

## КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СТРОЕНИЙ.

В строениях выделяются следующие группы конструктивных элементов:

1. **Стены** разделяют по назначению и расположению на наружные, внутренние и несущие элементы зданий. Назначение наружных стен заключается в защите помещений от воздействий окружающей среды. Внутренние стены разделяют помещения в самом здании согласно проекту. Несущие стены передают общую нагрузку от перекрытий, крыши и своего собственного веса на **фундамент**. Помимо несущих стен, существует ещё навесные и самонесущие стены. Самонесущими стенами считаются соответствующие части зданий которые передают нагрузку только собственного веса. Навесные стены, в виде отдельных плит или панелей, крепятся на колоннах и передают им нагрузку от собственного веса.
2. **Перегородки**, это внутренние планировочные конструкции, разделяющие смежные помещения внутри здания.
3. **Цоколь**, это нижняя часть наружной стены, которая располагается непосредственно на фундаменте.
4. **Отмостка** предназначена для отвода влаги, при выпадении атмосферных осадках от стен здания.
5. **Перекрытие**, это горизонтальная конструкция, которая располагается внутри здания и разделяет его по высоте на этажи. Перекрытия бывают междуэтажные, цокольные, надподвальные, цокольные, чердачные.
6. **Покрытие**, это верхний элемент строения, ограждающий помещения здания от воздействия окружающей среды и защищающий их от атмосферных осадков. Этот конструктивный элемент совмещает функциональное назначение потолка и крыши.
7. **Кровля** – верхний водоизоляционный слой крыши или покрытия здания.
8. **Стропила** – несущие части кровельного покрытия в виде балки опирающейся на стены и внутренние опоры.
9. **Лестничный марш** – наклонная конструкция, которая, как правило, имеет менее восемнадцати ступеней.
10. **Косоуры**, это железобетонные или стальные балки, располагаемые под наклоном и своими окончаниями опирающиеся на площадки. Эти конструктивные элементы служат основой для крепления ступеней лестниц.

Конструктивные элементы зданий и сооружений также могут быть различных типов с применением различных материалов.

Конструктивные элементы можно разделить на основные и второстепенные в зависимости от их влияния на общий физический износ здания (сооружения). Износ основного конструктивного элемента объекта может повлечь за собой износ прочих конструктивных элементов. Соответственно, износ второстепенного элемента не приводит к износу каких-либо других элементов объекта.

К основным конструктивным элементам относятся: фундаменты, стены, каркас, перекрытия, крыши, внутренние санитарно-технические и электротехнические устройства.

К второстепенным конструктивным элементам относятся: полы, заполнения проемов, отделочные работы, прочие работы.

## ФУНДАМЕНТЫ

Фундаменты служат для передачи нагрузок от собственного веса здания, от людей и оборудования, от снега и ветра на грунт. Они являются подземными конструкциями и устраиваются под несущими стенами и столбами. Грунт является основанием для фундаментов. Основание должно быть прочным и малосжимаемым при его нагружении. Верхние слои грунта, как правило, недостаточно прочные. Поэтому подошву фундамента располагают (закладывают) на некоторой глубине от поверхности земли. Глубина заложения фундамента определяется не только прочностью грунта, но и его составом и климатическими особенностями местности.

Так, в глинистых, суглинистых супесчаных грунтах и в мелких песках глубина заложения фундамента должна быть ниже глубины промерзания грунта. Эта глубина дается в СНиП 29-99 "Строительная климатология". В отапливаемых зданиях глубина заложения фундамента может быть уменьшена в зависимости от теплового режима в здании (центральное или печное отопление, расчетные внутренние температуры), так как отапливаемое здание прогревает грунт под ним и глубина промерзания уменьшается. Указанные выше виды грунтов подвержены пучению. Вода, скапливающаяся под подошвой фундамента, замерзает и увеличивается в объеме. Это приводит к неравномерному выпиранию грунта и появлению трещин в фундаментах и стенах.

В зданиях с подвалом глубина заложения фундамента зависит от высоты подвального помещения.

Подошва фундамента должна иметь такую площадь, чтобы нагрузка, передаваемая на грунт, не превышала допускаемого для этого грунта напряжения, составляющего обычно 1–3 кг/см<sup>2</sup>. Фундаменты обычно делают из водостойкого материала (бетонные блоки, монолитный железобетон). В зданиях исторической застройки фундаменты обычно делались из естественного камня (бута) или из бутобетона. Кирпич практически не применялся, за исключением очень хорошо обожженного так называемого инженерного кирпича, практически не впитывавшего воду.

Основные типы фундаментов следующие: ленточные, столбчатые, свайные и в виде монолитной железобетонной плиты под всем зданием.

**Ленточные** фундаменты подразделяются на сборные и монолитные. Монолитные выполняются из кладки бутового камня.

Они трудоемки в изготовлении и применяются в настоящее время для малоэтажного строительства только там, где бутовый камень является местным строительным материалом. Более рационально изготавливать фундаменты из монолитного бетона с применением инвентарной щитовой опалубки. Ленточные фундаменты из сборных железобетонных блоков являются наиболее рациональным решением при наличии в районе строительства производства таких блоков и кранового оборудования для их монтажа. Ленточные фундаменты представляют собой ленту из различных материалов или конструкций (бутовая или кирпичная кладка, бетонные блоки, железобетонные конструкции, железобетонный монолит), которая воспринимает вертикальные и горизонтальные нагрузки по всей длине стен. Применяются для всех типов зданий и сооружений с ограниченной этажностью.

**Столбчатые** фундаменты применяют при строительстве малоэтажных зданий, передающих на грунт давление меньше нормативного, или при возведении каркасных зданий (рис. 13.3). Столбчатые фундаменты могут быть монолитными или сборными.

**Свайные** фундаменты применяют в основном при слабых грунтах. По способу погружения в грунт различают забивные и набивные сваи. Забивные – предварительно изготовленные железобетонные сваи, забиваемые в грунт с помощью копров. В исторических зданиях могут быть деревянные и стальные сваи. Набивные сваи

изготавливают непосредственно в грунте в заранее пробуренных скважинах. По характеру работы в грунте различают сваи-стойки, передающие нагрузку через слабый грунт на глубоко расположенный прочный слой грунта, и висячие сваи, передающие нагрузку за счет сил трения между поверхностью сваи и грунтом (рис. 13.4).

Конструкции фундаментов, стен подвала и перекрытий над подвалом называют **конструкциями нулевого цикла**. Они требуют устройства гидроизоляции. Выбор конструктивного решения гидроизоляции зависит от характера воздействия грунтовой влаги, которая может быть безнапорной (капиллярная влага и вода от дождевых осадков и таяния снега) и напорной (при расположении уровня грунтовых вод выше пола подвала).

**Плитные фундаменты** представляют собой плиту (в основном железобетонную) расчетной толщины. Применяются для всех типов зданий и сооружений с ограниченной этажностью при слабонесущих грунтах или для специальных зданий и сооружений.

**Массивные фундаменты** воспринимают вертикальные и динамические нагрузки и применяются в специальных сооружениях.

Между стенкой фундамента и подвала и стеной и перекрытием над подвалом устраивается горизонтальная гидроизоляция, защищающая стену от увлажнения капиллярной влагой. В настоящее время, как правило, устраивается оклеенная вертикальная и горизонтальная гидроизоляция из рулонных битумных или синтетических материалов. Обмазка горячим битумом допускается только при УГВ значительно ниже пола подвала. В этом случае под бетонной плитой пола подвала желательно устройство слоя крупного гравия, покрытого провощенной бумагой, препятствующего подъему капиллярной влаги из грунта в плиту пола подвала за счет крупных пустот между гравием, прерывающих капиллярность. Провощенная бумага препятствует проникновению в слой гравия цементного молока, которое при затвердевании создаст капиллярный подсос.

Цокольная часть стены защищается отделочными плитами, повышающими долговечность цоколя. Для отвода дождевой воды вокруг здания устраивают бетонную **отмостку**, которую часто покрывают асфальтобетоном. Отмостка должна быть шириной 0,7-1,3 м с уклоном  $i = 0,03$  от здания. Она предотвращает проникновение поверхностной воды к подошве фундамента, сохраняет грунт у стены подвала сухим и служит элементом внешнего благоустройства (рис. 13.6).

## СТЕНЫ

Стены делятся на *несущие*, *самонесущие* и *ненесущие* (*навесные* и *стены-заполнения*). По месту расположения в здании они могут быть наружными и внутренними. Несущие стены обычно называют *капитальными* (независимо от их капитальности это слово обозначает основные, главные, более массивные). Эти стены опираются на фундаменты. Самонесущие стены передают на фундаменты нагрузку только от собственного веса. Ненесущие стены несут нагрузку от собственного веса только в пределах одного этажа. Они передают эту нагрузку либо на поперечные несущие стены, либо на междуэтажные перекрытия. Внутренние ненесущие стены – это обычно перегородки. Они служат для деления в пределах этажа больших помещений, ограниченных капитальными стенами, на более мелкие помещения. Они, как правило, не опираются на фундаменты, а устанавливаются на перекрытиях. Во время эксплуатации здания без нарушения его конструктивной целостности перегородки можно удалять или переносить на другое место. Такие перестройки ограничиваются только административными положениями.

Стены традиционных строительных систем возводятся из мелкогабаритных элементов (это традиционный тип конструкции стены). Это кирпич, мелкие керамзитобетонные и газобетонные блоки или блоки из пиленого природного камня, туфа или ракушечника с малой теплопроводностью. Стены традиционных построек могут быть также деревянными из бревен, брусьев или каркасно-щитовыми.

Нижняя часть стены, опирающаяся на уступ фундамента, называется цоколем.

В зависимости от плотности материала, стены характеризуются по массе: тяжелые, облегченные, легкие, особо легкие.

В зависимости от расположения на плане объекта, стены подразделяются на продольные, поперечные, ограждающие, внутренние.

Наиболее распространенным материалом для стен традиционной постройки служит кирпич керамический полнотелый и пустотелый (пустотелый имеет по сравнению с полнотелым лучшие теплотехнические характеристики). Вес кирпича не превышает 4,3 кг, для того чтобы его свободно поднимал рукой каменщик. Размеры рядового кирпича – стандартные: 250 × 120 × 65 мм. Самая большая грань, на которую кладут кирпич, называется постель, длинная боковая – ложок и малая – тычок. Керамические камни – это кирпич удвоенной высоты – 250 × 120 × 138 мм. Глиняные кирпичи обжигаются в специальных печах. Это придает им прочность и водостойкость. Кроме обжиговых керамических изделий существуют силикатные кирпичи (смесь извести и кварцевого песка). Их нельзя применять в конструкциях фундаментов и цоколей здания, так как они менее водостойки, и для кладки печей.

Перекрытия из кирпича (рядовые или арочные) устраиваются над проемами из архитектурных соображений. Рядовые – над проемами не более 2,0 м по временным деревянным настилам. В нижний ряд по слою цементного раствора укладывается стальная арматура, заанкеренная в простенки. По ней выводят надоконную часть стены высотой не менее четырех рядов, иногда армированную. Арочные перекрытия хорошо воспринимают нагрузку, но трудоемки в изготовлении. Они устраиваются из архитектурных соображений и могут иметь различное очертание – арочные и клинчатые. Наиболее распространенные перекрытия в массовом строительстве – сборные брусковые из железобетона (несущие – усиленные и ненесущие).

Цоколь – нижняя часть наружной стены подвергающаяся неблагоприятным атмосферным и механическим воздействиям, – выполняется из хорошо обожженного керамического кирпича, с последующей отделкой штукатуркой, облицовочным кирпичом, каменными или керамическими плитами. Цоколь подвергается воздействию от падающего на землю дождя, талой воды, прилегающего к нему снегового покрова. Эта

влага смачивает материал цоколя и, при замерзании и оттаивании, способствует его разрушению. Цоколь имеет также и архитектурное значение, придает зданию впечатление большей устойчивости. Верхний уступ цоколя (обрез) располагают, как правило, на уровне пола первого этажа, подчеркивая тем самым начало используемого по основному назначению объема здания.

Ниже пола первого этажа устраиваются цокольный этаж, подвал или подполье. Цокольный этаж – это помещение ниже первого этажа, высота которого больше чем наполовину выше уровня земли. Подвал – это помещение ниже первого этажа, высота которого меньше чем наполовину выше уровня земли. Подполье – это помещение под полом первого этажа, высота которого равна расстоянию от нижнего перекрытия до уровня земли. Подполье предохраняет конструкции здания от непосредственного воздействия грунтовых вод. Это может быть так называемое холодное подполье. Иногда устраивают полупроходные технические подполья для размещения различных инженерных коммуникаций (вводы водопровода, выпускные трубы канализации, трубы центрального отопления). В этом случае цокольная часть стены должна защищать технические подполья, а также цокольные и подвальные этажи от промерзания.

Карнизы (рис. 13.14) – горизонтальные выступы из плоскости стены. Они предназначены для отвода дождевой воды от поверхности стены и часто выполняют архитектурные функции. По высоте стены может быть несколько небольших карнизов в виде поясков, образующих архитектурные членения по высоте здания. Самый верхний карниз называют венчающим. Вынос карниза из кирпича не должен превышать 300 мм. Вынос железобетонного карниза может быть очень большим.

Деревянные стены по своему конструктивному решению подразделяются на бревенчатые, брусчатые, каркасно-обшивные и щитовые. Древесина хвойных пород, наиболее распространенная в России, является эффективным строительным материалом и имеет хорошие механические и теплоизоляционные свойства. Раньше основными недостатками деревянных конструкций были их подверженность гниению и возгораемость. Современные технологии позволяют устранить эти недостатки.

Каркасно-обшивные деревянные стены значительно проще в изготовлении и требуют меньшего количества древесины, чем бревенчатые или брусчатые. Они могут устраиваться непосредственно на месте. Расставленные с определенным шагом стойки с учетом расположения окон и дверей скрепляются снизу и сверху горизонтальными обвязочными брусками и имеют связующие подкосы по углам здания. Каркас обшивается с внутренней стороны. Затем укладывается рулонная пароизоляция из специального паронепроницаемого материала или из полиэтиленовой пленки. После этого устанавливаются плиты утеплителя (минеральная вата, стекловолокно или пенополистирол). Снаружи стены обшиваются досками толщиной 2,5 см или сайдингом, т.е. искусственными облицовочными элементами в виде досок из металла или синтетического материала. Каркасно-обшивные стены обеспечивают любую степень теплозащиты. Недостатками являются многодельность, возможность осадки утеплителя в процессе эксплуатации. На рис. 13.18 показаны конструкции деревянных стен сэндвичного типа, позволяющие сохранить внешний облик бревенчатой или брусчатой стены, но обеспечивающие выполнение современных требований по теплозащите.

## ПЕРЕКРЫТИЯ

Перекрытия представляют собой горизонтальные конструктивные элементы здания, разделяющие его объем по высоте на этажи и выполняющие роль горизонтальных жестких конструкций, увеличивающих прочность здания. Перекрытия передают временные и постоянные полезные нагрузки в здании (оборудование, мебель, люди и пр.) на несущие стены и каркас здания и выполняют роль звуко- и теплоизолирующих элементов. Верхнее перекрытие может являться покрытием здания.

В старинных зданиях часто присутствовали сводчатые перекрытия, выполненные из кирпича либо камня.

Перекрытия представляют собой горизонтальные несущие конструкции, опирающиеся на несущие стены или столбы и колонны и воспринимающие действующие на них нагрузки. Перекрытия образуют горизонтальные диафрагмы, разделяющие здание на этажи и служащие горизонтальными элементами жесткости здания. В зависимости от положения в здании перекрытия делятся на междуэтажные, чердачные – между верхним этажом и чердаком, подвальные – между первым этажом и подвалом, нижние – между первым этажом и подпольем.

По конструктивному решению перекрытия можно подразделить на балочные и безбалочные, по материалу – на железобетонные плиты (сборные и монолитные) и на перекрытия со стальными, железобетонными или деревянными балками, по методу монтажа – на сборные, монолитные и сборно-монолитные.

Безбалочные (плитные) перекрытия выполняются из железобетонных плит (панелей), имеющих различные конструктивные схемы опирания (рис. 13.23–13.25). При опирании по четырем или трем сторонам плиты работают как пластины и имеют прогибы в двух направлениях. Поэтому и несущая арматура расположена в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Эти плиты имеют сплошное сечение. Плиты, опертые по двум сторонам, имеют рабочую арматуру, расположенную вдоль пролета. Для облегчения их чаще всего делают многопустотными (рис. 13.26). В случае опирания плит по углам и других нетипичных схемах опирания плиты армируются определенным образом с усилением армирования в местах опирания.

Балочные перекрытия собирают из несущих балок и заполнения между ними – наката. Балки могут выполняться из дерева, железобетона или металла. Перекрытия по деревянным балкам устраивают только в одно- и двухэтажных домах. В более высоких домах перекрытия по деревянным балкам применять запрещено пожарными нормами.

Для обеспечения звукоизоляции на накате располагается звукоизоляционный слой, утяжеляющий конструкцию для защиты от воздушного шума. Это может быть песок, кирпичный бой или эффективные пористые материалы, обладающие повышенным звукопоглощением. Дощатые полы в деревянных перекрытиях выполняют по лагам, уложенным на балки с упругими звукоизоляционными прокладками. Для вентиляции подпольного пространства по углам помещения устраивают вентиляционные отверстия, закрытые решетками. Потолки оштукатуриваются или подшиваются листами сухой штукатурки. Иногда доски наката шлифуют и покрывают бесцветным лаком, сохраняя фактуру дерева.

Перекрытия по железобетонным балкам состоят из балок таврового сечения, устанавливаемых с шагом 600, 800 или 1000 мм, и межбалочного заполнения из плит бетонного наката, пустотных легкобетонных блоков или пустотных керамических вкладышей. Снизу перекрытия штукатурят. Сверху устраивают выравнивающую цементно-песчаную стяжку, по которой укладывают конструкцию пола на звукоизоляционной прокладке.

Перекрытия по стальным балкам в настоящее время применяют чаще при реконструкции, чем при новом строительстве. Несущие балки двутаврового сечения устанавливают с шагом 1,0-1,5 м. Концы балок заводят на стены с устройством в местах опор бетонных распределительных подушек.

В общественных зданиях, а также в гостиницах часто применяют перекрытия по металлическим балкам, на которые укладывается профнастил (профилированные стальные оцинкованные листы); далее по нему укладывается монолитная бетонная плита толщиной 60–100 мм над гребнями профнастила. Впадины профнастила служат одновременно опалубкой ребристой бетонной плиты и ее растянутой арматурой. Иногда в ребрах устанавливаются дополнительные арматурные каркасы, а поверх гребней укладывается арматурная сетка. По нижним поясам стальных балок устраивается подвесной потолок. В пространстве между ребристой плитой и подвесным потолком обычно располагаются различные коммуникации, вентиляционные короба, электропроводка и т.п.

Монолитные перекрытия возводятся на строительной площадке при помощи разных типов опалубки. Они могут быть ребристыми, состоящими из главных и второстепенных монолитных балок и монолитной плиты, кессонными с взаимно пересекающимися балками одинаковой высоты и в виде сплошной монолитной плиты, опирающейся на вертикальные несущие конструкции.

Для облегчения конструкции применяют сборно-монолитные перекрытия с устройством щитовой опалубки, установкой на ней рядов керамических или легкогобетонных вкладышей. Между рядами вкладышей устанавливаются треугольные арматурные каркасы. Поверх вкладышей укладывается арматурная сетка. Затем перекрытие заливается бетоном. После твердения бетона опалубка снимается.

## КРЫШИ

**Крыша** предохраняет помещения и конструкции от атмосферных осадков, а также от нагрева прямыми лучами солнца (солнечной радиацией). Она состоит из несущей части (стропила и обрешетка в зданиях из традиционных конструкций) и железобетонных кровельных плит в индустриальных зданиях, а также из наружной оболочки – **кровли**, непосредственно подвергающейся атмосферным воздействиям. Кровля состоит из водонепроницаемого так называемого гидроизоляционного ковра и основания (обрешетки, настила). Материал гидроизоляционного ковра дает название крыши (черепичная, металлическая, ондулиновая и т.п.), так как от его свойств зависят такие качества крыши, как водонепроницаемость, невозгораемость и вес. Крышам придают уклон для стока дождевых и талых вод. Крутизна уклонов зависит от материала кровли, ее гладкости, количества стыков, через которые может проникать вода. Чем более гладок материал, чем меньше стыков и чем они плотнее, тем более пологими могут быть скаты крыши. Лежащий на скатах снег во время оттепелей насыщается в своих нижних слоях талой водой, которая протекает через неплотности кровельного материала внутрь здания. Поэтому в черепичных и металлических крышах уклоны должны быть значительными. Однако с увеличением уклона крыши возрастает площадь кровли и объем чердака.

Для освещения и проветривания чердаков делаются **слуховые окна**, которые должны располагаться ближе к коньку крыши и служить для вытяжки воздуха из чердака. Для притока вентиляционного воздуха в чердачное пространство необходимо устраивать **застрехи** – проемы или щели в карнизном узле крыши.

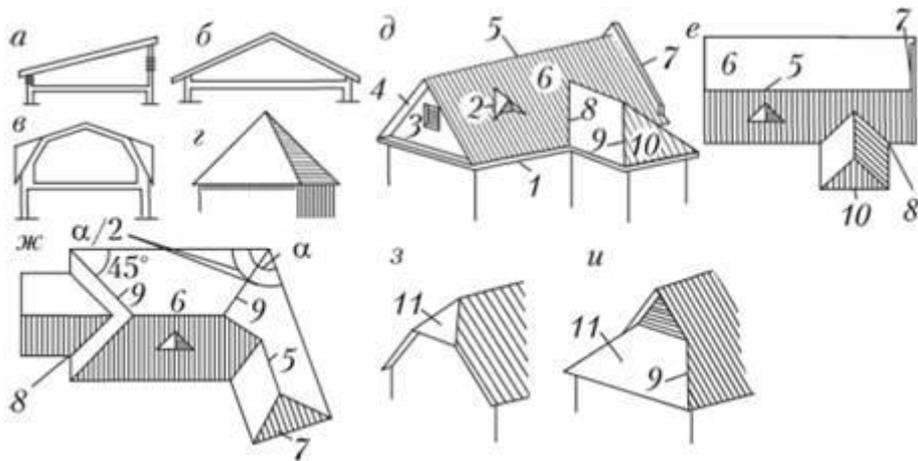
Для этой же цели могут служить люки для выхода из чердака на крышу, располагающиеся ближе к краю крыши

Такие чердаки называются холодными. Температура в них должна быть близка к наружной. В этом случае крыша не будет иметь протечек. В таких чердаках нельзя располагать инженерное оборудование и трубопроводы с водой, так как она может замерзнуть. В зданиях свыше 12 этажей, строящихся в центральных и северных районах, применяются теплые чердаки или технические этажи (рис. 13.33). Кровля таких чердаков имеет утепление. В теплых чердаках зимой поддерживается положительная температура за счет вентиляционного воздуха, поступающего в чердак из вентиляционных каналов, заканчивающихся на чердаке. Отработанный вентиляционный воздух удаляется из пространства чердака через трубы или каналы большого сечения (по одному на секцию). В теплых чердаках размещается различное инженерное оборудование. Теплые чердаки предохраняют также помещения от протечек кровли.

Крыша, совмещенная с чердачным перекрытием (без технического этажа), называется невентилируемой совмещенной крышей или покрытием. Если между кровлей и чердачным перекрытием имеется воздушная прослойка, соединяющаяся с наружным воздухом, то такая крыша называется вентилируемой совмещенной крышей

Хорошо выполненные плоские совмещенные крыши можно использовать в качестве площадок для отдыха и для других целей.

Скатная стропильная крыша является традиционной. В зависимости от формы здания в плане формы крыш могут быть различными (рис. 13.35). Несущие конструкции традиционной скатной крыши называются **стропилами**. Стропила бывают наклонными, висячими. При больших пролетах применяются комбинированные конструкции стропил, где стропильные ноги опираются на стены и стойку посередине пролета, которая в свою очередь опирается на нижний пояс стропил, являющийся балкой подвесного чердачного перекрытия (рис. 13.36). Фермы висячих стропил располагают с шагом 3,0-3,6 м и объединяют их продольными горизонтальными балками, на которые опирают стойки более легких промежуточных наслонных стропил с шагом 1,0-1,2 м.



**Рис. 13.35. Основные типы форм чердачных скатных крыш:**

**а** – односкатная; **б** – двускатная; **в** – крыша с мансардой; **з** – шатровая; **д, е** – общий вид и план крыши дома; **ж** – пример построения ската крыши; **з, и** – полувальмовые торцы двускатной крыши; **1** – свес крыши; **2** – слуховое окно; **3** – тимпан фронтона; **4** – фронтон; **5** – конек; **6** – скат; **7** – щипец; **8** – ендова (самая низкая линия покрытия для организации водостока); **9** – накосное ребро; **10** – вальма (скат шатровой крыши, имеющий треугольную форму и расположенный с торцевой стороны здания); **11** – полувальма

Все опорные узлы стропильных конструкций располагают на 400–500 мм выше верхнего уровня чердачного перекрытия. Сравнение стальных желобов на кровле и карнизах и подвесных желобов показывает, что лучшими эксплуатационными качествами обладают подвесные желоба, при которых риск протечек гораздо меньше. Во избежание морозного разрушения системы наружного водоотвода и образования на желобах и карнизных свесах и в водосточных трубах наледей и сосулек целесообразно в зимнее время устраивать систему подогрева карнизных узлов.

Основанием кровли скатных крыш служит обрешетка под все виды листовых материалов и черепицы, прибитая к стропильным ногам и кобылкам. Обрешетка бывает разреженной (под листовую сталь и под черепицу), а также сплошной – под современные кровельные материалы типа "Икопал" или "Ондулин". В пониженных сопряжениях скатов (лотки, ендовы), а также вдоль карнизов, помимо сплошной обрешетки, до укладки основного кровельного материала в целях защиты от протечек устанавливают покрытие из стальных листов. Водоотвод с крыш осуществляется при помощи лотков, ендов, желобов, водосточных труб. По способу водоотвода крыши различаются на крыши с внутренним (в основном плоские и многопролетные) и внешним водоотводом.

В наиболее часто применяемой двух - и четырехскатной конструкциях крыш различаются следующие основные конструктивные элементы: - стропила, мауэрлат, прогоны, подкосы, стойки, обрешетка.

На крышах многопролетных зданий часто устраивают свето- аэрационные фонари освещения и вентиляционные камеры.

Архитектурными элементами крыш могут быть также дымоходы и выходы вентиляционных каналов.

## ЛЕСТНИЦЫ

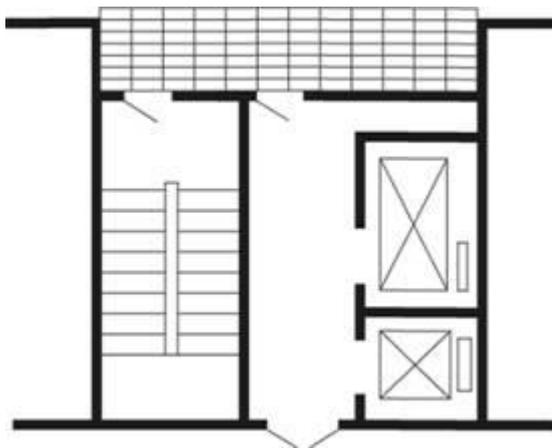
**Лестницы** служат для сообщения между этажами. Помещения, в которых располагаются лестницы, называются **лестничными клетками**. Стены лестничных клеток в зданиях выше двух этажей должны обладать высокой огнестойкостью, так как лестничные клетки являются путями эвакуации людей при пожаре. В зданиях высотой от 12 этажей и выше лестничные клетки должны быть **незадымляемыми** (рис. 13.39).

Габариты ступеней следует определять исходя из нормального шага человека:  $2a + b = 600 : 630$  мм (где **a** – высота, **b** – глубина ступеньки).

Исходя из этого условия высоту подступенка (**a**) назначают 150–180 мм. В многоэтажных домах лестницы между этажами имеют ступени 150 × 300 мм.

В деревянных лестницах внутри квартир высота подступенка может достигать 180 мм и более.

Конструкции лестниц в основном состоят из **маршей** и **площадок** и ограждаются перилами. В домах традиционной постройки применяются лестницы из мелкогабаритных элементов по косоурам (косо уложенным балкам лестничных маршей) и подкосоурным балкам.



**Рис. 13.39.** Незадымляемая лестница с переходом через балкон или лоджию

## **ПОЛЫ**

Полы различаются по типу применяемого материала покрытия: паркетные, дощатые деревянные, каменные, мозаичные, линолеумные, цементные, бетонные, специальные (в промышленных зданиях) и пр. Плоскости полов могут быть устроены с углом наклона с целью обеспечения стоков жидкостей и включать водоприемные элементы.

Полы конструктивно являются частью перекрытий или могут устраиваться самостоятельно по фундаментам.

Полы состоят из покрытий и подготовки. Покрытием является видимый материал пола, имеющий свойства, которые диктует целевое назначение помещения. Подготовка пола может конструктивно состоять из нескольких элементов и изоляционных слоев (в деревянных, паркетных и специальных полах) или состоять лишь из 1-2 слоев какого либо материала - цементной стяжки, бетона и пр.

## ПРОЕМЫ

Проёмы зданий и сооружений различаются по конфигурации (прямоугольные, циркульные, лекальные и пр.) и по назначению (оконные, дверные, витринные, воротные, лифтовые, технологические, монтажные, проемы вводов коммуникаций и пр.).

Заполнения оконных проемов в основном состоят из следующих элементов: коробки, фрамуги, импоста, створок, подоконной доски, форточек. Бывают одинарными и двойными.

Заполнения дверных и воротных проемов состоят из следующих элементов: коробки, фрамуги, полотен, калиток. Полотна дверей бывают щитовыми и филенчатыми.

Элементами оконных и дверных заполнений являются также остекление, приборы открывания и запираения (фурнитура).

Конструктивным материалом заполнений является дерево или металлические профили, в последнее время стали применяться композитные материалы.

В зданиях современной архитектуры оконное остекление часто выполняет функцию ограждающей стены и является сплошным для всего этажа. В этом случае переплеты остекления выполняются из металла.

Отделочные работы (отделка) в зданиях и сооружениях предназначаются для предохранения строительных конструкций от воздействий внешней среды и внутренних технологических воздействий (влажность, агрессивные среды и пр.), а также для создания комфортной психологической атмосферы проживающих или работающих в зданиях людей.

Внутренние санитарно-технические и электротехнические устройства (инженерные устройства) представляет собой комплекс инженерных сетей, оборудования и приборов, предназначенный для поддержания в здании сооружении определенного температурно-влажностного и санитарно-экологического режима, для удаления отходов жизнедеятельности проживающих людей или персонала. Кроме того, инженерные устройства выполняют иногда функциональные задачи: транспортные (лифты, подъемники); подъем занавеса, штор; кинопроекции и пр.

К инженерным устройствам зданий относятся системы и приборы горячего и холодного водоснабжения, канализации, отопления, газоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, электроснабжения, слаботочные сети, встроенные котельные.

К внутренним санитарно-техническим и электротехническим устройствам зданий и сооружений не следует относить силовые устройства, производственные линии и технологическое оборудование, размещенные в здании или сооружении.