески

Натяжные потолки представляют собой тонкую пленку или ткань, натягиваемую на специальный каркас, называемый «багет», который закрепляется либо на базовом потолке, либо по периметру стен под потолком. Потолочная поверхность получается идеально ровной и имеет вид твердого потолка.

Достоинства натяжного потолка:

- скрывание неровностей базового потолка;
- скрывание в межпотолочном пространстве изоляционных или акустических материалов;
- влагостойкость, химическая стойкость;
- удобство демонтажа;
- устройство в помещениях любой конфигурации, под любым наклоном (создание арок, шатров и др.)

Расстояние от базового потолка произвольное, позволяет установить встроенные светильники; минимальное расстояние 25...30 мм. Толщина пленки ПВХ 0,15...0,35 мм, ширина – 1,3...2,2 м. Соединение швов – с помощью сварки.

Натяжные потолки крепятся по периметру к стенам, а иногда к основному потолку, на выбранной высоте с помощью устройства фиксации и подвески, специально разработанных для этой цели и оборудованного контрольной блокировкой.

Главным элементом натяжного потолка является *багет* – фиксирующий профиль. Главная функция багета – обеспечение крепления натяжного потолка с поддержанием его натяжения. Багет для фиксации по периметру состоит из ПВХ – профиля или из профиля алюминия.

Багет оборудован системой компенсации давления, что обеспечивает хорошую вентиляцию межпотолочного пространства (за исключением профилей из алюминия). Воздушные регуляторы позволяют поддерживать под потолком хороший микроклимат.

8. ПОНЯТИЕ О КРЫШАХ. КЛАССИФИКАЦИЯ КРЫШ, ТРЕБОВАНИЯ К НИМ

Крыша (покрытие) – совокупность элементов, завершающих здание и защищающая его от внешних воздействий. Состоит из несущей части и верхнего водонепроницаемого слоя – кровли.

Классификация:

1. по конструкции:

- а) чердачные;
- б) бесчердачные;

2. по числу скатов:

- а) односкатные;
- б) двускатные;

в) многоскатные.
3. По условиям эксплуатации:

- а) эксплуатируемые;
- б) неэксплуатируемые.

Требования к крышам:

- 1. прочность;
- 2. водонепроницаемость;
- 3. влагоустойчивость;
- 4. долговечность;
- 5. огнестойкость;
- 6. индустриальность и экономичность.

8.1. Скатные крыши, их элементы. Конструктивные элементы наклонных стропил. Назначение слуховых окон. Конструкции крыш над мансардными этажами

Скатные крыши являются одной из разновидностей покрытий здания. Скатными крыши названы потому, что выполняются в виде системы пересекающихся наклонных плоскостей – скатов, способствующих отводу дождевых и талых вод. В большинстве случаев такие крыши устраиваются над чердаками, поэтому называются чердачными скатными крышами. Уклон их более 10%. Уклон выражается в градусах наклона ската к условной горизонтальной плоскости через тангенс этого угла в виде дроби или процентов.

В зависимости от геометрической формы здания в плане, архитектурных соображений крыши бывают:

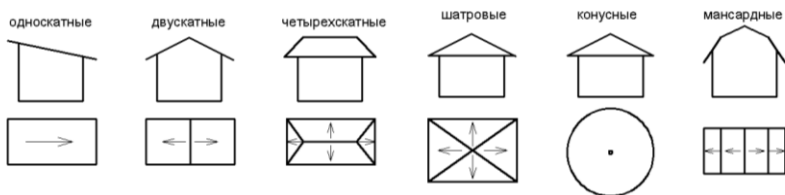


Рис. 8.1. Формы крыш

Чердак – это пространство между поверхностью крыши, наружными стенами и перекрытием верхнего этажа. Высоту чердака для движения людей принимают не менее 1,6 м. Для освещения и проветривания чердака в крыше устраивают слуховые окна.

Мансарда – этаж в чердачном пространстве, стены которого частично образованы наклонными бесчердачными скатами крыши.

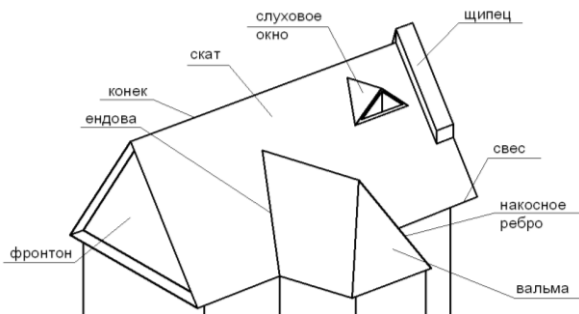


Рис. 8.2.Элементы скатных крыш:

Ребро – пересечение скатов кровли.

Конек – верхнее горизонтальное ребро.

Накосное ребро – пересечение скатов, образующих выступающий угол.

Ендова - пересечение скатов, образующих западающий угол.

Фронтон – верхняя треугольная часть наружной стены, перекрываемая скатами.

Щипец – выступающая часть стены над поверхностью скатов.

Вальмы – треугольные скаты, которые имеет крыша многогранного в плане здания.

Полувальма образуется, если наклонный скат срезает не весь торец двускатной крыши, а только верхнюю или нижнюю ее часть.

Свес – выступ крыши перед фасадом.

8.2. Построение плана и фасада скатной крыши

При построении плана скатных крыш выделяем прямоугольник наибольшей ширины, затем выделяем прямоугольники по убыванию, т.к. конек прямоугольника наибольшей ширины располагается выше остальных.

На свободных концах прямоугольника указываем расположение ребер под углом 45° , конек, вальмы.

Линию конька меньшего прямоугольника проводим до пересечения с ребром большего прямоугольника, при одинаковой ширине – до пересечения с коньком.

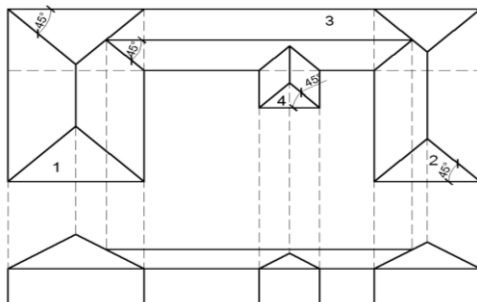


Рис. 8.3. Построение плана крыши

Построение необходимо, чтобы знать расположение несущих элементов крыши, в качестве которых применяют деревянные наклонные стропила и висячие стропила (стропильные фермы).

8.3. Конструктивные элементы наклонных стропил

Несущей конструкцией скатных крыш являются наклонные стропила, по которым делают обрешетку, являющуюся основанием для кровли.

Наклонные стропила устраивают в зданиях, имеющих внутренние опоры с расстоянием между ними не более 6000 – 7500 мм.

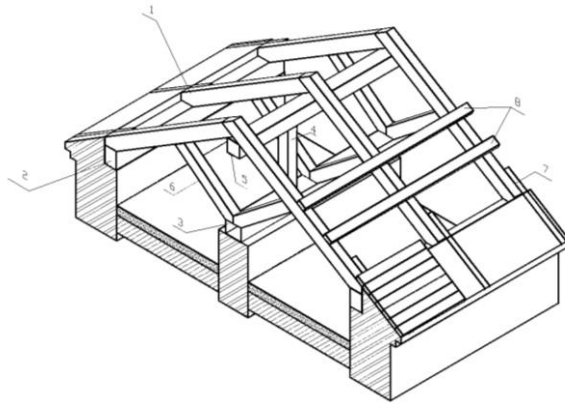


Рис. 8.4. Наклонная стропильная система

Наклонные стропила представляют собой пространственную систему, изготавливаемую из досок или брусьев и состоящую из следующих элементов:

1 - *стропильные ноги*, т.е. наклонные балки размером 120×160, 140×180 мм. Шаг стропильных ног из брусьев составляет 1,5-2 м, шаг досок – 1-1,5 м;

2 - *мауэрлат* – горизонтальная балка сечением 160×140, 160×180 мм, воспринимающая нагрузки от концов стропильных ног, служит для равномерного распределения нагрузки на кирпичную стену. Укладывается по всему периметру здания;

3 - *лежень* – горизонтальный элемент для опирания стоек сечением 140×160, 160×180 мм;

4 - *стойки* – вертикальные элементы сечением 120×120, 140×160 мм, поддерживающие коньковый прогон. Устанавливают стойки, начиная с

опорного узла, через 3 – 6 м.;

5 - *коньковый (верхний) прогон* – горизонтальный элемент, поддерживающий верхние концы стропильных ног. Имеет размеры сечения 160×160, 220×220 мм;

6 - *подкосы* – наклонные элементы сечением 80×80, 140×140 мм, поддерживающие стропильные ноги;

7 – *кобылки* или *коротыши досок* сечением 40×100 мм прибивают в уровне карниза к стропильным ногам, по верху которых прибивают *обрешетку* (8).

9 - *диагональные стропильные ноги* - укладываются из углов здания в местах пересечения скатов;

10 - *нарожник* – укороченные стропильные ноги, врезаемые в диагональную стропильную ногу.

11 - *ригель (затяжка)*, связывающий стропильные ноги между собой, устраивается при ширине здания более 12 м. Размер сечения ригеля 50×50 мм.

12 – *распорка*.

Алгоритм построения плана наслонных стропил:

- 1) Нанести координационные оси здания.
- 2) Нанести контур стен.
- 3) По периметру здания на наружные стены уложить мауэрлат.
- 4) В углах здания уложить опорный ригель для опирания диагональных стропильных ног.
- 5) Под углом 45° из углов здания вычертить диагональные стропильные ноги.
- 6) По внутренней стене здания уложить лежень и показать верхний прогон.
- 7) Уложить стропильные ноги, начиная с опорного узла, через определенное расстояние.
- 8) По диагональным стропильным ногам уложить в шахматном порядке коротки стропильные ноги (нарожники).
- 9) Установить стойки через 3000 – 6000 мм, начиная с опорного узла.
- 10) При ширине здания более 12 м к стропильным ногам уложить ригель.
- 11) Для образования карниза к каждой стропильной ноге прибивается кобылка, а к диагональным стропильным ногам кобылки, называемые коротышами, прибиваются с двух сторон.

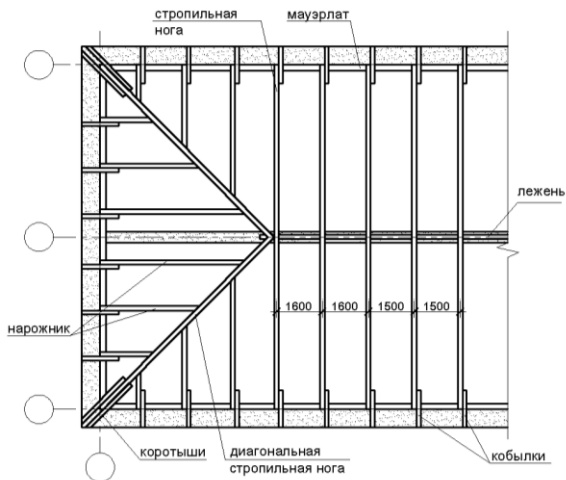


Рис. 8.5. План наслонной стропильной системы

Эффективным решением устройства крыши является применение наслонных стропил для перекрытия пролетов до 14 м при наличии в здании одной внутренней опоры и до 16 м при двух внутренних опорах.

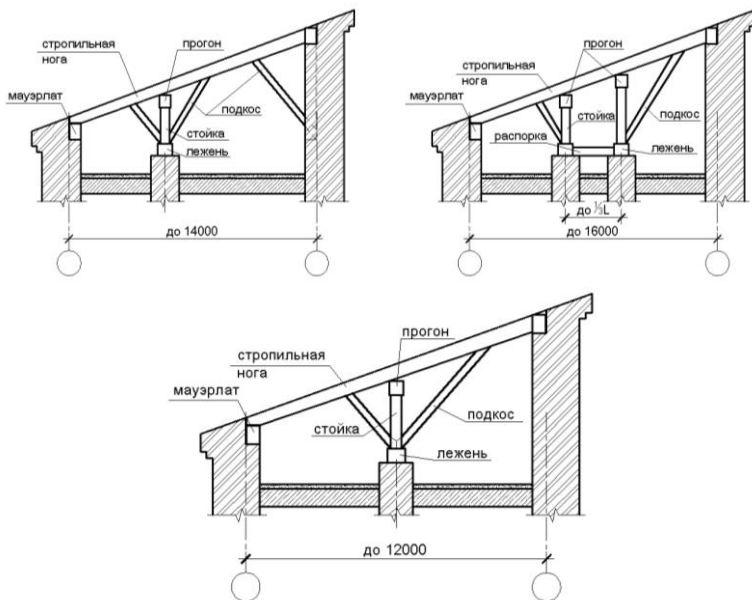


Рис. 8.6. Конструктивные схемы односкатных крыш с наслонной стропильной системой

Конструктивные схемы двускатных крыш из деревянных наслонных стропил

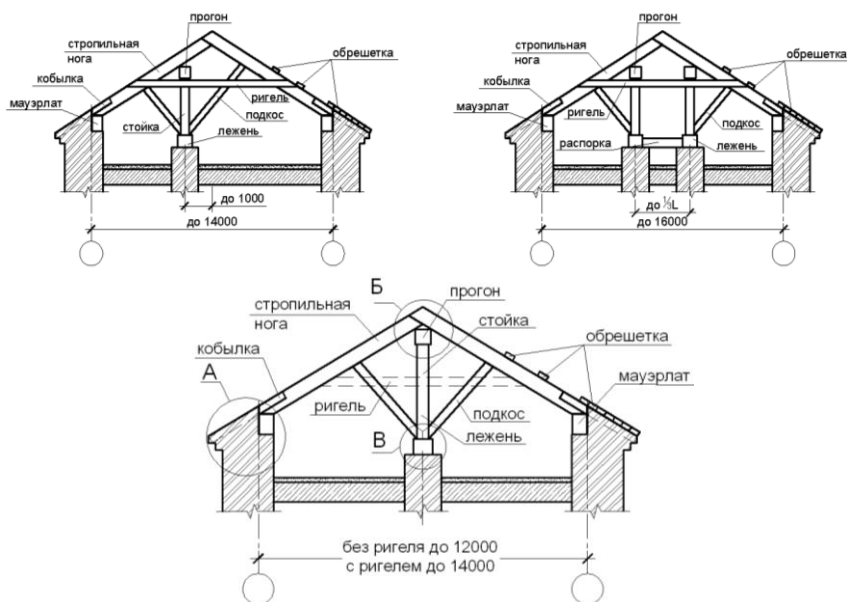


Рис. 8.7. Конструктивные схемы двускатных крыш с наслонной стропильной системой

Сопряжения стропил выполняют с применением крепежных болтов, скоб или гвоздей.

В том случае, когда расстояние между опорами (наружными или внутренними) более 7500 мм, в гражданских зданиях несущей основой крыши являются **стропильные фермы**, представляющие собой плоскую геометрически неизменяемую решетчатую систему, состоящую из отдельных, связанных между собой элементов (стержней). Стропильные фермы могут быть деревянные, металлодеревянные, стальные и железобетонные. Деревянные фермы называют **висячими стропилами**.

Шаг стропильных ферм при пролетах до 9 м составляет 3 – 4 м, при пролетах более 10 м – 1,5 – 2 м.



Рис. 8.8. Схемы висячих стропил

Слуховые окна устраивают в скатных крышах для освещения, проветривания чердака, выхода через них на крышу. Они могут быть полукруглой, треугольной, прямоугольной формы. Освещение – через остекленную створку переплета размером не менее $0,6 \times 0,8$ м. Для проветривания служат деревянные жалюзийные решетки, располагаемые смежно с остекленной створкой слухового окна. Слуховые окна необходимо размещать так, чтобы обеспечивалось сквозное проветривание. Рекомендуется низ окна располагать не выше $0,8 - 1,0$ м от верха чердака.

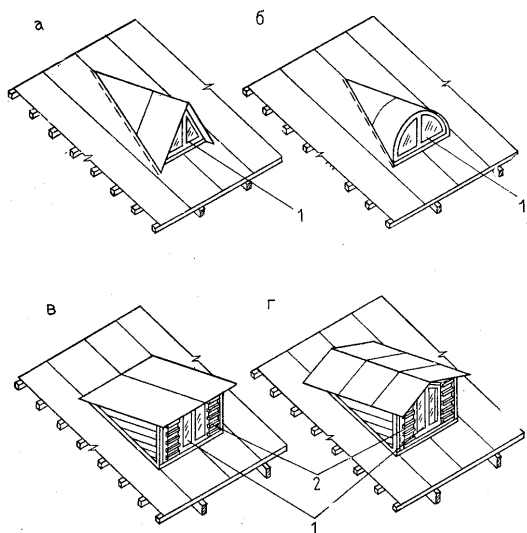


Рис. 8.9. Виды слуховых окон:
а – треугольное; б – полукруглое; в – прямоугольное; г – полигональное
1 – остекленный парапет; 2 – жалюзийная решетка

8.4. Конструкции крыш над мансардными этажами

Мансардные этажи устраиваются в зданиях до пяти этажей для жилья и офисов. Мансардный этаж должен быть обязательно утеплен. Наклонные участки крыш, расположенные над мансардами, устраивают как скатные утепленные совмещенные покрытия.

Площадь горизонтальной части потолка должна быть не менее 50% площади пола, а высота стен до низа наклонной части потолка не менее 1,6 м.

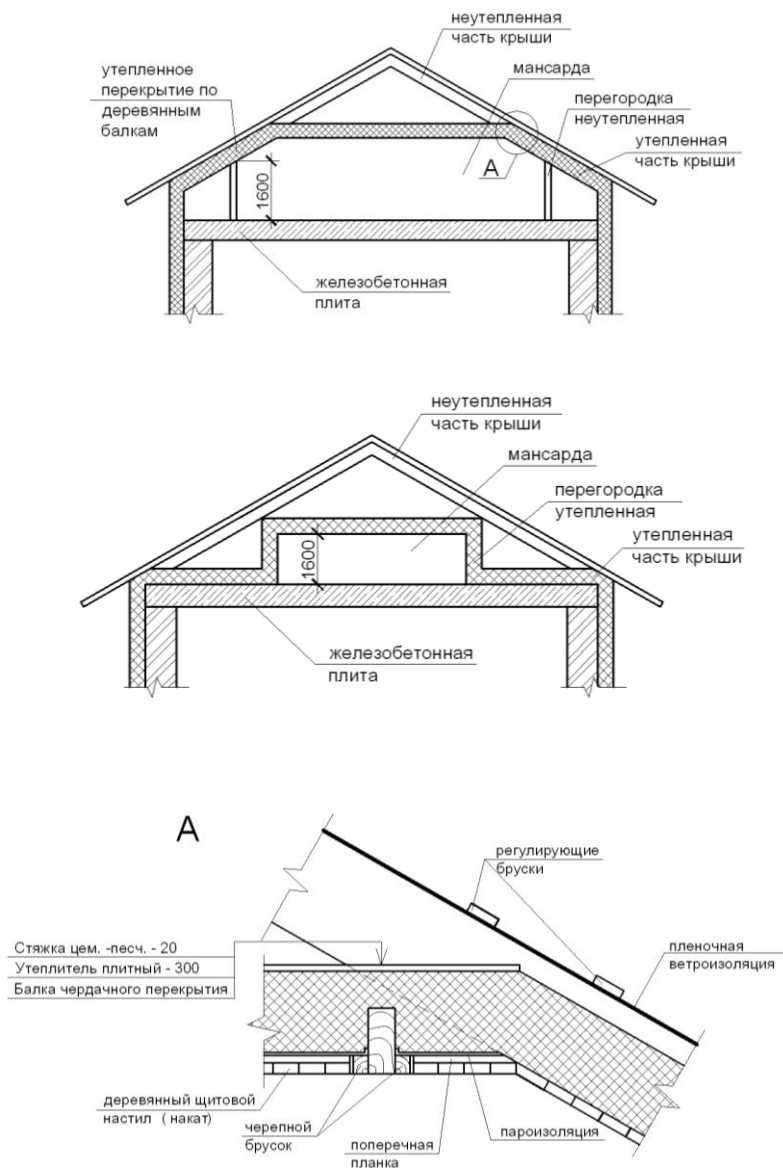


Рис. 8.10. Схемы мансардных этажей

9. КРОВЛЯ, ТРЕБОВАНИЯ К КРОВЛЕ. КРОВЛИ СКАТНЫХ КРЫШ. ВОДООТВОД СО СКАТНЫХ КРЫШ

Кровля – верхний элемент крыши (покрытия), предохраняющий здание от атмосферных воздействий (солнечная радиация, химические агрессивные вещества, находящиеся в воздухе, вес снега и т.д.)

Требования:

- водонепроницаемость;
- морозостойкость;
- долговечность;
- огнестойкость;
- экономичность.

Различают следующие виды кровель скатных крыш:

1) *Кровли из металлических листов* имеют небольшую массу и небольшой уклон $16...22^\circ$. Основание под кровлю из листовой стали следует выполнять из деревянных брусков сечением 50×50 мм и досок сечением 50×120 или 50×140 мм. Шаг брусков не должен превышать 200 мм. По свесу кровли следует выполнять сплошной дощатый настил шириной не менее 700 мм. Допускается выполнять основание под кровлю в виде разреженного настила из досок. Кровельные листы соединяют в картины лежачим фальцем, затем картины продольно по скату соединяют стоячим фальцем. К обрешетке листы крепят клямером (полоска из стали, один конец которой прибивается под кровлей к обрешетке, а другой запускается в стоячий фальц).

Примыкания кровли из листовой стали к стенам, дымовым и вентиляционным каналам следует выполнять с устройством воротников из листовой стали высотой не менее 150 мм, соединенных с картинами рядового покрытия фальцами.

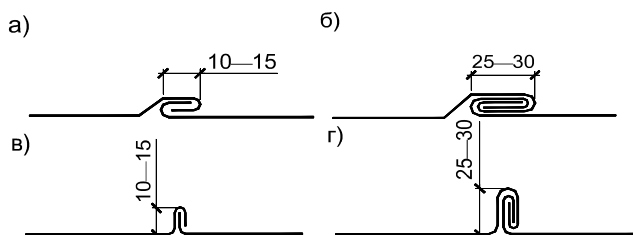


Рис. 9.1. Виды фальцев кровель из листовой стали:
а – одинарный лежачий; б – двойной лежачий;
в – одинарный стоячий; г – двойной стоячий

2) *Кровли из асбестоцементных и цементно-волокнистых (безасбестовых) волнистых листов* рекомендуется применять при устройстве холодных кровель жилых и гражданских зданий, бесчердачных неотапливаемых

мых покрытий производственных зданий. Кровли имеют уклон 25–45°.

Основанием под кровли из волнистых листов является обрешетка из деревянных брусков сечением не менее 50×50 мм, уложенных по стропилам или прогонам. При повышенных требованиях против задувания снега в чердачное пространство по стропилам следует выполнить сплошной дощатый настил из обрезных нестроганных досок шириной от 100 до 200 мм и толщиной от 25 до 32 мм. По настилу следует уложить слой рулонного водоизоляционного материала. Доски (бруски) контробрешетки сечением 25×100 мм укладывают поверх рулонного материала над стропилами. Обрешетку следует укладывать по брускам контробрешетки.

Шаг брусков обрешетки следует назначать в зависимости от вида применяемых листов и установленной для них величины продольной нахлестки. Шаг брусков обрешетки под волнистые асбестоцементные листы усиленного профиля не должен превышать 750 мм.

Листы укладывают с напуском вдоль ската на 120–140 мм, в перпендикулярном к скату направлении внахлест на полволны. Крепят листы к обрешетке шиферными гвоздями.

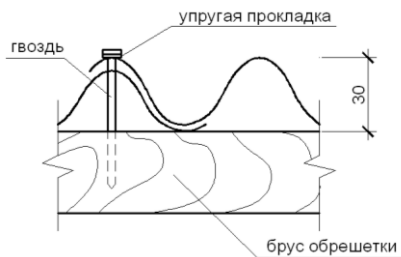


Рис. 9.1. Крепление волнистого асбестоцементного листа

3) *Кровли из металлочерепицы, волнистых и профилированных листов* являются разновидностью штампованных стальных листов, имитирующих фактуру черепичной кровли. Для основания под кровлю из металлочерепицы следует использовать доски толщиной не менее 25 мм и шириной 100 мм. Шаг обрешётки следует принимать от 300 до 400 мм в зависимости от типа кровли. При этом первая доска по краю карниза должна быть толще остальных на 10—15 мм в зависимости от типа профиля, а расстояние от края по свесу первой доски до оси второй должно быть на 50 мм меньше рядового шага.

Раскладка листов по поверхности кровли всегда индивидуальна в зависимости от формы крыши и ее размеров. В ендовах следует выполнять сплошной дощатый настил шириной не менее 500 мм в каждую сторону от оси ендовы. Рекомендуется по ендове на сплошной дощатый настил укладывать один слой рулонного битумно-полимерного материала с

креплением его по краям толевыми гвоздями с шагом не более 200 мм. У конька следует укладывать две доски обрешетки.

Крепление металлочерепицы к обрешетке следует выполнять самонарезающими шурупами размерами не менее 4,8×28 мм с головкой под цвет кровли и с уплотняющей прокладкой.

4) *Кровли из черепицы.* Для устройства кровель рекомендуется применять следующие виды черепицы: плоскую ленточную, пазовую ленточную, желобчатую и штампованную. Следует применять керамическую черепицу, изготовленную по обжиговой технологии. Допускается применение цементно-песчаной черепицы и черепицы, изготовленной из полимерных материалов, при обеспечении ее долговечности, водонепроницаемости и устойчивости к атмосферным воздействиям.

Основанием для черепицы является обрешетка из деревянных брусков сечением не менее 50×50 мм. Шаг обрешетки следует принимать в зависимости от вида применяемой черепицы.

Крепление черепицы следует выполнять проволочными скрутками и, при необходимости, клямерами. Как исключение допускается крепление черепицы гвоздями. Укладку черепицы следует начинать от карниза рядами с перекрытием вышеуложенным рядом нижнего на величину нахлестки, как правило, не менее 80 мм. Для устройства конька и ребер кровли следует применять коньковые желобчатые элементы, входящие в номенклатуру данного вида черепицы. Их следует крепить скобами или проволочными скрутками. Допускается укладывать коньковые желобчатые элементы на цементном растворе.

При применении водоизоляционного слоя из цементно-песчаной черепицы для ограничения задувания снега на чердак и ограничения постоянного увлажнения деревянных элементов стропильной системы рекомендуется по стропилам (прогонам) выполнять сплошной дощатый настил. По настилу следует укладывать слой водоизоляционного рулонного битумно-полимерного материала на негниющей основе. Поверх над стропилами следует укладывать доски (бруски) контробрешетки толщиной не менее 25 мм и шириной не менее 80 мм. Обрешетку следует укладывать по брускам контробрешетки. В этом случае крепление черепицы следует выполнять гвоздями.

При устройстве «теплой» кровли (кровли мансардного этажа) при любых уклонах по верху стропил следует укладывать подкровельную противоконденсатную пленку. Обрешетку следует крепить к брускам контробрешетки, уложенным по верху пленки. Высоты воздушных прослоек между утеплителем и пленкой, пленкой и низом черепицы должны быть не менее 50мм с раздельной вентиляцией каждой воздушной прослойки через свесы, конек, вентиляционные отверстия в кровле.

5) *Рулонные и наборные кровли.* Основой для рулонных покрытий служит стеклоткань, отличающаяся значительной прочностью. Рулонные

покрытия – оптимальный вариант для крыш с небольшим, 3 - 11°, уклоном. Настилают их по сплошному настилу из досок толщиной 19...25 мм. Деревянные основания должны быть двухслойными и состоять из сплошного дощатого настила, укладываемого под углом 45° к рабочему настилу.

Большую декоративность скатым крышам придают различные виды мягкой черепицы. Стеклохолст, который лежит в основе битумных плиток, хорошо держит форму и не деформируется. Кровли с водоизоляционным ковром из битумных и битумно-полимерных плиток следует выполнять при уклонах от 16° до 85°. Основанием под кровлю должен быть сплошной дощатый настил, настил из клефанерных конструкций или ДВП.

При уклоне кровли до 30° на основание под плитку кровельную следует укладывать дополнительный подстилающий слой рулонного битумного или битумно-полимерного материала. При уклонах кровли более 30° дополнительный слой следует укладывать шириной не менее 1 м по карнизам, свесам, конькам, ендовам, у мест примыканий, а также при необходимости защиты деревянного настила от увлажнения атмосферными осадками непосредственно после устройства настила. Крепление плиток кровельных к основанию следует выполнять оцинкованными кровельными гвоздями длиной 20—30 мм с плоской шляпкой диаметром не менее 5 мм или скобами. При уклоне кровли от 16° до 45° каждую плитку кровельную следует крепить четырьмя гвоздями. При уклонах кровли более 45°, а также вдоль боковых свесов — шестью гвоздями. При уклонах кровли более 60° необходимо применять дополнительное крепление каждого листа плитки кровельной клеем или битумно-полимерной мастикой, которую нужно наносить точками.

Водоотвод с крыш предусматривается чаще всего наружным неорганизованным и организованным.

Неорганизованный водоотвод обеспечивает сброс воды непосредственно с обреза кровли. Его устройство допускается в основном для малоэтажных зданий (до 5 эт.), располагаемых с отступом от тротуара. Но при неорганизованном отводе следует предусматривать свес карниза не менее 0,5 м.

При организованном водоотводе устанавливают настенные или подвесные желоба, водосборные воронки и водосточные трубы. Крепят трубы к стене с помощью костылей.

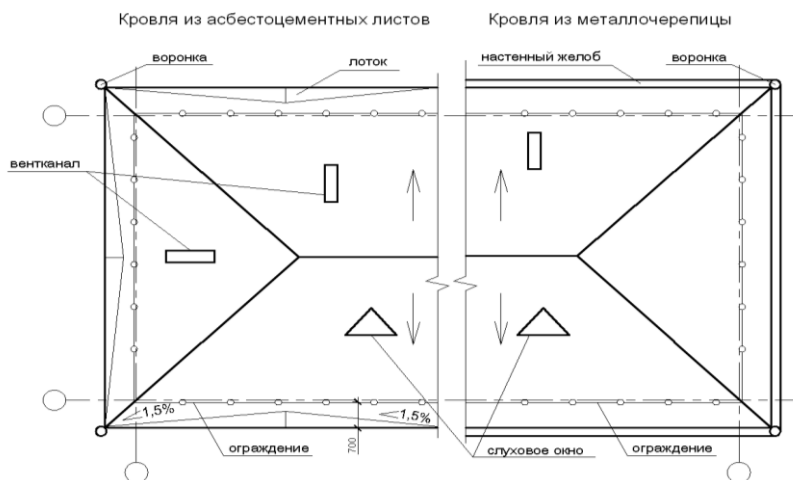


Рис. 9.2. Схема организованного водоотвода

9.1. Кровли раздельной конструкции с теплыми и холодными чердаками

Чердачная крыша из сборных железобетонных элементов называется **раздельной**. Чердак высотой не менее 1,6 м, в пониженных местах не менее 1,2м. Такие крыши различают по виду чердака и кровли.

С холодным чердаком и рулонной или мастичной кровлей. Чердачное покрытие таких крыш – утепленное, кровельное покрытие – «холодное» из ребристых или плоских плит. Кровля рулонная или мастичная укладывается по выравнивающей цементной стяжке. Для вентиляции чердака в стенах устроены продухи.

С холодным чердаком и безрулонной кровлей, имеющие наружный или внутренний водоотвод. Чердачное перекрытие – утепленное, кровля – из ребристых панелей и водосборных лотков, изготовленных из водонепроницаемого бетона и покрытых слоем гидроизоляционной мастики. Тщательная заделка стыков между панелями обеспечивает водонепроницаемость и долговечность безрулонной кровли.

С теплым чердаком и рулонной или безрулонной кровлей. Чердачное перекрытие таких крыш неутепленное, кровельное покрытие – утепленное. При рулонной кровле покрытие состоит из плоских керамических или ребристых панелей с уложенным ковром из гидроизоляционных материалов, а при безрулонной кровле – из ребристых панелей и водосборных лотков, в которых верхний слой из плотного водонепроницаемого бетона, а нижний (теплоизоляция) – из керамзитобетона. Наружная поверхность покрывается гидроизоляционной мастикой.



Рис. 9.3. Конструкция раздельной кровли

9.2. Совмещенные покрытия вентилируемые и невентилируемые

Совмещенными крышами называют пологие бесчердачные покрытия, в которых крыша совмещена с конструкцией чердачного перекрытия и нижняя поверхность является потолком помещения верхнего этажа.

Совмещенная крыша в зависимости от конструктивного решения может иметь слои (считая снизу):

1) панель перекрытия – в виде сплошных или многопустотных ж/б плит;

2) пароизоляция – слой мастики или синтетической пленки, рулонного материала на битумной или битумно-полимерной основе;

3) теплоизоляция – слой засыпного, монолитного или плитного теплоизоляционного материала, обеспечивающего в совокупности с другими материалами требуемую величину сопротивления теплопередаче. Засыпные утеплители применяют только для создания уклона, с последующей укладкой на него плитного утеплителя. Уклон необходим для водоотвода;

4) стяжка – предназначена для: а) выравнивания поверхности утеплителя; б) создания необходимой прочности на сжатие основания под кровлю и возможности устройства водоизоляционного ковра. Выполняют из цементно-песчаного раствора, мелкозернистого асфальтобетона (при устройстве в осенне-зимний период);

5) основной водоизоляционный ковер – может быть выполнен из рулонных или мастичных материалов. Рулонный ковер выполняется из битумных или битумно-полимерных материалов с армирующей синтетической или стеклоосновой, а также пленочных материалов. Материалы на

картонной основе разрешается применять только для временных зданий со сроком службы до 5 лет. Мasticные кровли выполняют из горячих или холодных битумно-полимерных и полимерных мастик;

6) дополнительный водоизоляционный ковер – выполняется для усиления основного водоизоляционного ковра в ендовах, на карнизных участках, в местах примыкания к парапетам. Выполняют из материала основного водоизоляционного ковра. Количество слоев основного и дополнительного ковра принимают в зависимости от материала и уклона кровли в соответствии с СНБ 5.08.01 – 2000 «Кровли» от 1 до 3 в основном ковре; 1 – в ендовах, коньках и карнизах и 2 – на примыкании к парапетам и воронкам.

7) Защитное покрытие – предохраняет кровлю от механических повреждений, атмосферных воздействий, солнечной радиации и распространения огня. Выполняется из слоя гравия светлых тонов с толщиной защитного слоя 10-15 мм с укладкой его на слой горячей битумной мастики. Защитный слой выполняется на месте, или может отсутствовать, если материал кровли имеет заводскую посыпку. В кровлях с уклоном более 10° верхний слой должен иметь заводскую посыпку.

Существует два типа совмещенных покрытий:

- 1) неветилируемые;
- 2) ветилируемые.

При выборе типа совмещенной крыши необходимо учитывать климатические условия района строительства, особенно температурно-влажностный режим помещений зданий.

Назначение ветилиации покрытия – удаление влаги из утепляющего слоя и предохранение за счет воздушных прослоек от перегрева солнечными лучами. Высота воздушной прослойки 200-240 мм.

В **неветилируемых кровлях** верхним слоем должен быть водоизоляционный ковер, причем в эксплуатируемых кровлях с защитным слоем или защитным покрытием и в кровлях с озеленением — с дополнительными слоями. Все слои должны быть последовательно уложены на несущую конструкцию.

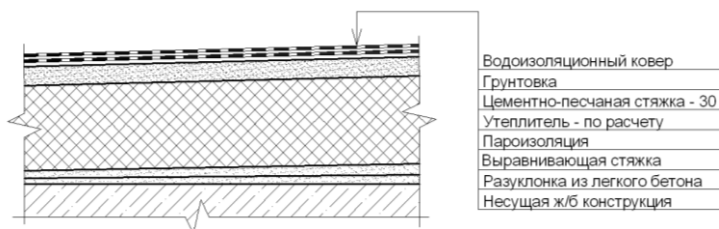


Рис. 9.4. Совмещенная неветилируемая кровля

В **вентилируемых кровлях** водоизоляционный ковер должен быть уложен на верхнюю несущую конструкцию (как правило, плиту), а теплоизоляционный и пароизоляционный слои — на нижнюю плиту. Между двумя несущими конструкциями находится воздушная прослойка, как правило, вентилируемая.

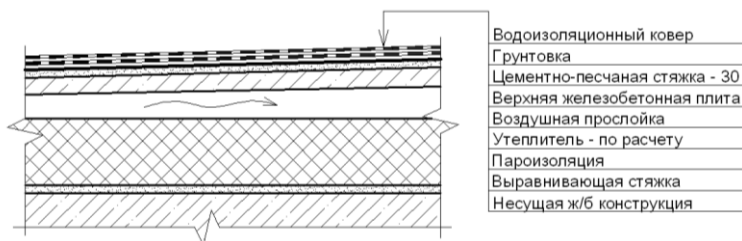


Рис. 9.5. Совмещенная вентилируемая кровля

9.3. Рулонные и мастичные кровли

Плоские крыши гражданских зданий (с уклонами до $2,5^\circ$) имеют рулонную или мастичную кровлю. Основанием для нее является поверхность железобетонных плит, выравнивающая стяжка из цементного раствора толщиной 10-30 мм.

Рулонные кровли наклеивают по верху цементной или асфальтовой стяжки. Кровельный ковер выполняют из 3-4 слоев гидроизоляционных материалов. Кромки полотнищ стыкуют с напуском на 70...100 мм. Защитный слой гравия, втопленный в битумную мастику, защищает кровлю от солнечной радиации и механических повреждений.

Мастичные кровли. По верху мастичного основания расстилают полотнища стеклохолста с напуском кромок не менее 100 мм. Слой холодной битумной мастики, пропитывая стеклохолст, приклеивает его к основанию. Затем по слою мастики укладывают еще два полотнища стеклохолста во взаимно перпендикулярных направлениях. Защитным слоем в мастичных кровлях служит гравий, втопленный в битумную мастику.

9.4. Водоотвод с плоских покрытий

Водоотвод с крыш может быть организованный, по наружным или внутренним водостокам, и неорганизованный, со свободным сбросом воды со свеса карниза.

Неорганизованный водоотвод допускается устраивать с совмещенных крыш зданий не более пяти этажей и не имеющих балконов, а также отдаленных от тротуаров и проезжих дорог газонами.

В случае, когда устройство неорганизованного водоудаления с крыши

не допускается, устраивают систему **организованного водосбора** через желоба и водосточные трубы.

Более совершенным конструктивным решением является организация **внутреннего водосбора**. Внутренние водостоки присоединяются к сети ливневой канализации или устраивают выпуск воды наружу. Водосточные воронки располагают таким образом, чтобы максимальная длина пути воды, стекающей в воронку, не превышала 24 м. В любом случае на кровле должно быть не менее двух воронок. Водостоки необходимо располагать так, чтобы отводная труба проходила рядом с перегородкой или стеной вспомогательных помещений (санузлы, кухни и др.)

При организованном водоотводе по контуру здания устраивается парапет высотой 250-1000 мм.

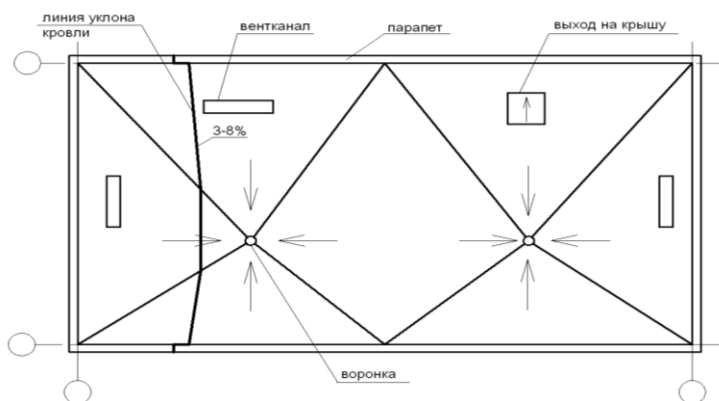


Рис. 9.6. Схема организованного внутреннего водоотвода

9.5. Эксплуатируемые крыши, особенности их устройства

Эксплуатируемые крыши – это плоские покрытия (уклон $1 - 5^\circ$), предназначенные для размещения спортивных площадок, садов, кафе и др. На таких крышах устраивают полы из бетонных плит, уложенных по слою щебня. Эксплуатируемые крыши могут быть чердачными и бесчердачными. Чердак таких крыш используется для размещения инженерного оборудования и наблюдения за состоянием покрытия. Безопасная эксплуатация их обеспечивается ограждением.

Для основного и дополнительного слоев водоизоляционного ковра следует принимать рулонные битумно-полимерные, битумные с армирующей синтетической основой, эластомерные пленочные материалы. Верхний слой эксплуатируемых кровель следует выполнять из негорючих материалов.

Запрещается применение в эксплуатируемых кровлях и кровлях с озеле-

нением минераловатного утеплителя, в том числе из жестких минераловатных плит.

При устройстве кровель с озеленением обязательно должны быть предусмотрены:

- дренарующий слой по верху водоизоляционного ковра;
- водоудерживающий слой;
- слой с пропиткой против прорастания корней растений;
- грунтовый слой.



Рис. 9.7. Эксплуатируемая под пешеходные нагрузки кровля с плиточным полом со стяжкой по утеплителю

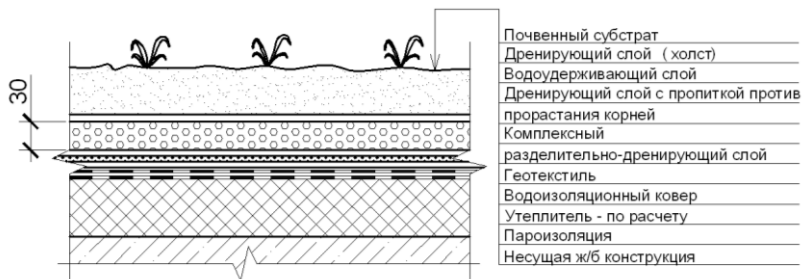


Рис. 9.8. Зеленая кровля по грунтовому слою по жесткому плитному утеплителю

9.6. Ограждения на крышах различной конструкции. Выход на крышу

Ограждения на крышах устраивают при высоте здания более 10 м и уклонах крыши более 18°. Высота ограждения, обеспечивающего безопасность работ по очистке снега и ремонту кровли, 0,6 м. Устраивают ограждения из круглой или полосовой стали в виде сварных решеток, укрепляемых на стальных стойках с подкосами. Стойки и подкосы ставят поверх кровли и прибывают через отверстия, устроенные в их лапках, глухарями к обрешетке крыши. В целях гидроизоляции под лапки стоек и подкосов ставятся прокладки из листовой резины.

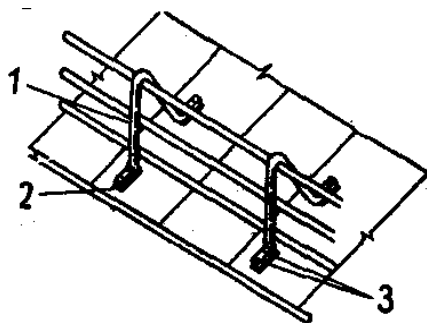


Рис. 9.9. Ограждение на крыше
1 - Металлическая стойка; 2 - Резиновая прокладка; 3 - «Глухарь»

Выход на крышу может быть организован непосредственно маршами лестничных клеток, а в отдельных случаях – через люк по вертикальной стальной лестнице.

В жилых зданиях высотой более пяти этажей лестничная клетка выводится выше чердачного перекрытия и оборудуется дверью для выхода на чердак.

В многоэтажных зданиях высотой более пяти этажей лестницы, ведущие на чердак и крышу-террасу, являются, как правило, продолжением основных лестниц. В зданиях высотой менее пяти этажей лестничные марши доводятся до уровня пола верхнего этажа, а для выхода на чердак устраивают металлическую стремянку, закрепляемую к стене лестничной клетки. В перекрытии над лестницей для входа со стремянки на чердак или выхода на совмещенную крышу устраивают люк из трудносгораемых материалов.

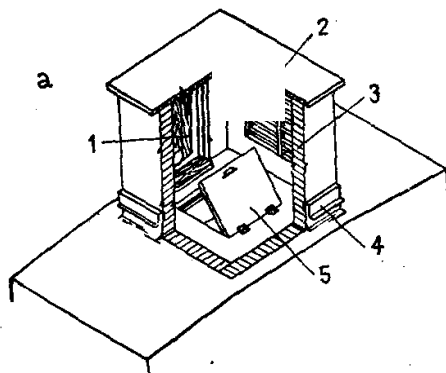


Рис. 9.10. Выход на кровлю
1 – дверь; 2 – жалюзийная решетка; 3 – кирпичная стена;
4 – фартук из кровельной стали; 5 – дверца люка

10. ПОНЯТИЕ О БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫХ ПОКРЫТИЯХ

Пространственные покрытия от плоскостных отличаются тем, что тонкая плита оболочки работает преимущественно на сжатие, а растягивающие усилия рационально сосредоточены в контурных элементах, причем все эти элементы работают в разных плоскостях. Основными видами пространственных покрытий являются оболочки, складки и шатры висячие и пневматические.

Оболочки бывают одинарной и двойкой кривизны. Первые представляют собой цилиндрические или конические поверхности. Оболочки двойкой кривизны могут быть и оболочками вращения с криволинейной образующей (купол, гиперболический параболоид, эллипсоид вращения, поверхность тора и др.).

По структуре оболочки бывают гладкие, волнистые, ребристые и сетчатые. Они могут быть монолитными и сборными. В сборных конструкциях помимо железобетона используют асбестоцемент, металл и пластик. Ребристыми являются те оболочки, у которых тонкая криволинейная стенка усилена ребрами. Сетчатые оболочки состоят только из ребер или из стержней, промежутки между которыми заполняют несущим материалом (стеклопластиком, пленкой и др.). Гладкие железобетонные оболочки выполняют всегда монолитными. Железобетонные и металлические оболочки применяют для устройства покрытий пролетом до 100 м, а иногда и более.

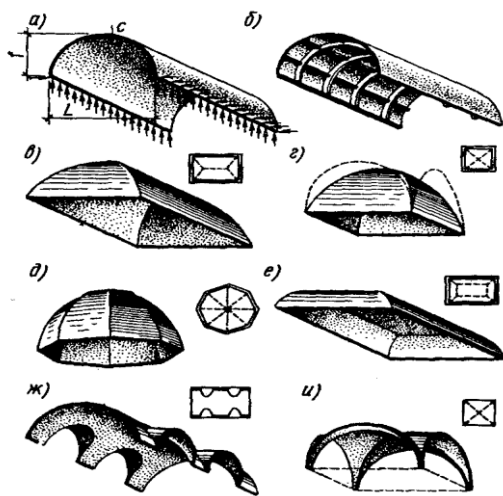


Рис. 10.1. Основные формы сводов:
а – гладкий свод и его опорные реакции; б – ребристый;
в – д – сомкнутый; е – зеркальный; ж – цилиндрический; и – крестовый

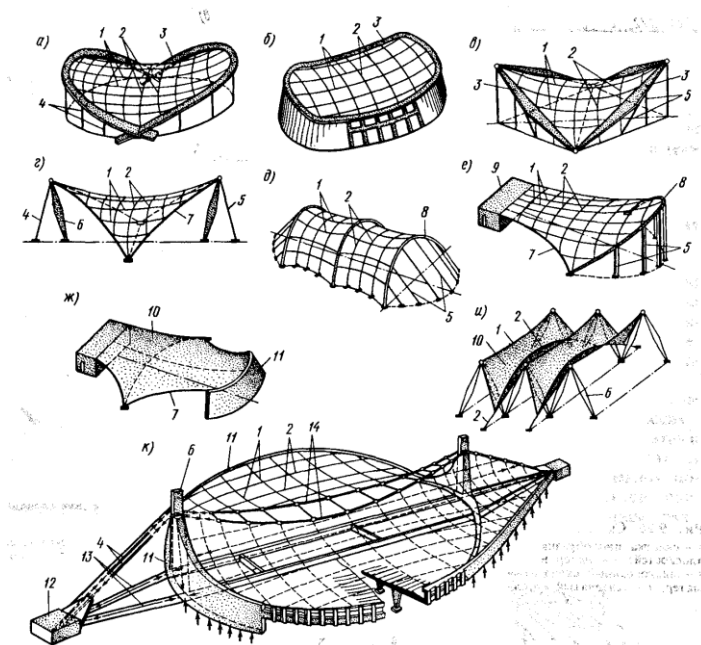


Рис. 10.3. Висячие покрытия:

а – седловидное по аркам, б – то же, с опиранием на изогнутый контур, в – гиперболический параболоид (гипар) с жестким контуром, г – то же, с контуром в виде троса-подбора, д – то же, по вертикальным аркам, е – покрытие с опиранием на жесткий опорный диск или объем и наклонную арку, ж – тентовое покрытие с опиранием на жесткий диск и устойчивую стенку, и – то же, с опиранием на несущие и стабилизирующие тросы, к – покрытие, опертное по продольной оси на два главных троса пролетом 126 м;

1 – несущие тросы, 2 – предварительно напряженные стабилизирующие тросы, 3 – жесткий опорный контур, 4 – оттяжки, 5 – стойки-оттяжки, 6 – опорные мачты, 7 – трос-подбор, 8 – опорные арки, 9 – опорный объем, 10 – тент, 11 – устойчивая стена, 12 – опорный узел, 13 – железобетонные балки-распорки, 14 – главные тросы, поддерживающие сетчатое покрытие

Пневматические покрытия позволяют перекрывать пролеты до 30 м и бывают трех основных видов: воздухоопорные оболочки, пневматические линзы, пневматические каркасы и пневматические линзы.

Воздухоопорные оболочки представляют собой баллоны из прорезиненной или синтетической ткани, внутри которых создается давление воздуха 0,002...0,005 МПа. Эксплуатируемое помещение находится внутри этого баллона и попасть в него можно только через шлюз. Этот вид покрытия широко применяют для устройства спортивных сооружений, полевых лабораторий и др.

Пневматические каркасы, которые представляют собой удлиненные баллоны с избыточным давлением воздуха 0,03...0,07 МПа, изготавливают чаще всего в виде арок. Ряд арок представляет собой непрерывный свод. При установке опор с шагом 3 – 4 м поверх натягивается воздухонепро-

нищаемая ткань.

Пневматические линзы представляют собой большие подушки, надутые воздухом с избыточным давлением 0,002...0,005 МПа, подвешенные своими краями к жесткой каркасной конструкции. Их используют для устройства летних театров и других зрелищных сооружений временного или передвижного характера.

11. ПОНЯТИЕ О ЛЕСТНИЧНОЙ КЛЕТКЕ. НАЗНАЧЕНИЕ ЛЕСТНИЦ. КЛАССИФИКАЦИЯ ЛЕСТНИЦ. ТРЕБОВАНИЯ К ЛЕСТНИЦАМ. ЭЛЕМЕНТЫ ЛЕСТНИЦ

Сообщение между этажами обеспечивается *лестницами*, которые служат и для целей эвакуации. Помещение, где расположена лестница, называют *лестничной клеткой*.

Классификация:

1) по назначению:

- а) основные (постоянное использование, эвакуация);
- б) вспомогательные (служебное сообщение между этажами);
- в) аварийные (наружные эвакуационные).

2) по числу маршей в пределах высоты одного этажа:

- а) одномаршевые;
- б) двухмаршевые;
- в) трехмаршевые.

3) по расположению:

- а) входные;
- б) внутриквартирные.

4) по материалу:

- а) ж/б (сборные и монолитные, из крупно- и мелкоразмерных элементов);
- б) деревянные.

Требования к лестницам:

- прочность;
- долговечность;
- пожарная безопасность.

Лестница состоит из *маршей* и *площадок*. Марш состоит из *ступеней*, поддерживающих их *косоуров* (располагаемых под ступенями) или *тетив* (примыкающих к ступеням сбоку).

У ступени вертикальную грань называют *подступенком*, а горизонтальную – *проступью*. Все ступени должны иметь одинаковую форму, кроме верхней и нижней, называемых фризовыми.

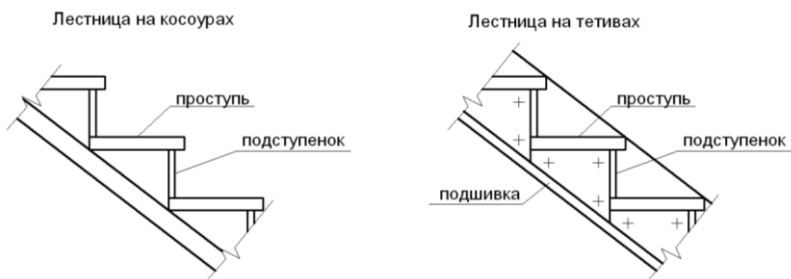


Рис. 11.1. Конструкции лестниц

Лестничные площадки бывают этажными (на уровне этажа) и междуэтажными (промежуточными). Для безопасности, удобства движения марши и площадки оборудуют *ограждениями с поручнями* высотой 0,9 м.

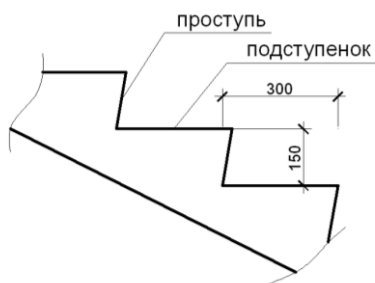


Рис. 11.2. Грани ступеней

Число ступеней в марше принимают не более 18, но и не меньше 3. Ширину маршей назначают с учетом обеспечения эвакуации людей. Между маршем должен быть обеспечен зазор 100 мм в плане для пропуска пожарных шлангов. Ширина площадок должна быть не меньше ширины марша.

Уклон лестниц принимают по строительным нормам в зависимости от назначения и этажности здания.

11.1. Сборные ж/б лестницы из крупно- и мелкоразмерных элементов. Определение габаритных размеров лестничных клеток. Наружные входы. Сходы в подвал

Лестницы из мелкоразмерных элементов состоят из отдельно устанавливаемых железобетонных сборных площадочных балок, сборных железобетонных косоуров, ступеней, железобетонных плит площадок и

ограждений с поручнями. Для сопряжения косоуров с площадочными балками в последних предусмотрены гнезда, в которые заводят косоуры. Связь между элементами лестниц достигается обычно сваркой закладных деталей. Ступени укладывают по косоурам на цементном растворе. На площадочные балки опираются сборные железобетонных площадочные плиты.

Ограждения на лестницах устанавливают обычно металлические с деревянными поручнями. Стойки ограждений приваривают к закладным деталям ступеней или заделывают на цементном растворе в гнезда, имеющиеся в ступенях.

В деревянных лестницах сопряжение ступеней с тетивой в боковой ее грани осуществляется путем устройства в них пазов, в которые входят концы досок проступей и подступенков.

Лестницы из крупноразмерных элементов получили наиболее широкое распространение. Они состоят из площадок и маршей заводского изготовления или маршей с двумя полуплощадками. Сборные элементы устанавливают на место с помощью кранов, крепят сваркой закладных деталей.

Лестницы и марши для жилых зданий изготовляют с чисто отделанными ступенями. В общественных зданиях могут применяться лестницы с накладными ступенями.

Монолитные железобетонные лестницы применяются редко, главным образом в уникальных зданиях, если лестнице из архитектурно-планировочных соображений придется нетиповое решение. Их устройство требует сложной опалубки и проведения всех работ на строительной площадке.

Определение габаритных размеров лестничных клеток:

Рассчитать лестничную клетку для высоты этажа 2800 мм при ширине марша 1100 мм, зазор между маршами 100-200 мм. Расстояние в осях в продольном направлении 6000 мм, расстояние в осях в поперечном направлении 2700 мм. Ширина площадок a_1 и a_2 по каталогу сборных железобетонных изделий для высоты этажа 2,8 м 1300; 1600; 1900 мм.

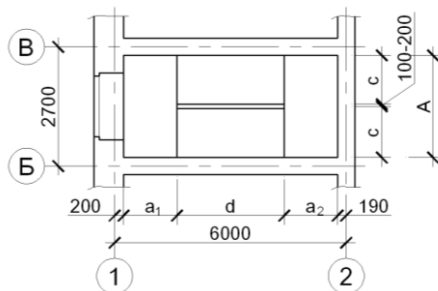


Рис. 11.3. Габаритные размеры лестничной клетки

$$H_{\text{эт}}=2800 \text{ мм}; c=1100 \text{ мм}; b \times h=300 \times 150$$

Расчет.

1) Определяем ширину лестничной клетки:

$$A=c \cdot 2+100=1100 \cdot 2+100=2300 \text{ мм}.$$

2) Определяем высоту одного марша:

$$h=H_{\text{эт}}/2=2800/2=1400 \text{ мм}.$$

3) Определяем количество подступенков в одном марше:

$$n=h/150=1400/150 \approx 9 \text{ шт.}$$

4) Определяем количество проступей:

$n_1=n-1=9-1=8$ шт. (единицу отнимаем, т.к. последняя проступь включается в ширину марша).

5) Определяем горизонтальную проекцию марша:

$$d=n_1 \cdot b=8 \cdot 300=2400 \text{ мм}.$$

6) Определяем суммарную ширину лестничных площадок:

$$V=6000-200-190-d=3210 \text{ мм}.$$

7) При условии, что ширина этажной площадки может быть больше или равна ширине междуэтажной, получим:

$V=3210/2=1605$ мм, следовательно, принимает две площадки шириной 1600 мм.

Построение лестницы

Профиль лестницы строят после расчета по построенной сетке. Число делений по вертикали равно числу подъемов (9), по горизонтали – числу проступей (8).

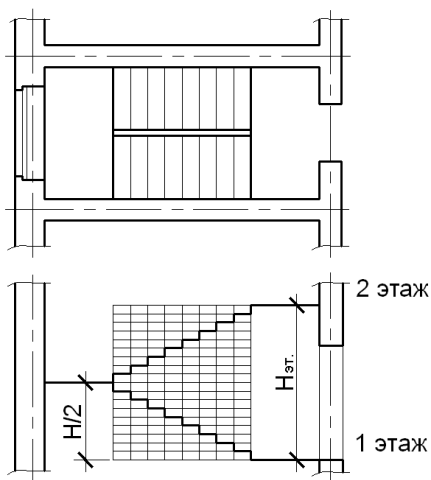


Рис. 11.4. Графическое построение лестничной клетки

Наружные входы. Перед входом в здание устраивают площадку, которую располагают выше уровня земли не менее чем на 150 мм, чтобы не допускать затекания воды в помещение. Для защиты входной площадки устраивают так называемый козырек.

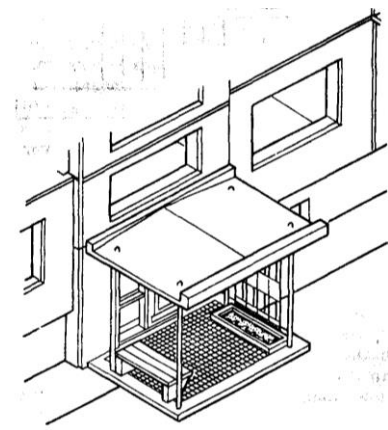


Рис. 11.5. Наружный вход жилого дома

Если перед зданием устраивают наружное крыльцо, то его ступени опираются на специальные стенки, возведенные на самостоятельных фундаментах.

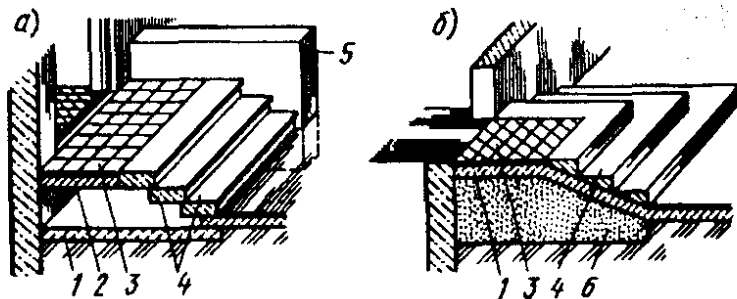


Рис. 11.6. Конструкция крыльца

а – площадка перед входом с боковыми стенками; б – то же, трехсторонняя
 1 – бетонная подготовка; 2 – железобетонная плита;
 3 – пол; 4 – ступени; 5 – боковая стенка; 6 – песок

Наружные пожарные и аварийные лестницы, устраиваемые в жилых и общественных зданиях, располагают снаружи. Они служат для выхода на крышу здания во время пожара (пожарные лестницы) и для эвакуации людей в аварийных ситуациях, если выход по основным или вспомогательным лестницам оказывается невозможным (аварийные лестницы).

Пожарные лестницы на крышу делают прямыми и не доводят до уровня земли на 2,5 м. При высоте здания более 30 м пожарные лестницы должны иметь промежуточные площадки. Ширину лестниц принимают не менее 0,6 м.

Тетивы пожарных лестниц выполняют из уголков, швеллеров или полосовой стали, ступени – из круглой стали диаметром 16...18 мм. Угол наклона эвакуационных лестниц не должен превышать 45°. На каждом этаже предусматривают специальные площадки. Площадки и марши обязательно оборудуют прочными поручнями.

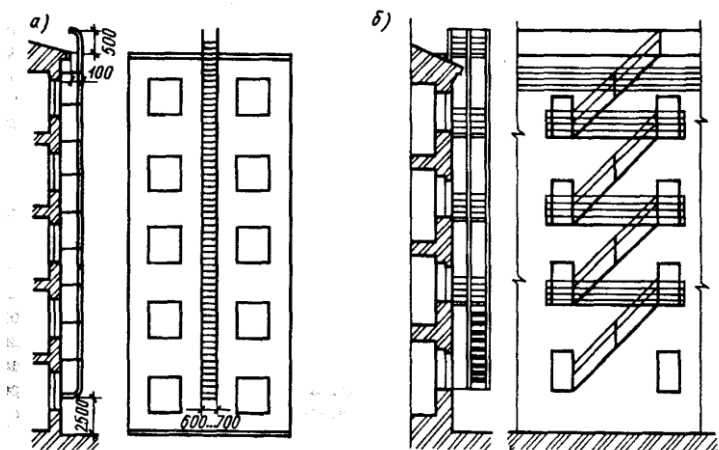


Рис. 11.7. Конструкция пожарной лестницы
а – эвакуационная лестница наружная металлическая; б – то же, пожарная

Сходы в подвал должны быть устроены независимо от лестничных клеток. Такие сходы решаются в виде одномаршевых лестниц, располагаемых в приямах, примыкающих к наружным стенам здания и огражденных подпорными стенками. Во избежание попадания в приямок поверхностных вод стенки его и первую ступень следует устраивать выше уровня земли на 0,15 м. Над приячком обычно возводят пристройку со стенами, крышей и входной дверью. Ступени этих лестниц укладывают на грунт по бетонной подготовке.

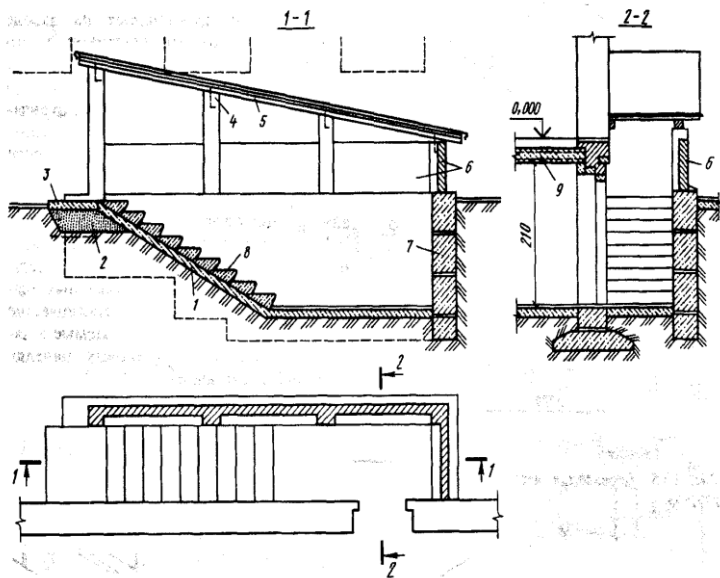


Рис. 11.8. Устройство наружного входа в подвал
 1 – бетонная подготовка; 2 – уплотненная песчаная подушка;
 3 – железобетонная плита; 4 – столбы навеса; 5 – брус;
 6 – кирпичное ограждение; 7 – подпорная стенка;
 8 – ступени; 9 – перекрытие подвала

Пандусом называют гладкий наклонный эвакуационный путь, обеспечивающий сообщение помещений, находящихся на разных уровнях. Пандусам придают уклон от 5 до 12°. Пандусы состоят из наклонных гладких элементов и площадок. Они могут быть одномаршевыми, двухмаршевыми, прямо- и криволинейными в плане. Одномаршевые прямолинейные пандусы образуются наклонными плоскостями, опирающимися на площадки или конструкции перекрытий. При этом можно выделить следующие конструкции: прогоны, балки, настилы. Двухмаршевые пандусы имеют косоурные и площадочные балки, по которым укладывают сборные железобетонные плиты или монолитный железобетон. Криволинейные пандусы обычно выполняют из монолитного железобетона.

Чистый пол пандусов должен иметь нескользкую поверхность. Ограждения пандусов выполняется так же, как и лестниц.

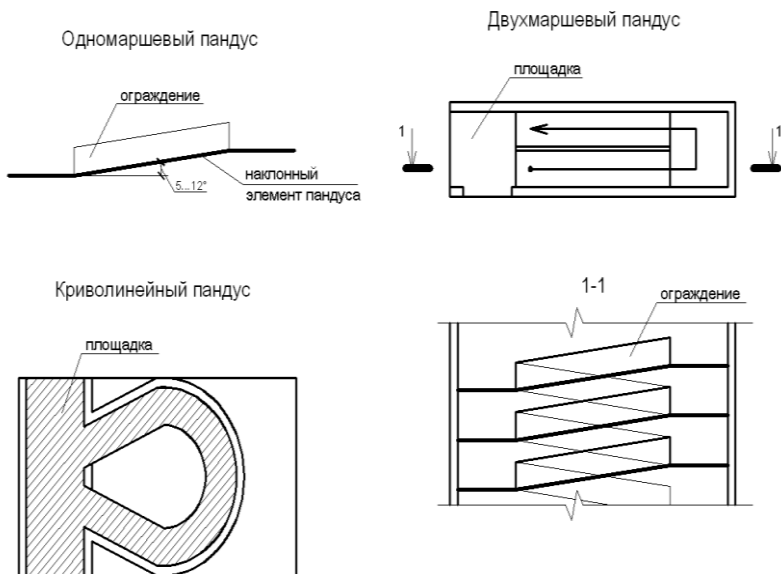


Рис. 11.9. Варианты устройства пандусов

12. ПОНЯТИЕ О ПЕРЕГОРОДКАХ, ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ. ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРЕГОРОДКАМ

Перегородки – это вертикальные ограждения, разделяющие смежные помещения здания.

Опорами для перегородок являются несущие элементы перекрытия, а для первых этажей бесподвальных зданий – кирпичные столбики или бетонные подготовки. Опирать перегородки на конструкции пола не допускается.

Классификация:

- 1) по местоположению:
 - а) межкомнатные (толщиной 80-100 мм из панелей и 65 мм из кирпича);
 - б) межквартирные (толщиной 120-200 мм).
- 2) по способу устройства:
 - а) из мелкогабаритных элементов;
 - б) из крупногабаритных элементов.
- 3) по материалу:
 - а) кирпичные;
 - б) из пустотелых керамических камней;
 - в) из древесноволокнистых плит;
 - г) из гипсовых плит;

- д) из дерева (в зданиях до трех этажей);
- е) из стеклоблоков.
- 4) по условиям эксплуатации:
 - а) стационарные (на весь срок службы здания);
 - б) сборно-разборные (предназначены для зданий, требующих частой перепланировки – контор, банков и др.)
 - в) трансформируемые (предназначены для временного разделения помещений)

Требования к перегородкам:

- 1) малая масса и небольшая толщина;
- 2) звукоизоляция;
- 3) огнестойкость;
- 4) индустриальность;
- 5) влагостойкость (кухня и санузлы).

12.1. Конструкции перегородок из мелкоразмерных элементов, крупнопанельных, гипсобетонных и др. Опирание перегородок на перекрытие, примыкание к стенам, потолкам

Перегородки из мелкоразмерных элементов характеризуются большой трудоемкостью возведения, и их применяют в исключительных случаях, обоснованных технико-экономическими расчетами: при отсутствии индустриальной базы и наличии местных дешевых материалов; в случае нетипового проекта; при разделении помещений сложной формы; при необходимости устройства в перегородках большого количества отверстий для пропуска сетей инженерного оборудования.

Перегородки из кирпича, уложенного на цементном растворе с перевязкой швов, могут иметь толщину 65 мм (межкомнатные), 120 мм (межквартирные) и 250 мм. Устойчивость обеспечивает арматура: перегородку толщиной в четверть кирпича армируют полосовой сталью 1,5×2,5 мм, которую укладывают в горизонтальные швы через три ряда кирпича или в горизонтальные и вертикальные швы через 525 мм. Выпуски арматуры прикрепляют к стенам дюбелями.

Перегородки из гипсошлакобетонных, пенобетонных плит, из керамических и шлакобетонных блоков также выкладывают с перевязкой швов. Устойчивость их обеспечивается так же, как и кирпичных (армированием, увеличением сечения перегородок). В жилых зданиях толщина межкомнатных принимается 80...100 мм, а межквартирных 150...290 мм, и зависит от размеров применяемых материалов.

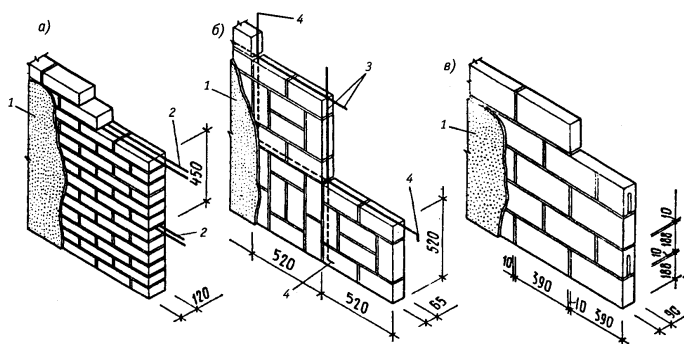


Рис 12.1. Перегородки из мелкоразмерных элементов:
 а – кирпичная перегородка в $\frac{1}{2}$ кирпича армированная; б – то же, в $\frac{1}{4}$ кирпича;
 в – из мелких легковесных блоков с пустотами; 1 – отделочный слой;
 2 – арматура горизонтальная $\varnothing 2 \dots 6$ мм; 3 – то же, вертикальная и горизонтальная
 $\varnothing 4 \dots 6$ мм; 4 – отгибы арматуры для крепления к стенам и перекрытию

Перегородки из крупноразмерных элементов возводят панельной, каркасной, каркасно-панельной конструкции.

Панельные перегородки для жилых зданий из тяжелого или легкого бетона толщиной 60...70 мм, из гипсобетона толщиной 80 мм изготавливают размерами целиком на комнату с уже смонтированными дверями или без них. Межквартирные перегородки с целью повышения звукоизоляции проектируют из двух межкомнатных с воздушным зазором между ними не менее 40 мм.

Перегородки возводят также из узких панелей высотой на этаж и шириной 0,6...1,2 м, изготавливаемых из гипсобетона, фибролита, ячеистых бетонов и др.

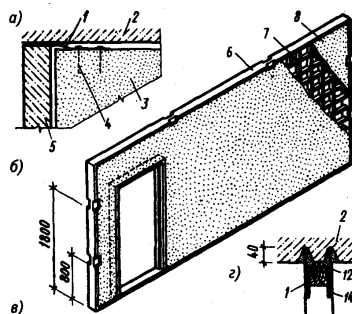


Рис 12.2. Перегородки из крупноразмерных элементов
 а – крепление верхних углов перегородки к стенам (перегородкам); б – общий вид гипсобетонной перегородки; 1 – металлический анкер - 4×25 мм; 2 – железобетонная плита перекрытия; 3 – гипсобетонная перегородка; 4 – гвоздь; 5 – стена (перегородка); 6 – деревянная обвязка; 7 – деревянный реечный каркас; 8 – гипсшлакобетон

Каркасные перегородки собирают на месте их установки из отдельных элементов. Каркас из деревянных брусков, асбестоцементных, стальных или алюминиевых профилей коробчатого, швеллерного или двутаврового сечений обшивают сухой штукатуркой, древесноволокнистыми, асбестоцементными, профилированными стальными или алюминиевыми листами, полимерными материалами и др. Между обшивками размещают звукоизоляционные материалы.

Монтаж перегородок начинают с направляющих, которые крепят к конструкциям перекрытий дюбелями, а в зданиях с деревянными конструкциями – гвоздями. Стойки закрепляют к нижней и верхней направляющим.

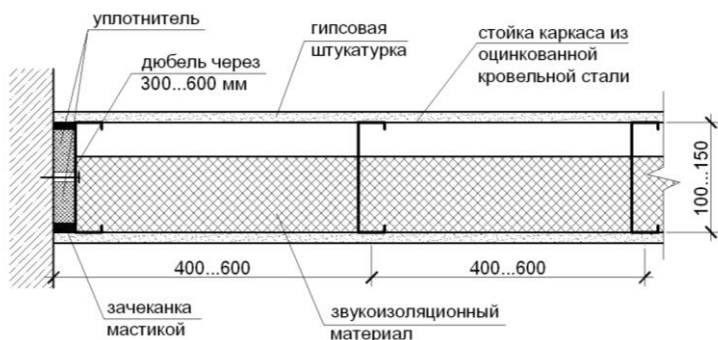


Рис 12.3. Горизонтальное сечение по каркасной перегородке

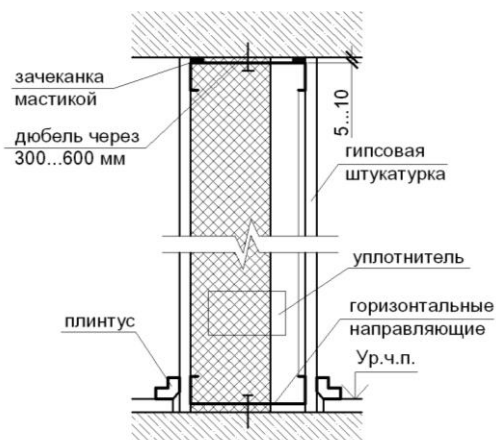


Рис 12.4. Вертикальное сечение по каркасной перегородке

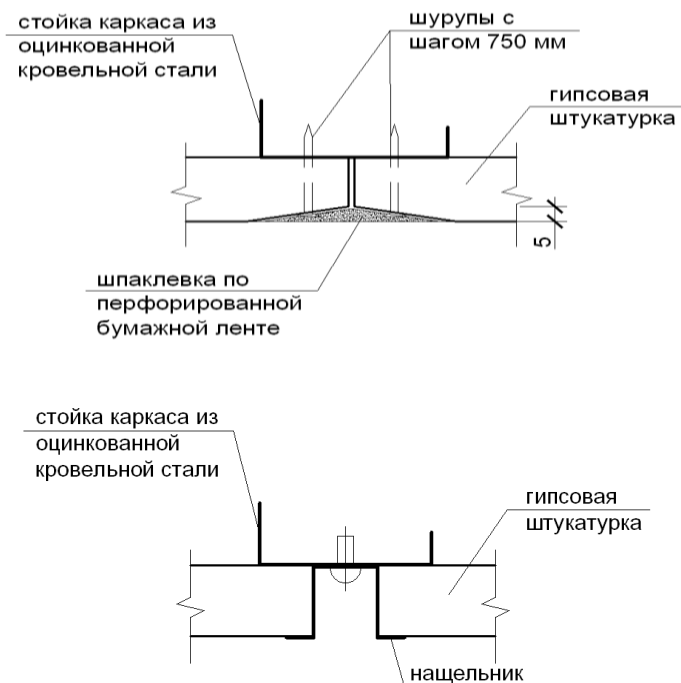


Рис 12.5. Крепление обшивок перегородки к стойкам каркаса и разделка стыков

Каркасно-панельные перегородки проектируют при наличии панелей с недостаточной жесткостью и при разделении крупных помещений с большой высотой. Стойки каркаса обеспечивают перегородке устойчивость. Наиболее часто этот вид перегородок встречается в производственных зданиях при возведении разделительных перегородок. Перегородочные панели крепят к колоннам несущего каркаса гибкими соединительными деталями. Нижняя часть перегородок – самонесущая, верхняя – навесная. Панели размером $6 \times 1,8$ м и $6 \times 2,4$ м из легкого, тяжелого или ячеистого бетона опирают на обрезы фундаментов колонн, а из фибролита и гипсобетона – на фундаментные балки. Навесная часть перегородки выполняется из фибролитовых плит или асбестоцементных волнистых листов подобно обшивным листам. Листы навешивают на стальной каркас, прикрепляемый к колоннам и конструкциям покрытия.

Перегородки с применением стекла имеют существенные ограничения. Поскольку стекло характеризуется низкой огнестойкостью, не разрешается устраивать стеклянные перегородки в помещениях, расположенных на путях эвакуации.

Стекло применимо и в стационарных перегородках, и в сборно-разборных, и в трансформирующихся. Нижняя часть всех стеклянных

перегородок на высоту не менее 0,2 м выполняется глухой из непрозрачных материалов.

Между верхней гранью остекленных перегородок и перекрытием всегда оставляют зазор, превышающий на 2...10 мм расчетный прогиб перекрытия во избежание передачи нагрузки на перегородку. Зазор заполняют эластичным звукоизоляционным материалом.

Конструктивное решение перегородок из стеклоблоков и стеклопрофилита аналогично заполнению оконных проемов из этих материалов, а конструкции перегородок из листового стекла и стеклопакетов – конструкциям витражей и витрин с каркасом из деревянных брусков, алюминиевых и стальных профилей.

13. НАЗНАЧЕНИЕ ОКОН, ТРЕБОВАНИЯ К НИМ. КЛАССИФИКАЦИЯ ОКОН. ЭЛЕМЕНТЫ ОКОННОГО ЗАПОЛНЕНИЯ. УСТАНОВКА ОКОННЫХ БЛОКОВ. ВИТРИНЫ И ВИТРАЖИ

Окно – это светопрозрачное ограждение, предназначенное для освещения и проветривания помещений.

Требования к окнам:

1) обеспечение достаточной светопропускной способности, т.е. соответствие коэффициенту естественной освещенности, который равен отношению площади оконного заполнения к площади пола, освещаемого помещения и зависит от назначения помещения;

к.е.о.=1/2...1/12;

- 2) теплотехнические;
- 3) акустические;
- 4) удобство в эксплуатации;
- 5) индустриальность;
- 6) экономичность.

Классификация окон:

- 1) по назначению:
 - а) наружные;
 - б) внутренние (передаточные между смежными помещениями);
- 2) по характеру членения переплетов:
 - а) одностворчатые;
 - б) двухстворчатые;
 - в) трехстворчатые;
- 3) по способу открывания створок:
 - а) с глухими створками;
 - б) с открывающимися створками;
- 4) по устройству вентиляции:
 - а) через форточки;

- б) через узкие вертикальные створки;
- в) через фрамуги;
- г) через вентиляционные короба;
- 5) по числу рядов остекления:
 - а) одинарное;
 - б) двойное;
 - в) тройное;
- б) по виду светопрозрачного материала:
 - а) из обычного стекла толщиной 2...6 мм;
 - б) из специального стекла (солнцезащитного, декоративного и др.)
- 7) по роду материала:
 - а) деревянные;
 - б) из синтетических материалов;
 - в) из стеклопластика.

Элементы оконного заполнения

Окно состоит из следующих элементов:

оконной коробки в виде прямоугольной рамы, предназначенной для навески переплетов. При значительных размерах окон для повышения их жесткости коробки могут иметь дополнительные внутренние бруски – импосты, которые располагают вертикально и горизонтально;

остекленных переплетов, состоящих из створок, фрамуг (с горизонтальной подвеской) и форточек. В свою очередь глухие переплеты, фрамуги и створки состоят из *обвязок* (образующих каркас) и *горбыльков* (горизонтальных и вертикальных брусков внутри обвязки, разделяющих площадь створки, переплета на более мелкие ячейки).

подоконной доски из бетона, древесины, обрамляющей оконный проем изнутри;

наружного водоотлива из листа оцинкованной кровельной стали.

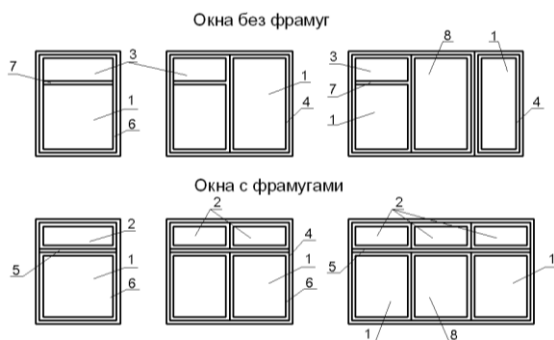


Рис. 13.1. Конструкция оконного блока

- 1 – створка; 2 – фрамуга; 3 – форточка; 4 – обвязка оконной коробки;
- 5 – горизонтальный импост коробки; 6 – обвязка створки;
- 7 – горбылек; 8 – глухая створка

По конструктивному решению оконные коробки бывают отдельные (с наружными и внутренними переплетами) и спаренные. Широко применяют окна со спаренными переплетами, в которых наружный и внутренний переплеты сближают до непосредственного соприкосновения и образуют как бы один переплет с двумя стеклами.

Более прогрессивной конструкцией по сравнению со спаренными переплетами являются стеклопакеты, вставляемые в одинарные переплеты. Такой пакет состоит из двух стекол с прослойкой сухого воздуха и обрамления рамкой из резины или пластмассы. Находят применение и пластмассовые оконные переплеты, которые в отличие от деревянных не гнивают, не рассыхаются и сохраняют плотность притвора.

Оконные переплеты из металлических сплавов обладают большой прочностью, долговечностью и имеют красивый внешний вид.

Витраж отличается от окон существенно большей площадью остекления; это может быть и целиком светопрозрачная стена, навесная или самонесущая. Небольшой витраж высотой на один этаж – остекленное место, предназначенное для экспозиции или демонстрации каких-либо предметов – называют **витриной**.

Витражи и витрины возводят из индустриальных элементов, размеры которых кратны укрупненному модулю 3М (300 мм), с одинарным, двойным или тройным остеклением в зависимости от климатических условий и параметров внутренней среды помещений.

Переплеты витражей и витрин часто называют каркасом, который может быть стальным, деревянным или из алюминиевых сплавов. В витражах высотой более 6 м вертикальные элементы каркаса, воспринимающие большие ветровые нагрузки, выполняют в виде рам, ферм.

В каркас вставляют стеклопакеты, а также большепролетные неполированные или полированные стекла толщиной 6...8 мм. Наибольший размер 4,5×3,0 м при толщине 8 мм в настоящее время имеют полированные стекла.

Витражи и витрины с двойным отдельным остеклением подразделяют на проходные и непроходные. Проходные конструкции – глухие. Для обеспечения прохода человека в межстекольное пространство для протирания стекол ширина этого пространства принимается не менее 450 мм. При высоте витражей более 3 м это расстояние увеличивается до 800 мм. Для входа в межстекольное пространство предусматривают створку шириной не менее 600 мм из тамбура или из помещения. При протяженных витражах створки устраивают через каждые 15 м. В непроходных витражах одно из светопрозрачных ограждений проектируют глухим, а другое – целиком створным. Расстояние между наружным и внутренним ограждением принимают не более 150 мм.

Для защиты витрин и витражей от конденсата и обледенения внутреннюю конструкцию остекления тщательно герметизируют от проникнове-

ния в межстекольное пространство увлажненного воздуха из помещения.

Конструкции витражей и витрин можно устанавливать на отметке пола первого этажа, но не ниже 0,3м от уровня тротуара. Для снижения блескости витринного стекла наружному остеклению придают наклон наружу до 10...15° или используют солнцезащитные свойства.

14. ДВЕРИ, ИХ НАЗНАЧЕНИЕ, КЛАССИФИКАЦИЯ. ТРЕБОВАНИЯ К ДВЕРЯМ.

Двери – это подвижное ограждение в проеме стены или перегородки.

Классификация дверей:

1) по месторасположению в здании:

- а) парадные (входные в здание);
- б) наружные (входные в квартиру);
- в) внутренние.

2) по числу полотен:

- а) однопольные;
- б) полуторاپольные (с двумя полотнами различной ширины);
- в) двупольные;

3) по характеру ограждения:

- а) глухие;
- б) частично остекленные;
- в) остекленные;

4) по способу открывания:

- а) открывающиеся в одну сторону;
- б) открывающиеся в обе стороны;
- в) раздвижные;
- г) складывающиеся;
- д) вращающиеся.

5) по материалу:

- а) деревянные;
- б) из синтетических материалов;
- в) стальные;
- г) стеклянные.

Требования к дверям:

- обеспечение достаточной пропускной способности;
- теплотехнические;
- звукоизоляционные;
- удобство в эксплуатации;
- индустриальность;
- экономичность.

Для удобства эвакуации большинство дверей в гражданских зданиях открывается наружу.