

А.В. ДЁМИНА, Т.Ф. ЕЛЬЧИЩЕВА

МАЛОЭТАЖНОЕ ЖИЛОЕ ЗДАНИЕ

Часть II

ЧАСТИ ЗДАНИЯ



Тамбов

**◆ Издательство ГОУ ВПО ТГТУ ◆
2010**

Министерство образования и науки Российской Федерации
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Тамбовский государственный технический университет»

А.В. ДЁМИНА, Т.Ф. ЕЛЬЧИЩЕВА

МАЛОЭТАЖНОЕ ЖИЛОЕ ЗДАНИЕ

Часть II

ЧАСТИ ЗДАНИЯ

*Утверждено Учёным советом ГОУ ВПО ТГТУ
в качестве учебного пособия*



Тамбов
Издательство ГОУ ВПО ТГТУ
2010

УДК 728.1:711.643(075)
ББК Н711.021я73
Д306

Рецензенты:

Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»
Вологодского государственного технического университета,
заведующий кафедрой кандидат технических наук, доцент

А.А. Кочкин

и доктор технических наук, профессор

В.С. Уткин

Генеральный директор ОАО Проектный институт «Тамбовгражданпроект»

А.А. Воронков

Дёмина, А.В.

Д306

Малоэтажное жилое здание. Ч. II. Части здания : учебное пособие / А.В Дёмина, Т.Ф. Ельчищева. – Тамбов : Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2010. – 112 с. – 100 экз. – ISBN 978-5-8265-0915-9.

Учебное пособие «Малоэтажное жилое здание. Часть II. Части здания» является продолжением пособия «Малоэтажное жилое здание. Часть I. Несущие и ограждающие конструкции». В учебном пособии изложены основные правила проектирования малоэтажных жилых зданий и подбора основных параметров зданий на основе нормативных документов, используемых в проектировании и строительстве: ЕСКД, ГОСТов, СНиПов, СН и нормалей. Рассмотрены вопросы и правила проектирования стропильных скатных крыш с различными типами кровли, подбора оптимальных конструкций окон и дверей здания, приемы проектирования полов, лестниц, пандусов и других элементов малоэтажного строительства. Изложены правила выполнения архитектурно-строительных чертежей.

Предназначено для студентов специальностей 270301«Архитектура», 270102 «Промышленное и гражданское строительство», 270105 «Городское строительство и хозяйство» дневной и заочной форм обучения.

УДК 728.1:711.643(075)
ББК Н711.021я73

ISBN 978-5-8265-0915-9

© Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Тамбовский государственный технический
университет» (ГОУ ВПО ТГТУ), 2010

Учебное издание

ДЁМИНА Алевтина Валентиновна,
ЕЛЬЧИЦЕВА Татьяна Фёдоровна

МАЛОЭТАЖНОЕ ЖИЛОЕ ЗДАНИЕ

Часть II

ЧАСТИ ЗДАНИЯ

Учебное пособие

Редактор Т.М. Глинкина
Инженер по компьютерному макетированию М.Н. Рыжкова

Подписано в печать 22.04.2010
Формат 60 × 84 / 8. 13,02 усл. печ. л. Тираж 100 экз. Заказ № 236

Издательско-полиграфический центр ГОУ ВПО ТГТУ
392000, Тамбов, Советская, 106, к. 14

ВВЕДЕНИЕ

Учебное пособие «Малоэтажное жилое здание. Часть II. Части здания» является продолжением пособия «Малоэтажное жилое здание. Часть I. Несущие и ограждающие конструкции». В пособии изложены сведения, необходимые при выполнении первой проектной работы на тему «Малоэтажное жилое здание» студентами специальности 270301 «Архитектура» по программе курса «Конструкции гражданских и промышленных зданий», а также 270102 «Промышленное и гражданское строительство» – по дисциплине «Архитектура», 270105 «Городское строительство и хозяйство» – по дисциплине «Архитектура гражданских и промышленных зданий» дневной и заочной форм обучения.

Цель выполнения курсового проекта – обучение студентов самостоятельному проектированию двухэтажного жилого дома с несложным объёмно-планировочным решением; закрепление знаний, полученных при изучении теоретического курса; ознакомление студентов с методикой проектного процесса и обучение элементарным приемам архитектурно-строительного проектирования с использованием технической литературы, строительных норм и правил, ГОСТов, альбомов чертежей типовых унифицированных конструкций, серий и других справочных материалов; развитие творческого подхода к решению задач применения типовых конструкций, а также развитие навыков графического оформления чертежей согласно правилам строительного черчения.

Выполнение проекта предусматривает разработку архитектурного и конструктивного решения двухэтажного индивидуального жилого дома, выполненного из мелкогабаритных элементов, используемых для строительства в городах, поселках городского типа, а также сельской местности.

С помощью сведений, изложенных в учебном пособии «Малоэтажное жилое здание. Часть I. Несущие и ограждающие конструкции», студент должен выполнить объёмно-планировочное решение здания, отвечающее требованиям функционального процесса, необходимого комфорта и экономичности решений и художественной выразительности фасада. В объёмно-планировочное решение должна быть заложена возможность оптимальной конструктивной реализации проекта согласно выданному заданию по индивидуальному варианту. Состав и объём курсового проекта, рекомендации по его выполнению, а также варианты заданий приведены в [11].

Основой выполняемого проекта является прогрессивный метод комплексного проектирования [8], позволяющий на конкретном учебном проекте проследить взаимосвязь ряда дисциплин для различных специальностей: «Архитектурное проектирование», «Архитектурная климатология», «Строительная физика», «Конструкции гражданских и промышленных зданий», «Архитектура», «Архитектура гражданских и промышленных зданий». Метод комплексного проектирования позволяет студентам оценить место, значение и взаимосвязь смежных дисциплин в учебном процессе и дает представление о методе проектирования, применяемом в проектных организациях.

Учебное пособие «Малоэтажное жилое здание. Часть II. Части здания» поможет студентам в изучении правил построения планов стропильных скатных крыш, приёмов проектирования крыш с различными типами кровли и выборе деталей кровли. В пособии рассматриваются вопросы назначения оптимальных конструкций окон, дверей и гаражных ворот здания, состава полов, конструирования наружных и геометрического расчета и конструирования внутренних лестниц, их ограждений, пандусов. Рассматриваются вопросы назначения конструктивного решения и устройства балконов, лоджий, эркеров, веранд, террас, тамбуров и других элементов малоэтажного строительства. Изложены правила выполнения архитектурно-строительных чертежей, требования, предъявляемые к вычерчиванию планов этажей, фундаментов, перекрытия, стропил и обрешётки, кровли, полов а также разрезов, фасадов, разреза по стене и конструктивных узлов. Изложены правила графического изображения конструкций и строительных материалов.

Работа над курсовым проектом завершается его защитой, в ходе которой проверяется знание студентами пройденного материала, способность обосновывать и отстаивать выбранные объёмно-планировочные и соответствующие им конструктивные решения, качество графического оформления чертежей и пояснительной записки.

1. КРЫШИ И КРОВЛИ МАЛОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

1.1. КРЫШИ МАЛОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ

1.1.1. Требования, предъявляемые к крышам

Крыша – верхняя несущая и ограждающая конструкция здания, защищающая его от воздействия окружающей среды.

Крыша является важным архитектурным элементом здания, играющим ведущую роль в его художественном решении. Силуэты крыш, их пластика и цветовая гамма кровель являются архитектурно-конструктивными средствами проектирования экстерьеров здания.

Крыши должны отвечать ряду **требований**:

- иметь необходимую **прочность** – выдерживать снеговые и ветровые нагрузки;
- иметь достаточную **водонепроницаемость** и быстрый **отвод** атмосферной **воды**;
- обеспечивать **защиту** от ударного (дождь, ветер, град) и воздушного **шума**;
- **защищать** помещения верхних этажей **от охлаждения и перегрева**;
- **не допускать образования конденсата** на поверхностях конструкции и в её толще;
- быть **ремонтпригодными** для обеспечения необходимой долговечности;
- иметь **эстетический внешний вид**, гармонично сочетаться с основным объёмом здания;
- быть **индустриальными** в устройстве и **экономичными** по первоначальным затратам и эксплуатационным расходам.

Крыши малоэтажных зданий проектируются, в основном, со следующими признаками: по материалу несущих конструкций – деревянные; по способу выполнения – построечного изготовления; по наличию пространства между кровлей, наружными стенами и перекрытием верхнего этажа здания – чердачные; по величине уклона скатов – скатные с уклоном более 5%; по теплотехническим характеристикам – неутеплённые и утеплённые; по эксплуатационным характеристикам –

неэксплуатируемые; по виду кровли – с кровельным слоем; по организации водосброса со здания – с наружным водостоком (неорганизованным и организованным).

В конструкциях неутеплённых крыш малоэтажных зданий могут быть слои:

- 1) Кровля;
- 2) Гидроизоляция – дополнительно изолирует внутренние слои крыши от проникновения влаги;
- 3) Пароизоляция – препятствует проникновению водяного пара изнутри здания в конструкцию крыши;
- 4) Основание – обеспечивает несущую функцию.

1.1.2. Виды стропильных скатных чердачных крыш

Формы крыш. В практике проектирования и строительства применяются разнообразные формы скатных крыш, которые зависят от конфигурации плана здания, его объёма и общего архитектурного решения.

Односкатная крыша (рис. 1.1, *а*) устраивается над пристройками к дому.

Двухскатная, или **щипцовая**, крыша (рис. 1.1, *б, в*) образуется из двух скатов, направленных в противоположные стороны. При этом треугольные верхние части торцевых стен называются **щипцами**, или **фронтонами**. При устройстве на этой стене горизонтального карниза, отделяющего треугольный участок, образуется тимпан фронтона. Щипец может оформляться уступами, прямыми наклонными линиями, профильными линиями и т.п. Уклоны скатов могут быть одинаковыми (равнозначными) или неодинаковыми в зависимости от архитектурно-конструктивного решения.

Четырёхскатная крыша имеет скаты на четыре стороны. При квадратном плане здания все одинаковые скаты в виде равнобедренных треугольников сходятся в одной точке (рис. 1.1, *г*). При прямоугольном плане здания скаты, направленные к торцевым стенам, называют **вальмами**, а крыши – **вальмовыми** (рис. 1.1, *д*). Щипцы стен в этом случае отсутствуют.

Если устроена одна вальма, то у крыши три ската при одной щипцовой стене (рис. 1.1, *е*).

Вариантами вальмовых крыш являются **полувальмовые**, или **полущипцовые**, крыши. Боковые скаты «срезают» часть щипца и имеют длину по линии уклона меньшую, чем основные скаты. Полувальма может быть расположена вверху и иметь форму треугольника (рис. 1.1, *ж*). В этом случае образуется трапециевидный щипец. Когда полувальма имеет форму трапеции, то образуется небольшой треугольный щипец, находящийся вне плоскости стены (рис. 1.1, *з*).

Шатровая крыша применяется для зданий с многоугольным планом (рис. 1.1, *и*). Скаты крыши в виде равнобедренных треугольников сходятся в вершине.

Восьмискатная, или **многощипцовая**, крыша (рис. 1.1, *к*) применяется для зданий квадратных или прямоугольных в плане. Она образуется пересечением двух двухскатных крыш под прямым углом. Тогда крышу над зданием крестовидной формы в плане называют крещатой, или крестовой (рис. 1.1, *л*).

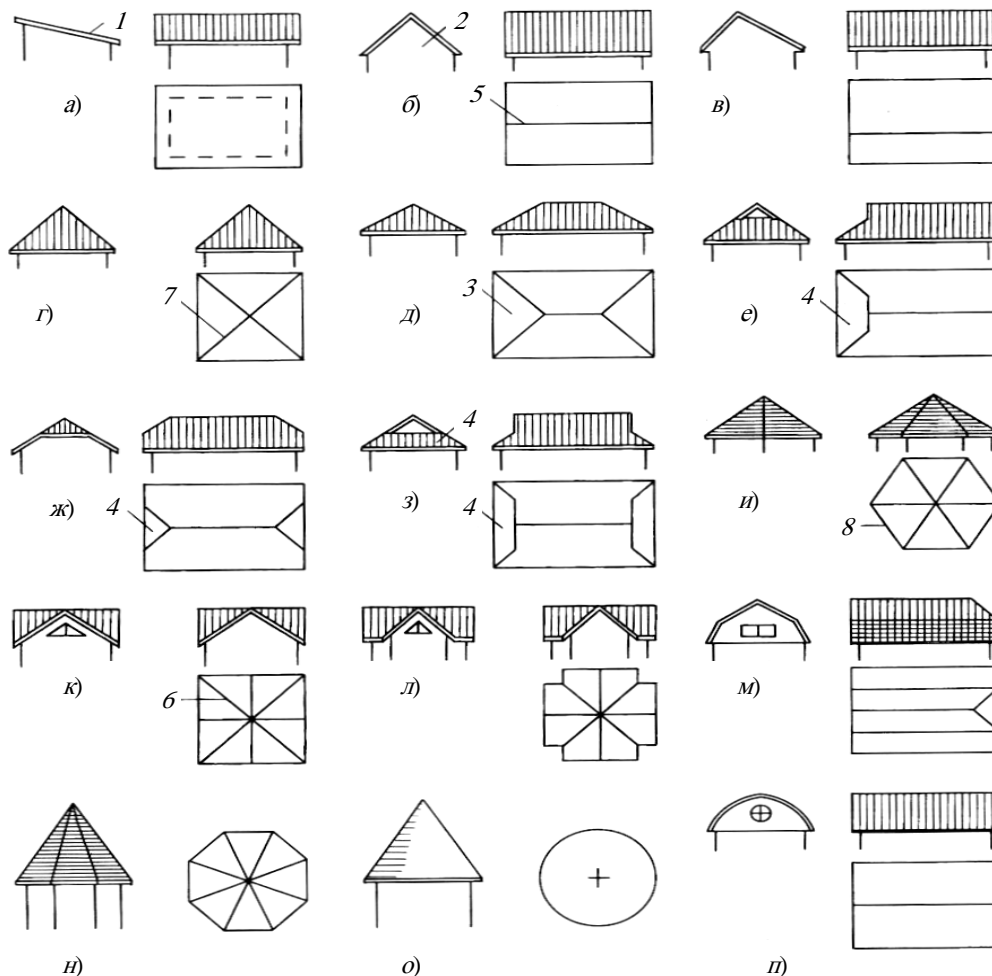


Рис. 1.1. Основные формы и элементы скатных крыш:

а – односкатная; *б* – двухскатная, или щипцовая; *в* – то же, с разными уклонами скатов; *г* – четырехскатная; *д* – вальмовая; *е* – трехскатная; *ж*, *з* – полувальмовые, или полущипцовые; *и* – шатровая; *к* – восьмискатная, или многощипцовая; *л* – крещатая (крестовая);

м – мансардная (двухскатная с ломаными скатами); *п* – пирамидальная; *к* – коническая; *л* – сводчатая;
1 – скат; *2* – щипец, или фронтон; *3* – вальма; *4* – полувальма; *5* – конёк; *6* – разжелобок; *7* – ребро; *8* – спуск

Мансардная крыша применяется для устройства под скатами крыши мансарды (рис. 1.1, *м*).

Пирамидальную (рис. 1.1, *п*) и **коническую** (рис. 1.1, *к*) крыши обычно проектируют над небольшими декоративными башенками.

Сводчатая крыша (рис. 1.1, *л*) может иметь круговое, параболическое или стрельчатое очертания и применяется для покрытия прямоугольных в плане зданий.

Купольная крыша применяется для зданий круглого или близкого к кругу очертания в плане.

Рассмотренные виды крыш применяются для зданий простой геометрической формы в плане. Однако большей частью здания более сложных форм в виде сочетаний прямоугольников и многоугольников имеют формы **многоскатных** крыш (рис. 1.2).

1.1.3. Построение плана скатных крыш

При одинаковых уклонах всех скатов крыши линии пересечения скатов проходят по биссектрисам внешних и внутренних углов контура здания. Построение плана крыши ведётся в следующем порядке (рис. 1.2):

1. Производится разбивка площади горизонтальной проекции крыши на отдельные прямоугольники;
2. Проводятся биссектрисы всех внешних и внутренних углов контура;
3. Определяются по точкам пересечения биссектрис положения коньков и выявляются границы отдельных скатов.

Следует учитывать, что усложнение формы крыши приводит к усложнению её конструкции, увеличению расхода материалов, повышению трудоёмкости изготовления. Разжелобки сложных крыш накапливают снег, что приводит к

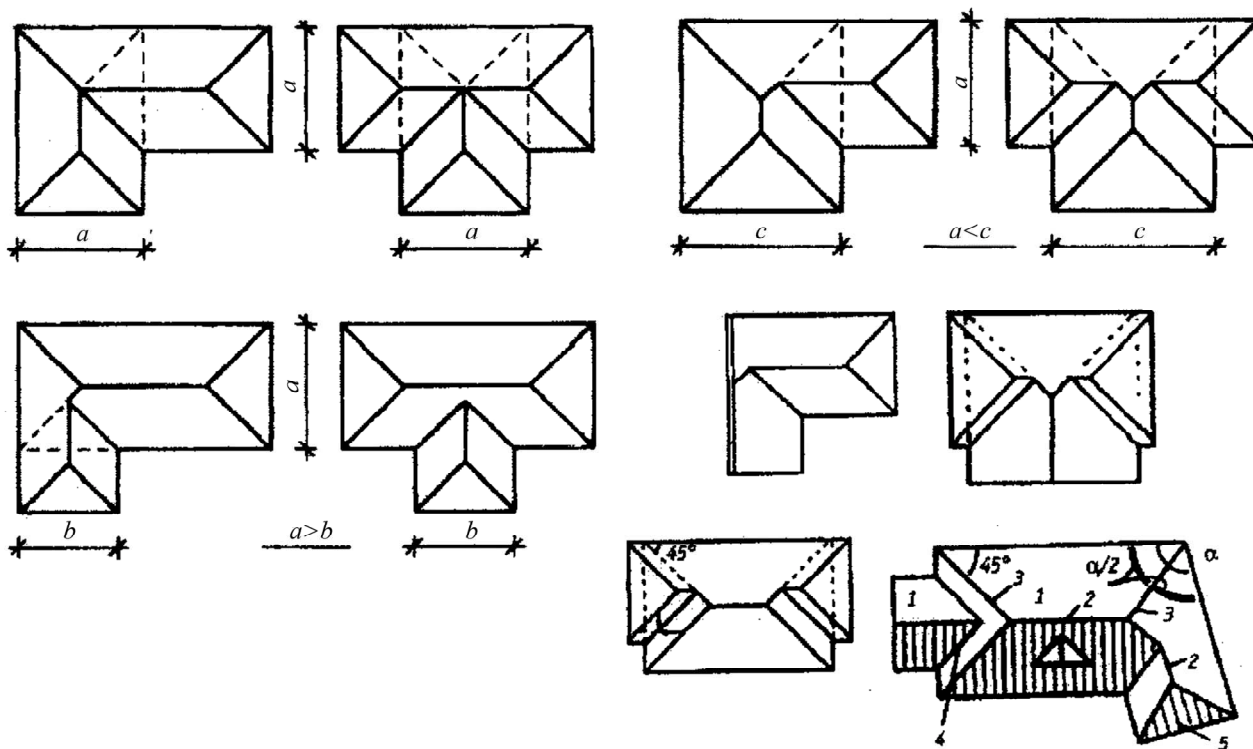


Рис. 1.2. Построение планов многоскатных крыш сложной формы:

1 – скат; *2* – конёк; *3* – накосное ребро; *4* – ендова; *5* – вальма

1.1.4. Несущие элементы скатных крыш

Скаты крыши состоят из кровли и несущей конструкции. Несущая конструкция состоит из элементов: стропил и обрешётки, на которую укладывается кровля (рис. 1.3).

Стропило – наклонный несущий элемент крыши, служащий для устройства кровли. Стропило выполняется из древесины (доска, брус, бревно). Стропила располагаются друг от друга на сравнительно большом расстоянии. Основанием для устройства кровли служит обрешётка, опирающаяся на стропила.

Чердачные скатные крыши проектируются для зданий сравнительно небольшой ширины (до 12 ... 15 м). Чердаки используются для размещения элементов инженерного оборудования (трубопроводов, вентиляционных каналов и др.). Наличие чердака позволяет вести контроль за состоянием несущих конструкций крыши и кровли. В пределах объёма под скатами крыши могут устраиваться эксплуатируемые (жилые) помещения – **мансарды**.

Скатные крыши состоят из системы пересекающихся наклонных плоскостей – **скатов**. Пересечения скатов образуют двугранные углы. Выходящие (наружные) углы называются **рёбрами**. Входящие (внутренние) – разжелобками (ендовами). Верхнее горизонтальное ребро, образованное пересечением двух скатов с противоположных сторон, называется **коньком**. Выступающее ребро на пересечении двух смежных скатов (вальм) в углах здания называется **накосным** или **диагональным** ребром. Нижняя часть ската крыши носит название **спуск**.

Для быстрого стока воды с крыши скатам придаётся определённый **уклон**, который зависит от типа (материала) кровли и района строительства.

От уклона скатов зависит снегосбор. При больших (60°) уклонах снег на кровле обычно не держится. Поэтому при проектировании скатных крыш следует принимать решение, не допускающее образования «снеговых мешков», которые при попеременном замораживании и оттаивании могут нарушить кровлю.

Уклоны могут выражаться в градусах (угол между скатом и горизонтальной плоскостью), в процентах, в виде дроби (простой и десятичной), через тангенс угла (табл. 1.1).

На уклон скатов крыши влияет выбор материалов для кровли, способ их укладки, климатические условия района строительства. В малоснежных районах рекомендуется применять крыши с небольшим уклоном и большим свесом, в районах с обильными осадками – крутые крыши с небольшим свесом.

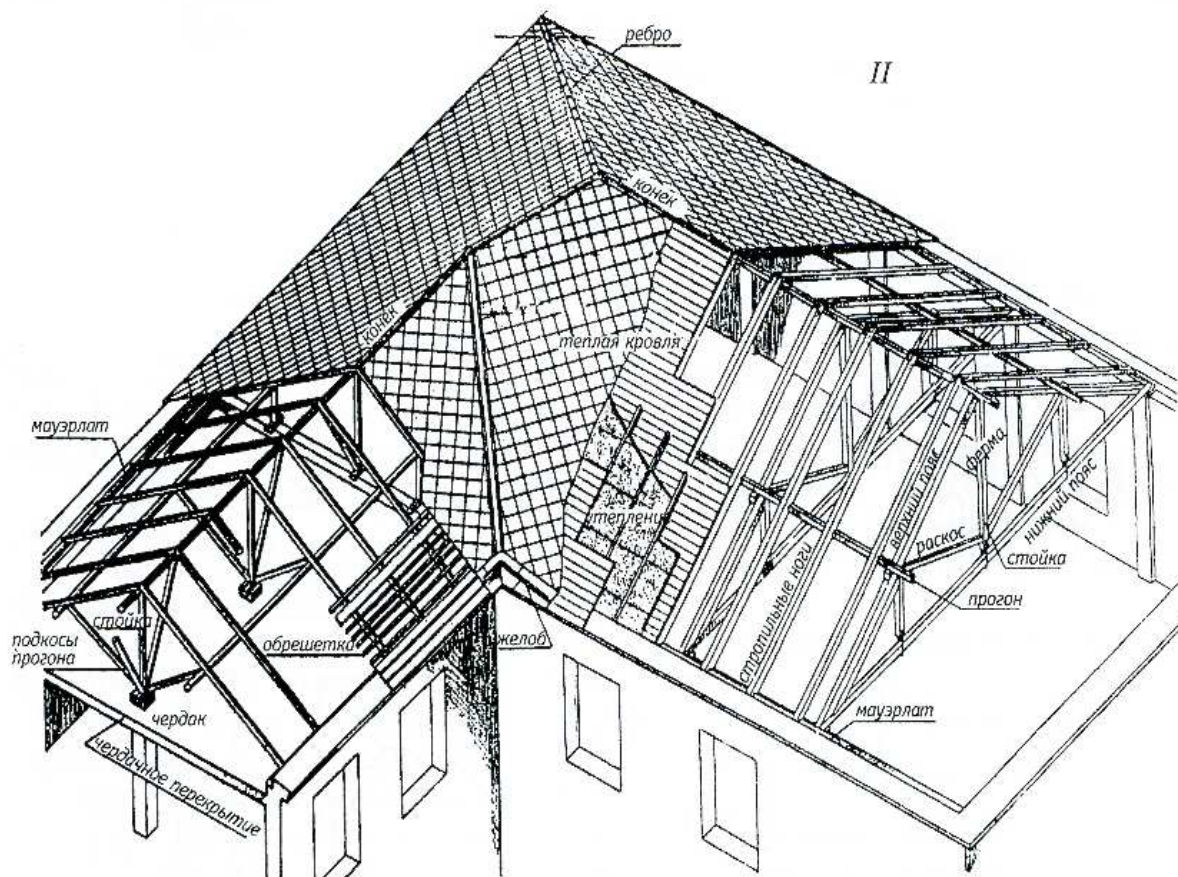
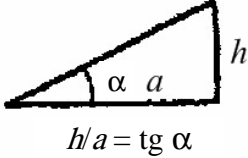


Рис. 1.3. Конструкция крыши и её элементы:
 I – наклонная система стропил; II – висячая система стропил

1.1. Виды выражения уклонов скатных крыш

	α°	%	h/a		$\text{tg } \alpha$
	2	2,5	1/40 (0,025)	0,025	
4	5,0	1/20 (0,05)	0,050		
5	8,2	1/12 (0,08)	0,082		
6	10,0	1/10 (0,1)	0,100		
11	20,0	1/5 (0,2)	0,200		
18	33,3	1/3 (0,33)	0,333		
27	50	1/2 (0,5)	0,500		
45	100,0	1/1 (1,0)	1,000		

Архитектурные решения скатных крыш определяются: общей формой (объёмом); углом наклона скатов; элементами на крыше (окнами, водосливами, и т.п.); свесами и фронтонами; структурой поверхности и цветом кровельных материалов. При выборе формы крыши следует учитывать не только её эксплуатационные, но и декоративно-художественные качества.

В малоэтажном доме крыша составляет значительную часть его объёма и существенно влияет на общее архитектурное решение.

На выбор формы и конструкции скатных крыш влияют:

- форма (очертание) здания в плане;
- габариты крыши (величина перекрываемых пролётов);
- нагрузки (собственные, снеговые, ветровые);
- расположение в здании внутренних опор (стен, стоек, столбов);
- требования, предъявляемые к крыше (капитальность, огнестойкость, теплотехнические свойства и др.).

1.1.5. Проектирование вентиляции чердачного помещения

Чердачные скатные крыши, как правило, не утеплены. Теплозащитные ограждающие функции присущи только чердачному перекрытию. Холодный чердак должен обязательно проветриваться. Естественная вентиляция защищает его летом от перегрева, зимой – от образования инея и конденсата из переувлажнённого воздуха чердака. Зимой из жилых помещений в чердак сквозь чердачное перекрытие могут проникать тепло и водяной пар. В этом случае температура на чердаке под кровлей может подняться выше 0°C, а влажность достичь критического состояния, которое приведёт к образованию конденсата или инея на внутренней поверхности крыши. При повышении температуры наружного воздуха конденсат, стекая, увлажняет чердачное перекрытие. Вторая причина необходимости проветривания чердака состоит в том, что тёплый воздух чердака может вызвать подтаивание снега на крыше. Талая вода, стекая под слоем снега по скату крыши, замерзает на свесе кровли, который ничем не подогреет, образуя наледи и сосульки. Удаление таких наледей приводит к повреждению кровли. Чтобы избежать этих нежелательных явлений, необходимо выполнить надёжную теплоизоляцию чердачного перекрытия с устройством под утеплителем пароизоляционного слоя, а также предусмотреть естественную вентиляцию чердака. Такая вентиляция (проветривание) осуществляется с помощью отверстий в нижней части чердака (рис. 1.4) и в верхней его части (у конька). Нижние отверстия – приточные, верхние – вытяжные. Для проветривания используют также слуховые окна на скатах крыши, окна во фронтонах и щипцах, вентиляционные отверстия над карнизом, а если это требуется, то и вытяжные трубы. Слуховые окна должны равномерно размещаться вдоль здания так, чтобы обеспечить сквозное проветривание. В зоне, прилегающей к карнизу, утеплитель покрывается водонепроницаемой плёнкой, защищающей его от намокания стекающими каплями конденсата.

Конструкция чердака проектируется так, чтобы был обеспечен свободный проход высотой не менее 1,6 м и шириной не менее 1,2 м (на отдельных участках протяжённостью до 2 м допускается высота 1,2 м) вдоль чердака. В самых низких местах у наружных стен высота должна быть не менее 0,4 м для обеспечения периодического осмотра, а при необходимости – и ремонта конструкции.

1.1.6. Стропильные конструкции скатных крыш

Стропильная конструкция состоит из параллельных наклонных балок (**стропильных ног**), опёртых нижними концами на **подстропильный брус (мауэрлат)**, расположенный вдоль наружных несущих стен, а верхними – на **коньковый прогон** (в большинстве случаев), который поддерживают **стойки**, опирающиеся на внутренние несущие стены или столбы. Таким образом, характерной особенностью стропильных конструкций двухскатных крыш является наличие хотя бы одной внутренней опоры (стены).

В этом случае стропильные ноги работают как балки и передают на опоры вертикальные нагрузки. Для обеспечения жёсткости и устойчивости в конструкцию вводятся **подкосы**, которые опираются внизу на **лежень** – брус, лежащий на внутренних опорах (или в плоскости внутренних опор). На внутренних опорах подкосы нужно устанавливать с двух сторон – для погашения распора у основания стойки. Угол между подкосом и стойкой не должен превышать 40 ... 45°.

При смещении внутренней опоры от оси здания, не превышающем 1 м, стойка для опирания конькового прогона может быть поставлена наклонно; при большем смещении конструкция стропил принимает вид, показанный на рис. 1.6. При наличии в здании двух рядов внутренних столбов или двух продольных стен устанавливаются два верхних прогона на два ряда стоек (рис. 1.5, г, з). В этом случае стропильные ноги по длине могут быть составными. Введение в конструкцию **схватки (ригеля)** для увеличения жёсткости в двух последних случаях является обязательным.

Продольные прогоны в некоторых случаях опирают на **шпренгели** (рис. 1.5, д).

Для уменьшения свободного пролёта прогона и обеспечения жёсткости стропильной системы устанавливаются **продольные подкосы**. Опирание прогона на подкос располагают на расстоянии 0,15–0,2 величины пролёта от стоек. Прогон и лежень, стойки и подкосы в совокупности образуют **стропильную раму** (рис. 1.7), обеспечивающую восприятие нагрузок от стропильных ног и жёсткость в продольном направлении.

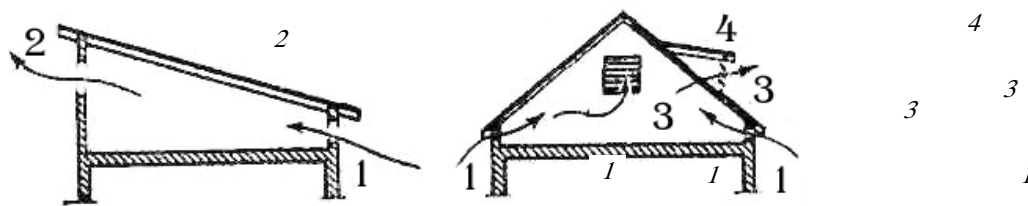


Рис. 1.4. Схемы проветривания чердаков:

1 – приточное отверстие; 2 – вытяжное отверстие; 3 – решётка жалюзи; 4 – слуховое окно

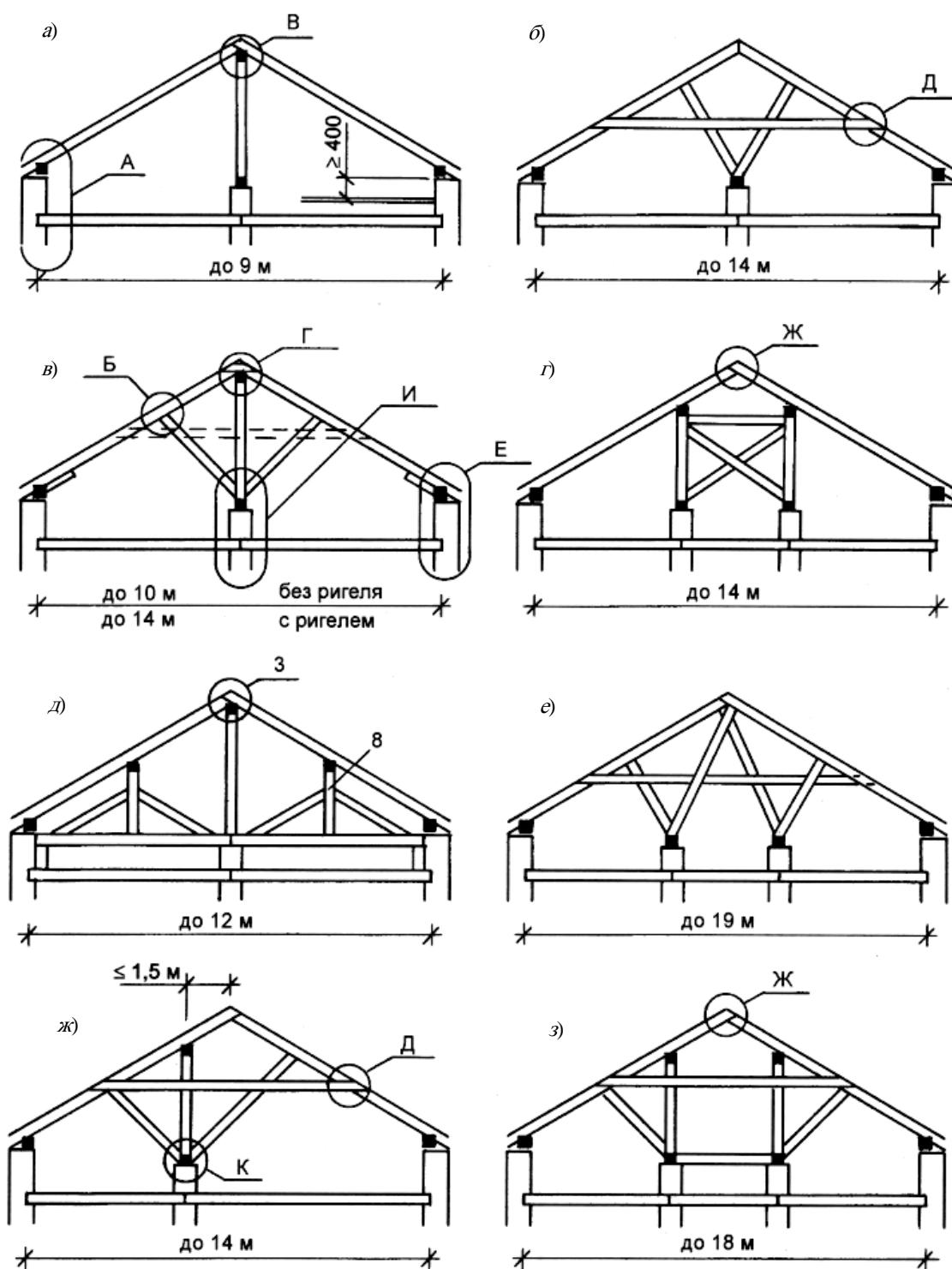


Рис. 1.5. Стропильные конструкции двухскатных крыш (узлы см. на рис. 1.6)

Вальмовый скат образуется с помощью **диагональных стропильных ног** и **нарожников** – укороченных стропильных ног, опирающихся на подстропильный брус и накосную стропильную ногу (рис. 1.8).

Карнизный свес кровли организуют **кобылками** – прибитыми гвоздями к стропильным ногам короткими досками шириной 25 ... 40 мм. На диагональных стропильных ногах кобылки прибиваются с двух сторон – вдоль двух скатов (рис. 1.8).

Подстропильные брусья применяются сечением 160 × 140 мм или 160 × 180 мм, либо из брёвен 180 ... 200 мм, отесанных на два канта, и устраиваются сплошными по всему периметру стен здания.

Внутренние стены и столбы доводят обычно только до уровня, превышающего верх чердачного перекрытия на 150 ... 200 мм.

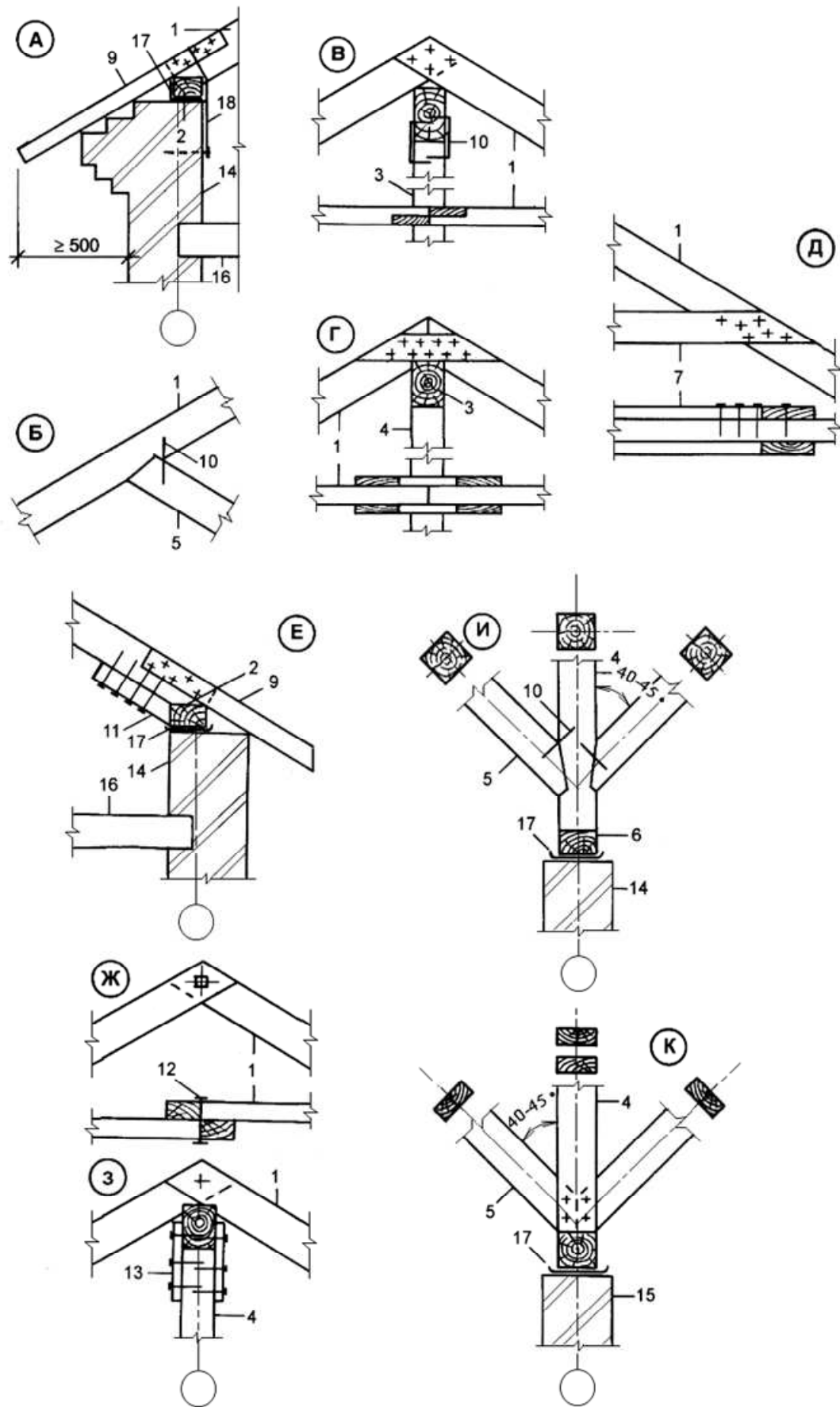


Рис. 1.6. Узлы стропильных конструкций двухскатных крыш:

1 – стропильная нога (стропило, наклонная балка); 2 – подстропильный (распределительный) брус;
 3 – коньковый прогон; 4 – стойка; 5 – подкос; 6 – лежень (брус); 7 – схватка (ригель); 8 – шпренгель;
 9 – кобылка; 10 – скоба; 11 – упорный брус; 12 – болт; 13 – накладка; 14 – стена; 15 – столбик;
 16 – перекрытие; 17 – рулонная гидроизоляция; 18 – проволоочная скрутка

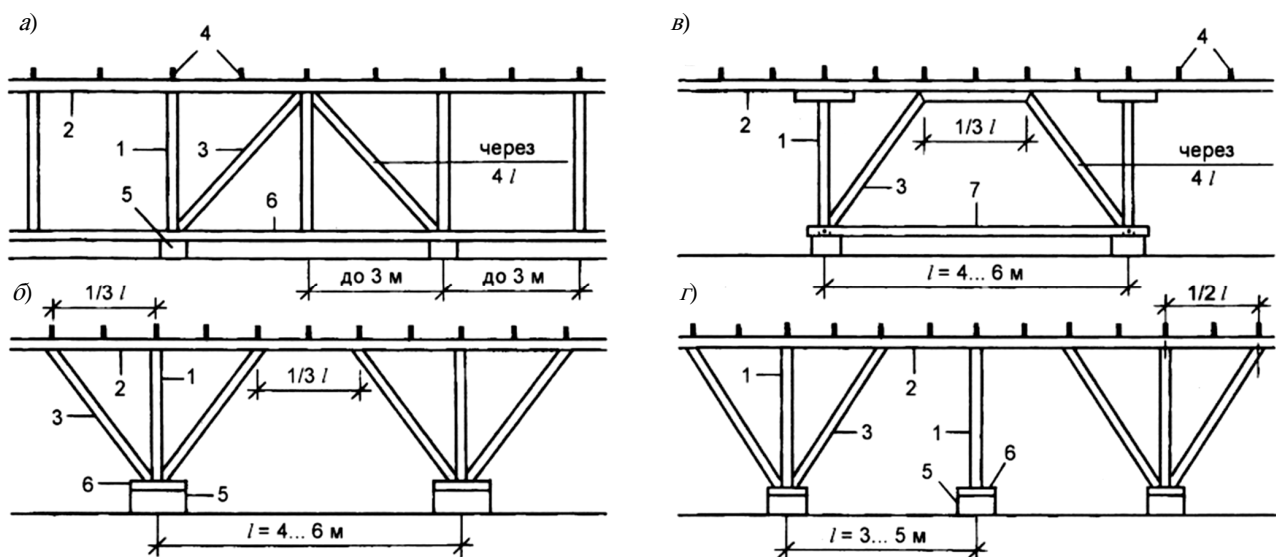


Рис. 1.7. Схемы деревянных продольных стропильных рам и их элементы:

1 – стойка; 2 – коньковый брус (прогон); 3 – подкос; 4 – стропильная нога (стропило); 5 – столбик опорный; 6 – брус опорный; 7 – схватка

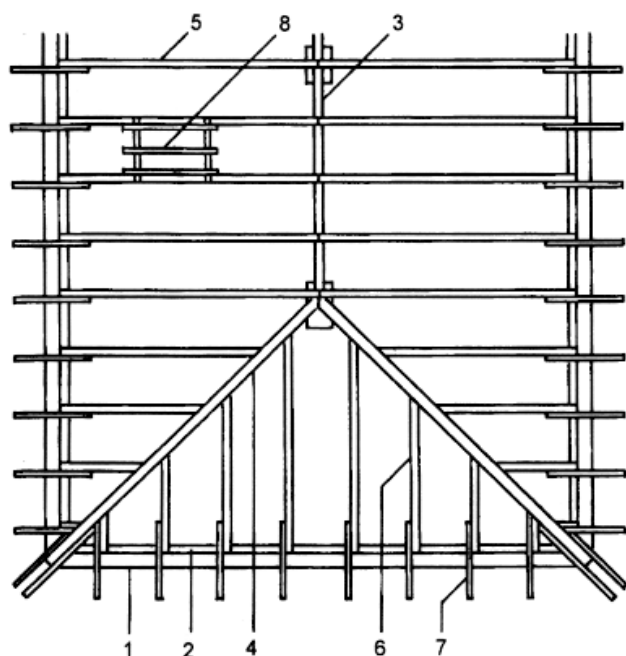


Рис. 1.8. Фрагмент плана стропил вальмовой крыши:

1 – стена; 2 – подстропильный брус; 3 – коньковый брус; 4 – накосная подстропильная нога (брус); 5 – стропило; 6 – нарожник (укороченное стропило); 7 – кобылка; 8 – каркас слухового окна

Все размеры стропильных ног, обрешётки, подкосов и других элементов определяются расчётом. Ширина досок, применяемых для стропил, обычно равна 40 ... 50 мм, высота – 150, 180, 200 мм; брусев – 60 ... 140 мм. Средний шаг стропильных ног – 1 м. При большой снеговой нагрузке на пологих крышах шаг стропильных ног уменьшают до 0,8 ... 0,6 м, а на крышах с уклоном более 45° его можно увеличить до 1,2 ... 1,4 м. Лежни имеют те же сечения, что и мауэрлаты при установке их на стены и расчётные сечения – при установке их на столбы. Мауэрлаты и лежни антисептируются и изолируются от каменных стен прокладкой из рулонного гидроизоляционного материала. Сопряжения стропильных элементов между собой выполняются: для элементов из брусев и бревен – на врубках, шипах, скобах; для элементов из досок – на гвоздях, нагелях, металлических накладках.

Для возможности осмотра состояния подстропильных брусев и концов стропильных балок нижняя поверхность подстропильных брусев должна располагаться от верха чердачного перекрытия не менее чем на 0,4 м.

Часть стропильных ног, во избежание сноса крыши ветром, крепится к наружным стенам скрученной проволокой диаметром 4 ... 6 мм, прикрепляемой к костылям, вбитым в стену, ершу (арматуре с насечкой) (рис. 1.6, а) или к монтажным петлям балочных элементов чердачного перекрытия.

Расстояния между стропильными ногами зависят от сечения и расчётной длины самих стропил (табл. 1.2) и нагрузок.

Стропильные конструкции односкатных крыш имеют те же элементы, что и стропила двухскатных крыш. При отсутствии внутренней опоры (стены, столбов) односкатную крышу можно устроить для зданий шириной до 7 м (рис. 1.9).

Более индустриальны конструкции **сборных деревянных стропил**, изготовленные на заводе в виде укрупненных элементов и монтируемые на строительной площадке, что позволяет сократить сроки монтажа, снизить трудоёмкость работ и уменьшить расход древесины.

1.2. Примерные сечения стропил и расстояния между ними

Длина стропильной ноги, м	Расстояние между стропилами, м		
	0,8	1,0	1,4
	Сечение стропил, см		
3,5	4 × 16	4 × 20	4 × 22
4,2	4 × 20	4 × 22	5 × 24
5,0	4 × 22	5 × 24	6 × 24
6,0	4 × 24	8 × 24	7 × 22

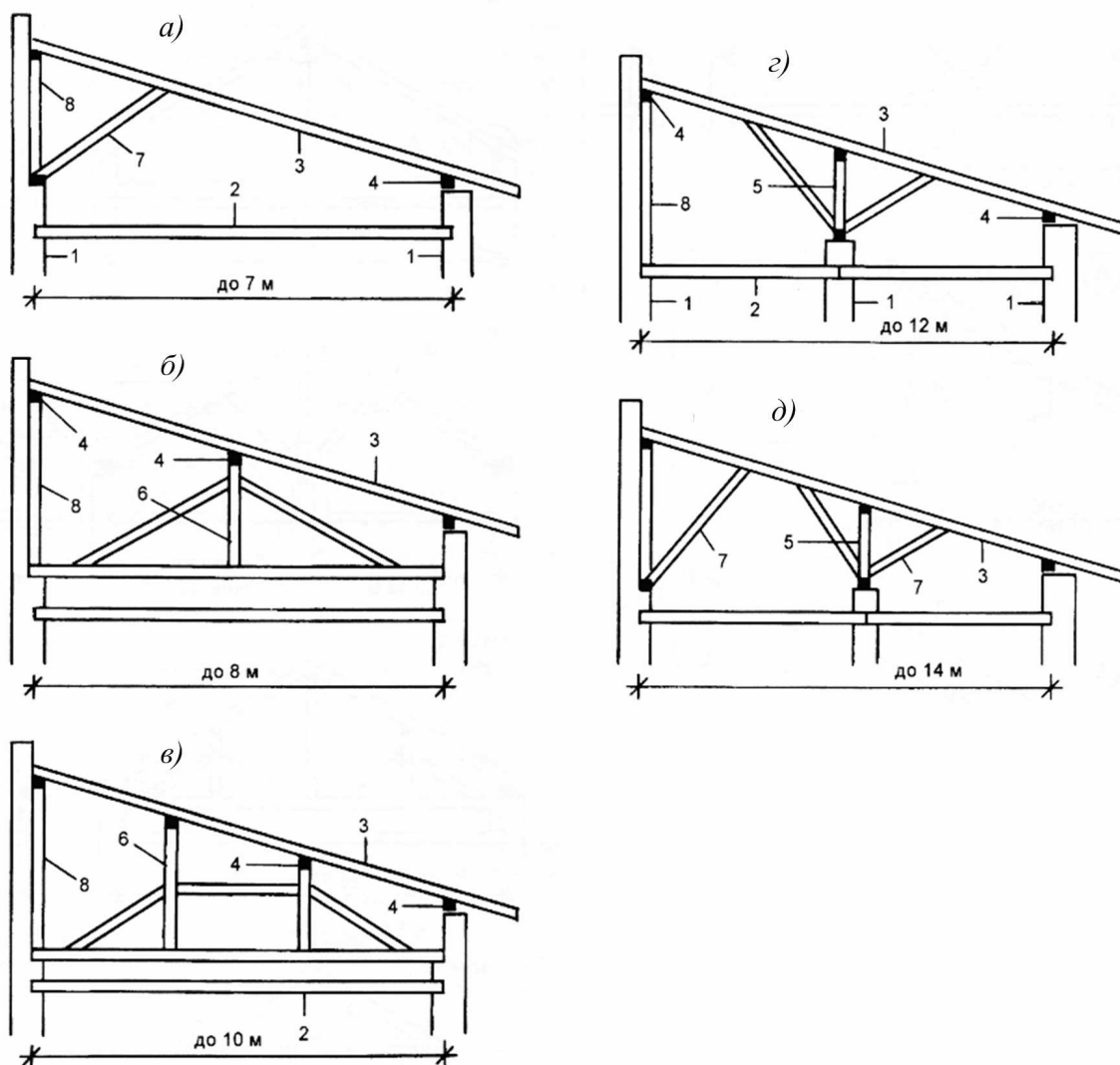


Рис. 1.9. Стропильные конструкции односкатных крыш:

1 – стена; 2 – перекрытие; 3 – стропило; 4 – подстропильный брус; 5 – стойка; 6 – стойка шпренгеля; 7 – подкос; 8 – пристенная стойка

1.2. КРОВЛИ СКАТНЫХ КРЫШ МАЛОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ

1.2.1. Требования, предъявляемые к кровлям

Кровля представляет собой верхний элемент крыши, защищающий здание от атмосферных осадков и ветра, солнечной радиации, химически активных и химически агрессивных веществ, содержащихся в воздухе, снега и т.п. Требования, предъявляемые к кровельным покрытиям: водонепроницаемость, морозостойкость, стойкость против химической агрессии и воздействия солнечной радиации. Кровля должна быть прочной, надёжной и долговечной, простой в монтаже; иметь красивый внешний вид, достаточную комплектацию доборными элементами. На выбор материала кровли оказывает влияние экономичность при устройстве и эксплуатации, а также требования экологичности.

По заданию на проектирование [11] тип кровли, принимаемый в малоэтажном здании, ограничивается указанными в табл. 1.3. Это штучные материалы: листовые (шифер, металл); черепица (керамическая, цементно-песчаная, полимерная, металлочерепица).

Тип кровельного материала определяет уклон ската крыши; чем плотнее материал и герметичнее его сопряжение, тем меньше может быть уклон кровли (табл. 1.3). На выбор уклона влияет также климатический район строительства.

Для штучных материалов, имеющих конечную длину и ширину, вопросы водонепроницаемости зависят от их формы и способов сопряжений между собой вдоль и поперек скатов. На рисунке 1.10 показаны характерные варианты способов сопряжения штучных кровельных изделий. В вариантах А₂ и Б₂ наличие рёбер и пазов препятствует «затеканию» влаги под вышерасположенный элемент кровли и практически обеспечивает водонепроницаемость кровли даже при небольших уклонах. В вариантах А₁ и Б₁ при напуске вышележащего элемента над нижележащим образуется щель, в которую во время дождя, сильного ветра или действия сил адгезии может попадать влага.

Размеры и формы кровельных элементов определяют вид обрешётки, которая выполняется из брусков 50 × 50 мм или из досок δ = 40 или 50 мм в виде сплошного или разреженного настила. Конкретные виды и шаги обрешёток указаны на рисунках соответствующих видов кровель. Для всех видов кровель сплошной настил обязателен над карнизом, в ендовах, над карнизными свесами, нависающими над фронтонами, балконами.

1.3. Зависимость уклона крыши от материала кровли

Материал кровли	Нормативный уклон крыши, град	Масса 1 кв. м кровли (без учёта массы основания), кг	Примерная долговечность, лет
Листовая сталь	16 ... 30	3 ... 6	10 ... 12
Оцинкованная сталь	16 ... 30	3,5 ... 6	30 ... 40
Черепица	30 ... 60	40 ... 50	60
Асбестоцементная кровля из плоских плиток	30	14	30
Асбестоцементная кровля из волнистых листов обычного профиля	30	12 ... 18	30

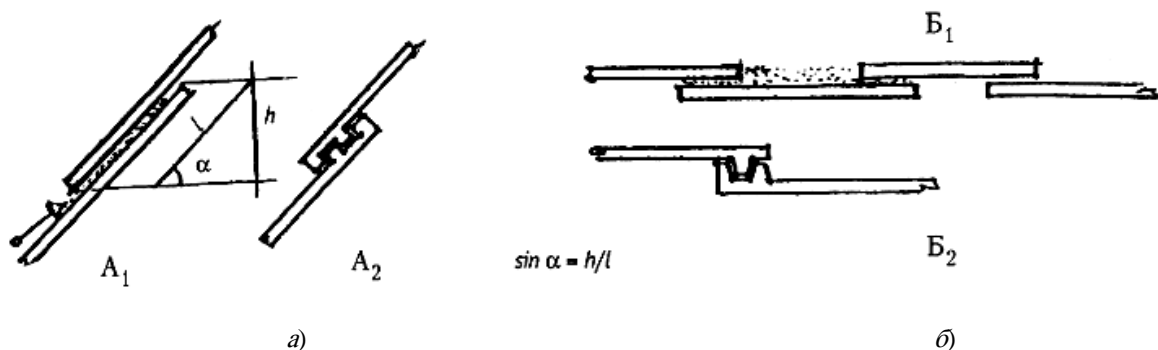


Рис. 1.10. Варианты возможных сопряжений элементов кровли при их расположении:

а – вдоль ската; б – поперек ската

1.2.2. Черепичные кровли

Черепичные кровли, как правило, применяют на крышах с уклоном от 22 до 60°, в зависимости от вида черепицы. Уменьшение угла до 10 ... 22° для некоторых видов пазовой черепицы допускается в исключительных случаях для шпунтованных сопряжений вдоль скатов и часто требует применения дополнительных мер по гидроизоляции и вентиляции. При уклоне более 30° и особенно более 60° необходимо

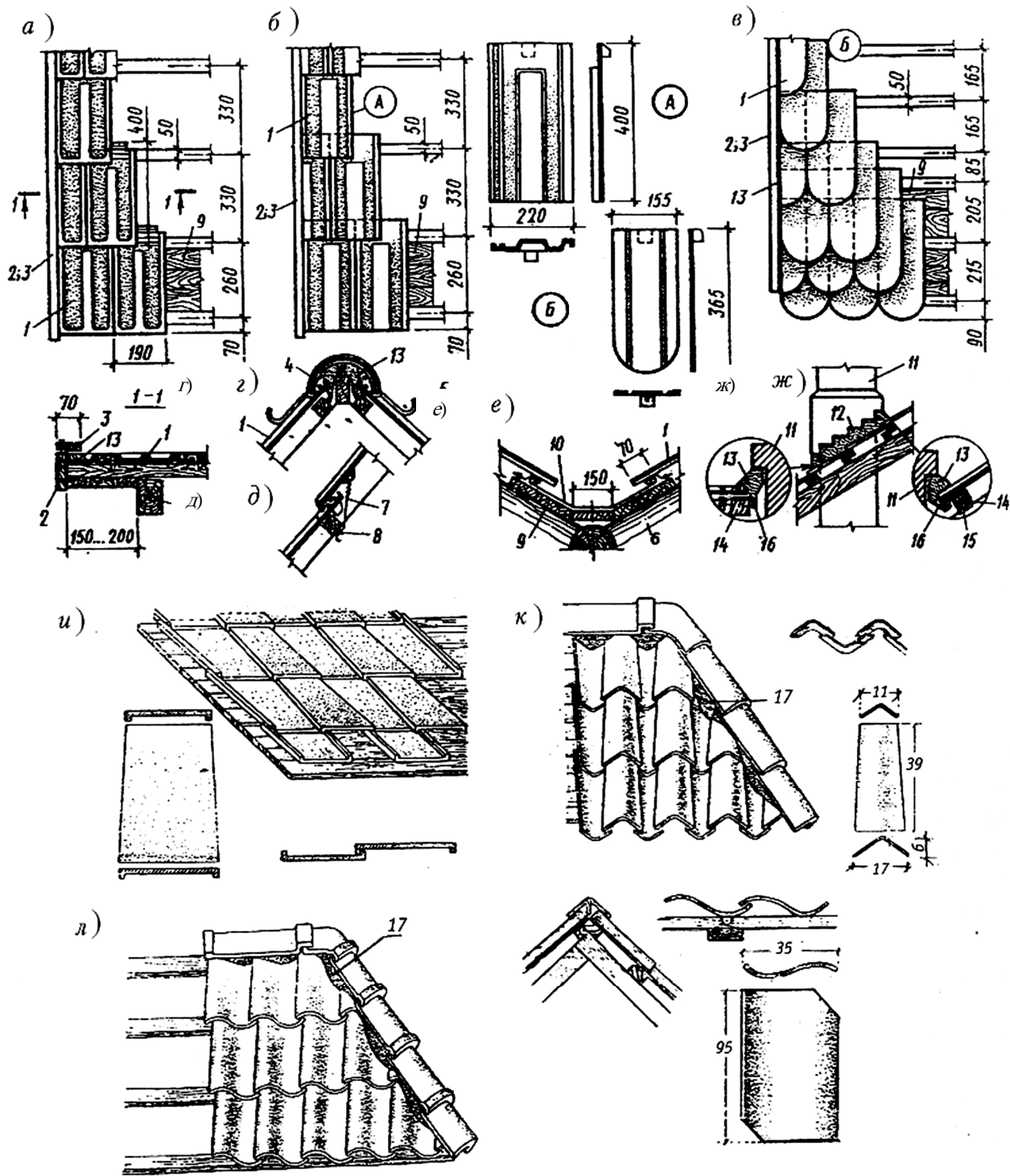


Рис. 1.11. Черепичные кровли:

а – из пазовой штампованной черепицы; *б* – из пазовой ленточной черепицы; *в* – из плоской ленточной; *г* – покрытие конька; *д* – крепление пазовой черепицы; *е* – покрытие ендовы; *ж* – примыкание к трубе; *з* – плоская черепица; *к* – V-образная («татарская») черепица; *л* – S-образная («голландская») черепица; 1 – черепица; 2 – ветровая доска; 3 – прижимная доска; 4 – коньковая желобчатая; 5 – скоба 6 × 30 мм; 6 – стропильная нога; 7 – мягкая проволока; 8 – гвоздь; 9 – дощатый настил; 10 – листовая сталь; 11 – труба; 12 – выдра с раствором; 13 – раствор; 14 – обрешётка; 15 – изоляция обрешётки; 16 – боковой подворотничок из листовой стали; 17 – раствор

особое внимание уделять дополнительному креплению черепицы к обрешётке (шурупами и кляммерами). Современная черепица может быть керамической (глиняной) и цементно-песчаной. Многообразие форм можно свести к трём укрупненным: **плоская**, **волнообразная** (в виде одной или двух волн) и **желобчатая** (рис. 1.11). В нашей стране наиболее распространены три вида: пазовая (штампованная и ленточная) и плоская ленточная. Штампованная имеет пазы и гребни по краям, обеспечивающие водонепроницаемость сопряжений при напуске черепицы на черепицу вдоль одной из боковых сторон и верхней на нижнюю. Обрешётку выполняют из брусков сечением 50 × 50 мм или 50 × 60 мм с шагом, соответствующим размеру черепицы с учётом её напуска (165, 330 мм и т.п.).

Черепица имеет уступ с внутренней стороны, которым она «цепляется» за обрешётку. В другом уступе предусмотрено отверстие («серьга»), через которое черепица дополнительно привязывается вязальной проволокой к обрешётке, чтобы её не снесло ветром. Крепление к обрешётке не жёсткое – каждая черепица имеет определённый люфт, что позволяет кровле воспринимать нагрузки, вызванные осадкой сооружения, ветровым давлением, влиянием температурных колебаний и т.д.

Пазовая ленточная, в отличие от штампованной (шпунтованной), не имеет гребней поперёк ската, в связи с чем уклон крыши превышает 30°. Плоская же ленточная черепица проще по своей форме, чем пазовая. В ней также имеются продольные желоба, «предохраняющие» от растекания воды поперек ската; однако в продольных стыках этих черепиц шов открытый (по типу Б₁, рис. 1.10), поэтому под швом необходимо положить второй ряд черепицы – перекрыть шов, в связи с чем длина черепицы используется только наполовину плюс небольшой напуск. Ленточная плоская черепица имеет красивый внешний вид, но её недостаток – большой вес – 80 кг/м², тогда как вес других типов черепицы не превышает 50 ... 60 кг/м². Для выполнения черепичной кровли помимо рядовых черепиц необходимы различные доборные элементы. Конёк и рёбра покрывают коньковой черепицей. Неплотности заделываются сложным или глиняным раствором. Для перемещения по кровле, для доступа к трубам и т.п. крыши оборудуют стремянками, крепящимися к металлическим скобам, выпущенным из конькового прогона.

1.2.3. Кровли из асбестоцементных волнистых листов

В малоэтажном строительстве для устройства кровли из асбестоцементных волнистых листов в основном применяют листы обыкновенного, среднего и унифицированного профилей (рис. 1.12). Обыкновенный профиль – высота волны 30 мм, толщина – 5,5 мм, длина – 1 200 мм, ширина – 686 мм, средний и унифицированный профиль (соответственно, размеры 45 ... 54; 6 ... 7,5; длина 1 750, 2000 ... 2500 мм).

Листы укладывают по обрешётке из брусков 50 × 50 мм (с шагом 370 ... 525 мм и более) с напусками внахлестку поперёк ската на 0,5 волны. Величина нахлёста вдоль ската: при уклоне 30% – не менее 100 ... 120 мм, при меньшем уклоне – не менее 200 мм. Крепление листов осуществляется оцинкованными шурупами или гвоздями со шляпкой с антикоррозийным покрытием через отверстия, рассверленные в гребне волны. Под шляпку укладывают эластичные шайбы из резины или рубероида для защиты кровли от протечек. Конёк покрывают специальными фасонными элементами или досками. Свес кровли при организованном

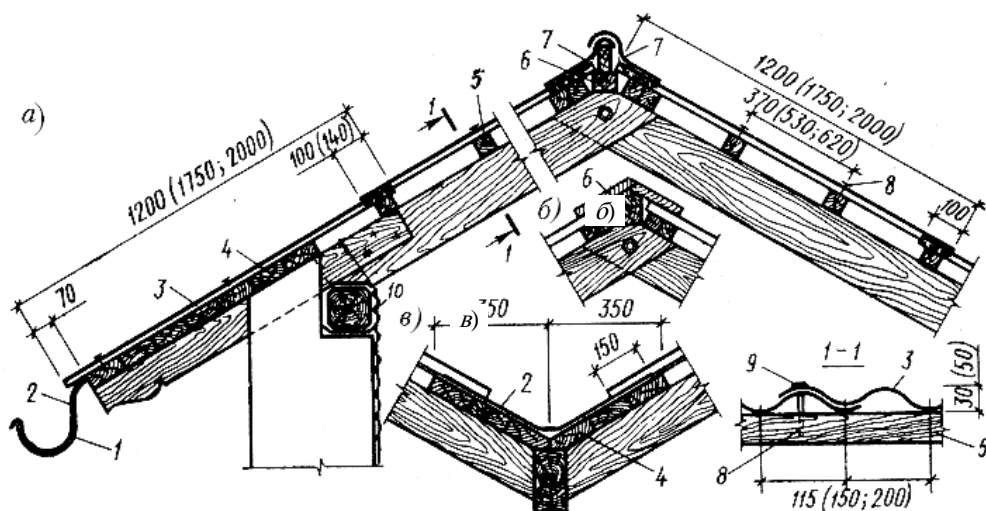


Рис. 1.12. Кровля из асбестоцементных волнистых листов:

а – разрез по кровле; *б* – вариант устройства конька; *в* – устройство ендовы; 1 – крюк для подвесного жёлоба; 2 – кровельная сталь; 3 – волнистый асбестоцементный лист обыкновенного профиля; 4 – сплошные участки обрешётки у карниза и в ендовах; 5 – бруски обрешётки; 6 – коньковые брусья; 7 – фасонная коньковая деталь; 8 – гвоздь или шуруп; 9 – упругая прокладка
 наружном водоотводе выполняют из кровельной стали, подводимой под асбестоцементные листы с устройством жёлоба. Существуют специальные профильные элементы из асбестоцемента для обрамления дымовых труб, рёбер и ендов, но чаще эти места выполняют из кровельной стали.

1.2.4. Кровли из асбестоцементных плоских плиток

Кровлю из плоских асбестоцементных плиток (этернит) устраивают по сплошной или разреженной (с зазором 10 ... 20 мм) обрешётке из досок толщиной 25 ... 32 мм. Рядовые плитки имеют размеры 400 × 400 и 300 × 300 мм. Одновременно применяют краевые, фризковые и коньковые плитки (рис. 1.13). Следует применять плитки, покрашенные в заводских условиях. Плитки крепятся к настилу гвоздями, а между собой – с помощью противоветровых кнопок, специальных крючков или скоб.

Преимущества такой кровли: долговечность, негорючесть, небольшая масса. Недостатки: трудоёмкость в изготовлении при уклонах менее 30°.

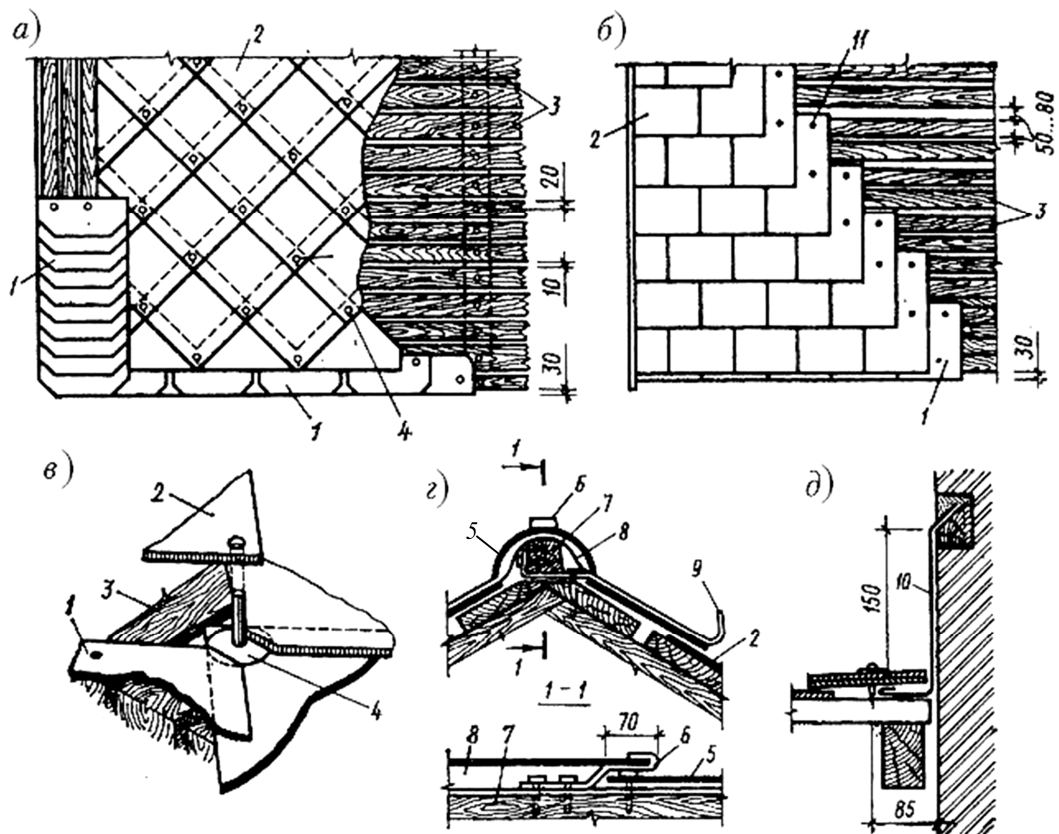


Рис. 1.13. Кровля из плоских асбестоцементных плиток:

а – общий вид (диагональное расположение); *б* – вертикальное расположение; *в* – крепление плиток; *г* – покрытие конька; *д* – примыкание кровли к стене; *1* – фризные плитки; *2* – то же, рядовые; *3* – обрешётка; *4* – противовеетровая кнопка; *5* – коньковый элемент; *6* – скоба 2 × 20 мм; *7* – коньковый брус; *8* – рубероидная лента; *9* – скоба 6 × 30 мм; *10* – фартук из оцинкованной кровельной стали; *11* – оцинкованные гвозди

1.2.5. Стальные кровли

Покрытие выполняется из оцинкованных или чёрных листов кровельной стали стандартных размеров: шириной 510 ... 710 мм, длиной 710 ... 3000 мм, толщиной от 0,25 до 2 мм (рис. 1.14). Листы соединяют между собой с помощью стоячих или лежачих фальцев. Стоячие располагают вдоль скатов крыши, лежачие – поперёк и в ендовах. Лежачие фальцы загибают в направлении стока воды; при небольших уклонах и в ендовах их делают для надёжности двойными. Листы кровельной стали с заранее отогнутыми краями (так называемые «картины») укладывают на обрешётку крыши следующим образом. На расстоянии, равном длине картины, укладывают доски 50 × 200 мм, на которых картины скрепляются с помощью лежачего фальца. Между досками устанавливают обрешётку из брусков с шагом 250 ... 300 мм. В ендовах и у карнизного свеса на всей его длине обрешётку выполняют из досок без зазоров. Это делается для предотвращения срыва кровли ветром (на карнизном свесе) и для тщательной заделки кровли в ендове. Кровлю крепят к обрешётке *кляммерами*. Кляммер – это узкая полоска кровельной стали, один конец которой прибивается под кровлей к обрешётке, а другой запускается в стоячий фальц и загибается вместе с ним.

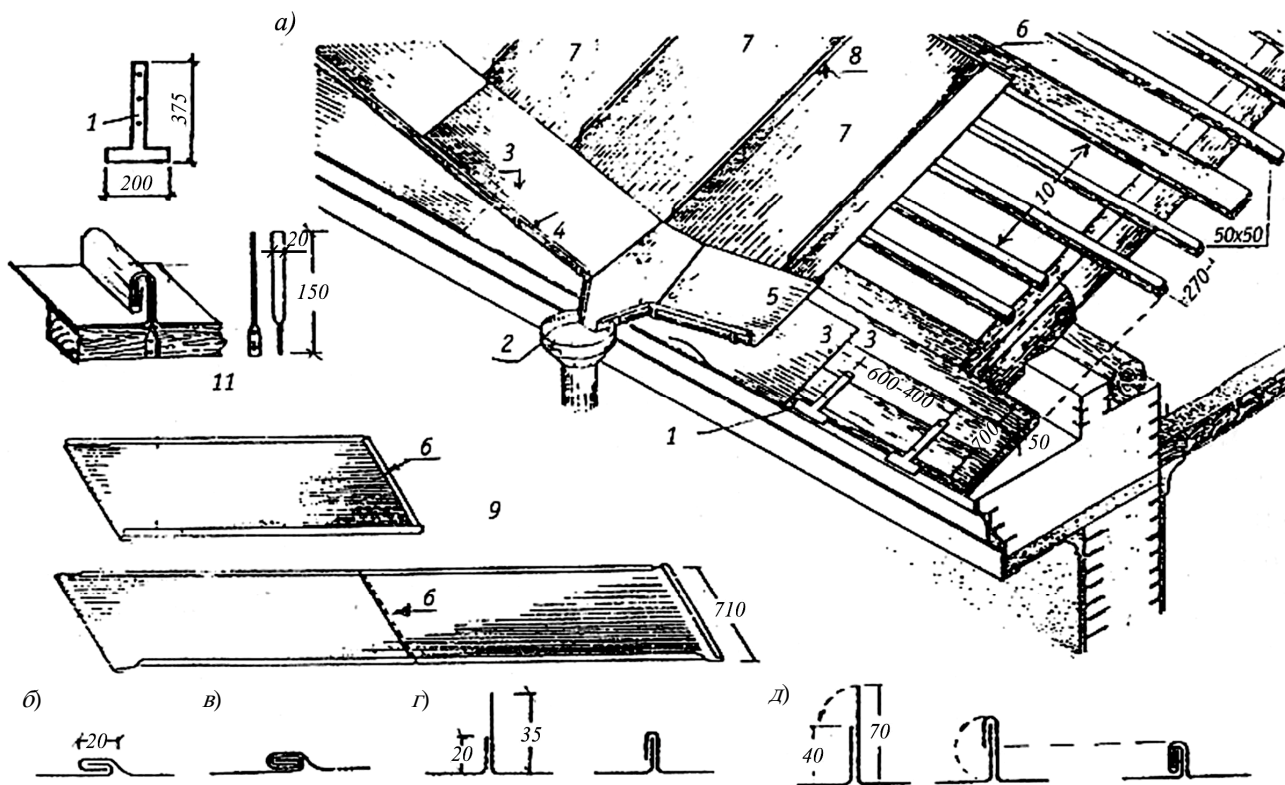


Рис. 1.14. Стальная кровля:

a – разрез по кровле; *б* – фалец лежачий одинарный; *в* – то же, двойной;

г – фалец стоячий одинарный; *д* – то же, двойной;

1 – Т-образный стальной костыль через 700 мм; *2* – воронки водосточной трубы;

3 – картина свеса кровли; *4* – настенный желоб; *5* – картина настенного желоба; *6* – лежачий фалец;

7 – кровельная сталь; *8* – стоячий фалец; *9* – картины; *10* – бруски и доски обрешётки; *11* – клеммеры

Отверстий для крепёжных изделий в листах кровельной стали делать не следует. Для образования и закрепления свеса кровли к обрешётке через 700 мм прибивается Т-образный костыль из полосовой стали. Он имеет вынос на 100 мм от обрешётки, под который выгибают кровельную сталь с образованием *капельника*. Преимущества использования кровельной стали: возможность устройства сложных кровель; небольшая масса; обеспечение надёжной гидроизоляции при уклонах 12 ... 15%. Поэтому в других видах кровли ответственные места (ендовы и т.п.) выполняют из кровельной стали. Недостатки кровли: большой расход металла, необходимость периодической окраски: через 3–4 года – «чёрной» кровли, через 8–10 лет – оцинкованной.

1.2.6. Детали кровли малоэтажных зданий

Водоотвод со скатных крыш проектируется:

– свободным (неорганизованным) со стоком дождевых или талых вод по всей протяжённости ската на землю или отмокту;

– направленным (организованным), когда стекающая с кровли вода улавливается желобами и стекает по водосточным трубам.

Неорганизованный отвод воды допускается в зданиях высотой до двух этажей включительно. Вынос карниза должен быть не менее 0,6 м. Над входами и балконами следует устраивать козырьки.

Организованный наружный водоотвод обязателен для зданий высотой в 3–5 этажей. Водосточные трубы располагают вдоль фасадов и во всех выступающих и западающих углах здания. Желоба изготавливают из кровельной стали и проектируют настенными (накладными), навесными и выносными (рис. 1.15). Наилучшими эксплуатационными качествами и долговечностью отличаются конструкции настенных желобов.

Система наружного водоотвода при организованном отводе воды с крыши состоит из желобов, лотков, водоприёмных воронок и водосточных труб. Расстояние между водосточными трубами и диаметр труб назначают в зависимости от климатических условий района строительства и площади крыши: ориентировочно 1 см² сечения водосточной трубы на 1 м² площади ската крыши; при этом расстояние между трубами не должно превышать 15 м. Например, для I–III климатических районов ориентировочно принимается: на одну трубу диаметром 100 мм площадь водосбора не должна превышать 80 м², диаметром 140 мм – 100 м², диаметром 180 мм – 130 м². В южных районах площадь водосбора на одну трубу увеличивают в 1,5 раза.

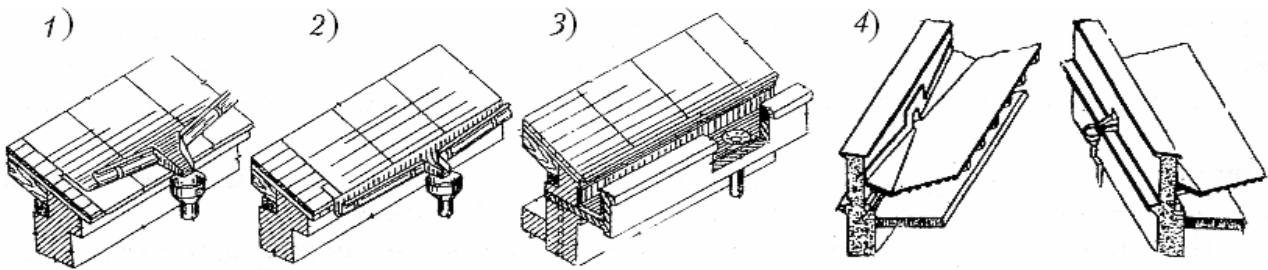


Рис. 1.15. Конструктивные решения желобов при наружном водоотводе:
а – настенные желоба; *б* – навесные; *в* – выносные; *г* – ендова вдоль парапета

Форма труб и желобов может быть круглой или прямоугольной. При выборе формы и размеров труб и желобов необходимо учитывать также уклон, количество и расположение точек стока воды. Желоба, воронки и водосточные трубы могут выполняться:

- из кровельной стали;
- из коррозиестойких конструкций – пластмасс и оцинкованной стали с полимерными покрытиями (толщина стали – 0,6 ... 0,7 мм, покрытия пластизоль – 100 мкм). Покрытие наносится на обе стороны листа. Такие трубы и желоба имеют преимущества: высокую прочность элементов; простоту и легкость монтажа. Недостаток материала – высокая цена;
- из ПВХ (поливинилхлорида): эти изделия устойчивы к природным и химическим воздействиям, ультрафиолетовым лучам, морозостойки и устойчивы к воздействию коррозии. Их недостатком является изменение линейных размеров при резком перепаде температур.

Стоимость системы водостоков обычно составляет 10 ... 30% от стоимости кровли.

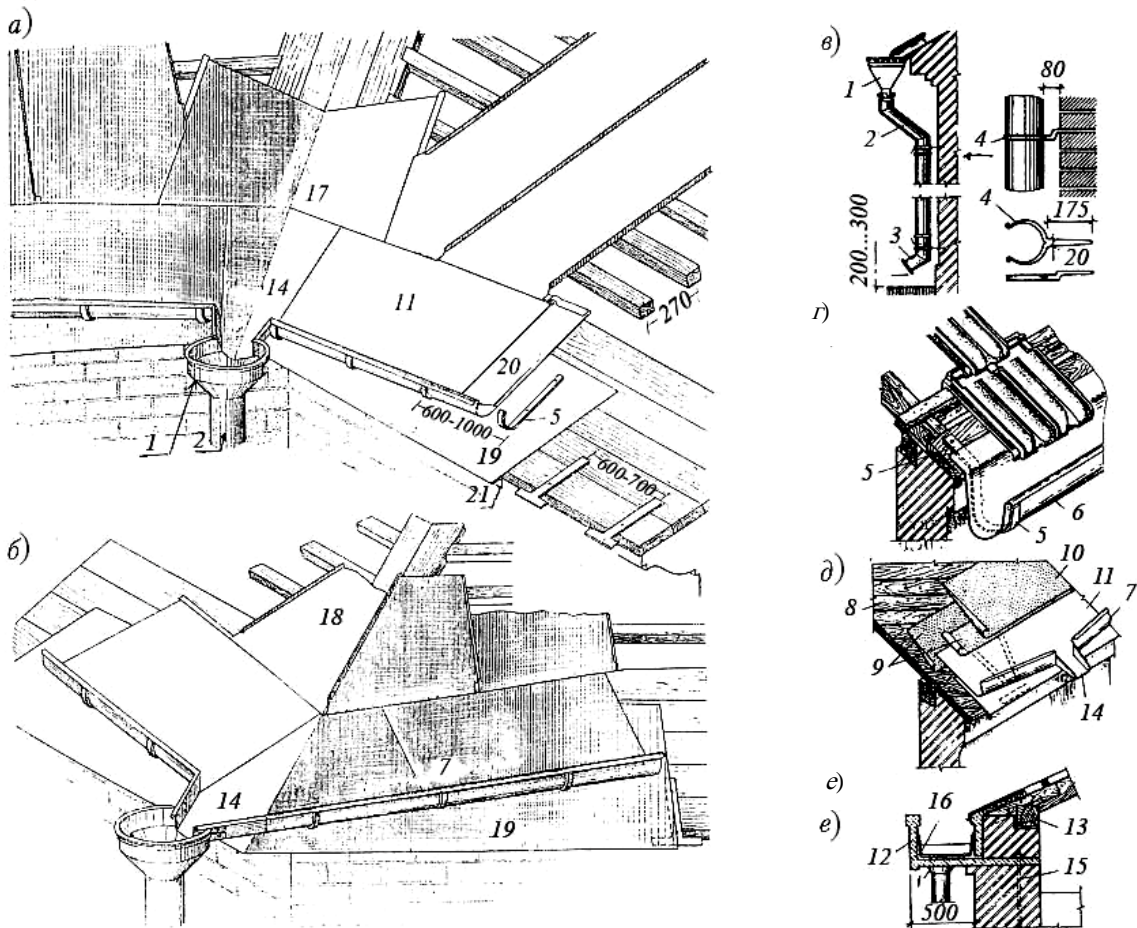


Рис. 1.16.
а, б – настенный желоб во внутренних и наружных углах здания; *в* – водосточная труба;
г – навесной желоб; *д* – настенный желоб рулонной кровли; *е* – железобетонный настенный желоб;
1 – воронка; *2* – колено водосточной трубы; *3* – омет; *4* – ухват; *5* – держатель; *6* – металлический навесной желоб;
7 – настенный накладной желоб; *8* – деревянная обрешётка; *9* – рулонная кровля из пергамина;
10 – то же, из рубероида; *11* – кровельная сталь; *12* – железобетонный желоб; *13* – мауэрлат; *14* – слив; *15* – анкер;
16 – гидроизоляционный ковёр; *17* – разжелобок (ендова); *18* – ребро; *19* – спуск; *20* – проволока; *21* – капельник

Стальные водосточные трубы крепят к стенам при помощи стальных ухватов или хомутов, которые располагают по вертикали на расстоянии не более 1,5 м друг от друга. Звенья водосточных труб крепят к стене на расстоянии не менее 120 мм от стены. Для стальных кровель применяются обычно настенные желоба, которые выполняются из изогнутой полосы кровельной стали и с помощью крюков из полосовой стали крепятся к металлической кровле. Уклон таких желобов достигается за счёт постепенного уменьшения расстояния крепления желоба от кромки крыши, причём у места слива дождевой воды в воронку водосточной трубы оно минимально. Лоток в этом месте направляет дождевую воду в воронку, откуда она поступает в водосточную трубу. Для отвода воды с черепичных кровель лучше применять навесные желоба из

различных материалов: кровельной стали, оцинкованной стали с полимерным покрытием, из ПВХ и меди. Желоба подвешиваются на металлических крюках, которые крепятся к стропильным ногам или к кобылкам кровли. Уклон жёлоба – 1 ... 2% – достигается за счёт увеличения провисания крюков, причём дождевая вода поступает в воронку восточной трубы сразу с двух сторон. В отличие от накладных, навесные желоба можно применять при любых кровельных покрытиях.

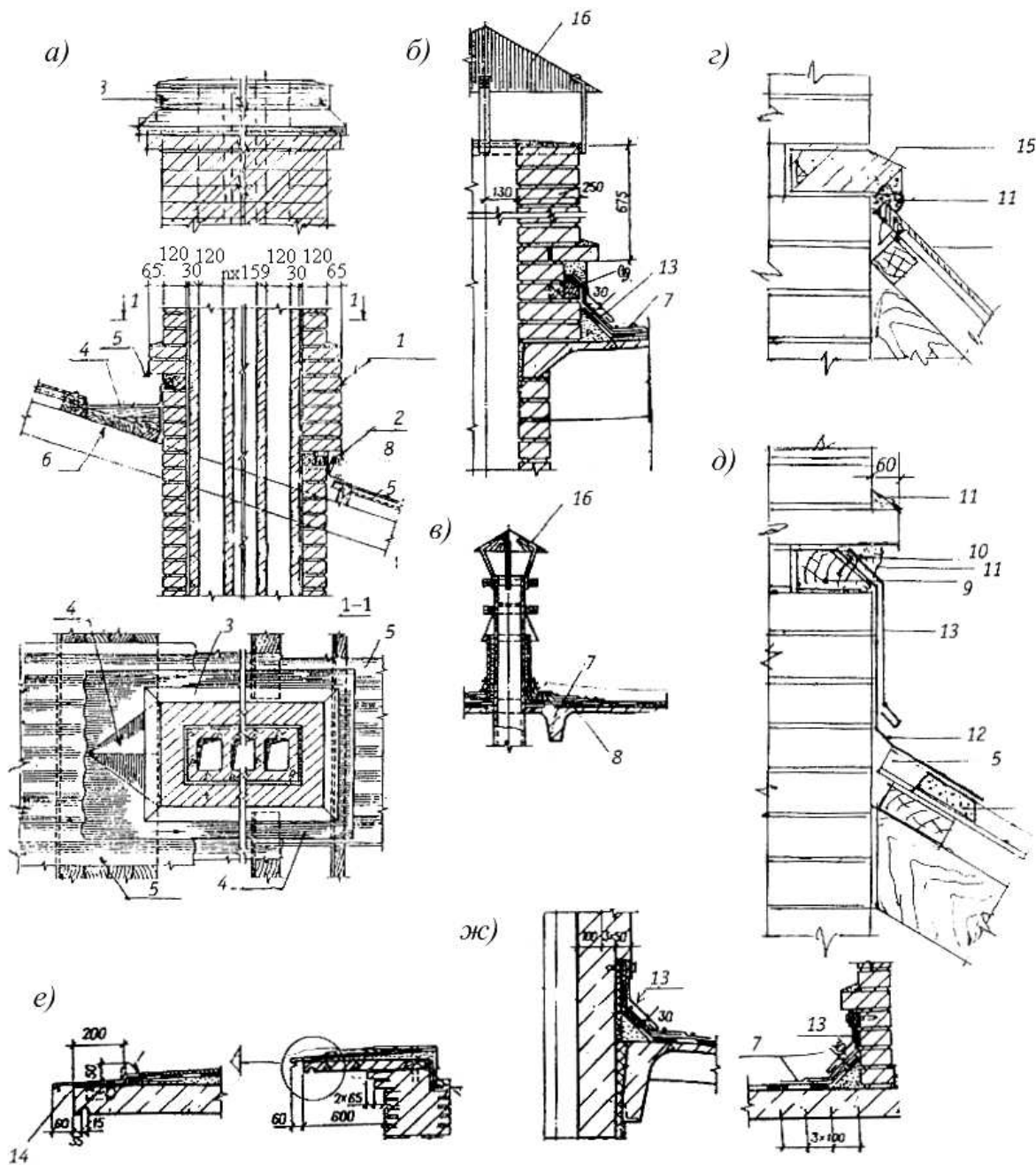


Рис. 1.17. Детали скатных крыш:

а – примыкание к вентиляционной трубе; *б* – то же, труба покрыта стальным зонтом; *в* – вытяжной стояк; *г*, *д* – примыкание кровли к стене; *е* – свес карниза; *ж* – примыкание к железобетонной стене; *и* – примыкание к парапету; 1 – распушка; 2 – выдра; 3 – стальной кожух на трубе; 4 – кровельная сталь; 5 – волнистый шифер; 6 – обрешётка; 7 – два дополнительных плавно обрываемых слоя рубероида; 8 – вокруг гильзы под ковром слой стеклоткани в мастике размером 1000 × 1000 мм; 9 – доска; 10 – гвозди; 11 – цементный раствор; 12 – напуск кровельной стали; 13 – фартук из стали; 14 – спуск из кровельной стали; 15 – бордюрный камень; 16 – зонт

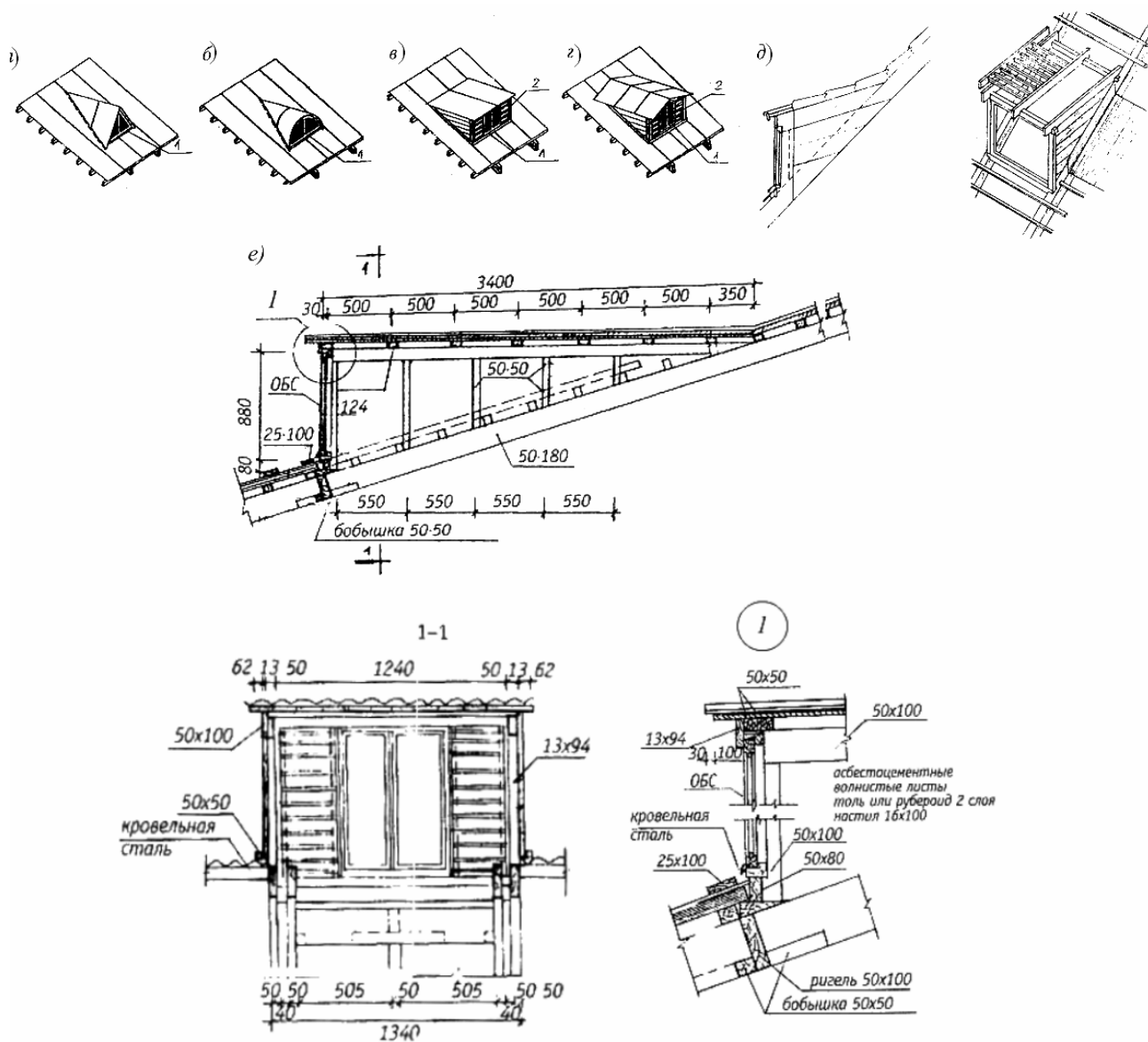


Рис. 1.18. Виды слуховых окон:

а – треугольное; *б* – полукруглое; *в* – прямоугольное; *г* – полигональное; *д* – деталь отделки слуховых окон; *е* – конструктивное решение слухового окна; *1* – остеклённый переплёт; *2* – жалюзийная решётка

Выносные карнизные желоба (рис. 1.16) обычно выполняются из железобетона. Уклон в таких желобах создаётся дополнительным слоем бетона на дне жёлоба, который покрывается гидроизоляционным ковром. Закрепляется карнизный железобетонный жёлоб в стене дома анкером, заделанным в стену.

В пониженных местах сопряжений (лотки, ендовы), а также вдоль карнизов, помимо сплошной обрешётки в кровлях из изделий с малой герметичностью этих сопряжений (например, черепица, волнистый шифер), устанавливают покрытие из кровельной стали, отличающееся наибольшей плотностью сопряжений и гибкостью установки при любой форме скатов. С той же целью оцинкованные стальные листы применяют в качестве водозащитных воротников в местах пересечения покрытия дымовыми трубами, вентиляционными шахтами и блоками, другими вертикальными элементами конструкций или инженерного оборудования, а также для устройства водоотводящих фартуков в местах примыкания кровель к парапетам и щипцовым стенам. При выходе дымовых труб, каменных труб или вентиляционных шахт на крыше необходимо тщательно их окантовывать кожухом из кровельной стали, а сверху устраивать колпаки (рис. 1.17).

Примыкание кровель к стенам должно быть выполнено особенно тщательно, так как в противном случае кровли в этом месте дают интенсивную течь. Примыкание металлической и черепичной кровель к стене, например, устраивают путём заведения краёв листов под напуск кирпича или специального бордюрного камня (рис. 1.17, *г*, *д*). В большинстве случаев кровельного обрамления труб примыкание к стенам выполняется главным образом из металлических листов. Например, для этернитовой или шиферной кровли применяются фартуки из оцинкованной стали или из меди, края которых заделываются в шов кладки или укрепляются гвоздями, забиваемыми в горизонтальную доску в швах кладки (рис. 1.17).

Слуховые окна проектируют в скатных крышах для освещения и проветривания чердаков, а также для выхода через них на крышу (рис. 1.18). Они выполняются полукруглой, треугольной или прямоугольной форм. Освещение осуществляется через остеклённую створку переплёта размером не менее $0,6 \times 0,8$ м. Для проветривания служат деревянные жалюзийные решётки, которые располагаются рядом с остеклённой створкой слухового окна. Слуховые окна надо размещать так, чтобы осуществлялось сквозное проветривание. Рекомендуется низ окна располагать не выше $0,8 \dots 1,0$ м от верха чердака.

2. ДВЕРИ И ВОРОТА МАЛОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

2.1. ДВЕРИ МАЛОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

2.1.1. Термины и определения

Дверь – подвижное ограждение в проёме стены или перегородки. Кроме выполнения функции обеспечения сообщения между смежными помещениями и наружным пространством, двери играют значительную роль в архитектурном решении фасада и интерьера.

Внутренняя дверь всегда соотносится с интерьером, наружная – с фасадом соразмерно величине дома. Одна из наружных дверей специально выделяется, чтобы визуально обозначить главный (парадный) вход.

Двери имеют следующие **составные части и детали** (рис. 2.1):

- дверное полотно – открывающаяся часть двери;
- дверная коробка – рама, устанавливаемая в дверном проёме, на которую навешивается дверное полотно (полотна);
- наличники – устанавливаются по периметру коробки для оформления проёма и закрытия щели между коробкой и стеной (перегородкой);
- порог – специальный брусок в полу, который устанавливают для улучшения звукоизоляции, теплоизоляции и огнестойкости двери;
- плинтус – применяется для защиты нижней части дверного полотна от загрязнения и повреждений;
- обвязка дверного полотна – основные брусья (профили) дверного полотна по его периметру;
- средники – дополнительные брусья (профили), делящие дверное полотно на части и служащие связью между элементами обвязки;
- горбыльки – более тонкие брусья (профили), предназначенные для членения остеклённой части двери и закрепления стекла;
- филёнки – отдельные панели, заполняющие пространство между обвязками и средниками;
- уплотнители – специальные элементы для увеличения звуко- и теплозащитных свойств дверей;
- петли – металлические детали, с помощью которых дверное полотно крепится к коробке;
- дверные приборы – ручки, замки, задвижки (шпингалеты), предохранительные цепочки и т.д., крепящиеся к полотнам.

2.1.2. Требования, предъявляемые к дверям

Общие требования, предъявляемые к дверям, включают: удобство пользования, прочность и жёсткость, звукоизоляцию, теплоизоляцию (для наружных дверей), светопропускание (для балконных дверей), устойчивость к атмосферным воздействиям (для наружных дверей), устойчивость к механическим воздействиям, эстетические качества, устойчивость к взлому (для наружных дверей).

2.1.3. Классификация дверей

Все двери малоэтажных жилых зданий можно разделить на две группы – общего назначения и специальные.

По местоположению в здании двери могут быть:

- наружные (входные, балконные, террасные);
- внутренние (межкомнатные, шкафные);
- служебные (ведущие в подвал; на чердак; на крышу);

По количеству полотен:

- однопольные (с одним дверным полотном);
- двухпольные (с двумя полотнами);
- полуторапольные (с двумя полотнами различной ширины, из которых широкое используется для прохода, а узкое открывается в случае проноса крупногабаритных предметов).

Двери, в зависимости от конструкции полотен, подразделяют на следующие типы:

- с глухими полотнами (Г);
- с остеклёнными полотнами (О);
- с остеклёнными качающимися полотнами (К);
- со сплошным заполнением полотен, усиленные для входов в квартиры (У).

По виду используемых материалов двери могут быть:

- деревянные;
- пластмассовые (из ПВХ);
- металлические;
- стеклянные;
- стеклопластиковые;
- комбинированные.

По способам открывания двери подразделяют на:

- распашные (с открыванием в одну сторону, в две стороны – качающиеся, с дополнительной возможностью откидывания для проветривания);
- раздвижные (с одно-, двух- и трёхколейными направляющими);

- подъёмно-раздвижные (по принципу «поднять–задвинуть–опустить»);
- параллельно-раздвижные с откидыванием полотен;
- складные раздвижные (трансформируемые);
- вращающиеся (карусельные).

Для безопасности эвакуации большинство дверей открывается наружу (по ходу эвакуационных путей) за исключением внутриквартирных.

2.1.4. Материалы для изготовления дверей

Двери делают из следующих материалов и изделий:

- древесины (массивной, клеёной, шпонированной);
- материалов на основе древесины (ДСП, МДФ, фанеры, фибролита и др.);
- стали (облицовку выполняют из древесины, пластика и других материалов);
- алюминиевых профилей (в качестве заполнения используют стекло и различные панели);
- пластиковых (ПВХ) профилей с различным заполнением полотен;
- закалённого стекла с частичным обрамлением или без него.

2.1.5. Номенклатура дверей

Единая для всех видов строительства номенклатура дверей включает одно- и двупольные двери с координационно-модульными размерами, кратными модулю 100 мм (М). Размеры дверей по ширине приняты равными 700; 800; 900; 1000; 1300; 1500 и 1900 мм, а по высоте 1600; 1900; 2100 и 2300 мм. Полуторapolные двери принимаются по ширине 1300 и 1500 мм. В некоторых случаях могут применяться и другие размеры.

2.1.6. Входные двери

Входные двери могут быть деревянными, стальными или с применением профилей из алюминия и ПВХ.

Входные **деревянные двери** должны иметь усиленную конструкцию, порог, уплотнители, атмосферостойкую наружную отделку, запорный механизм. Кроме этого двери могут иметь плинтус (чаще металлический), утеплитель, специальное остекление (стеклопакет).

Основными конструкциями деревянных входных дверей являются:

- щитовые с утеплителем;
- щитовые с утеплителем и включением в конструкцию металлических листов (рис. 2.1, а);
- филёнчатые массивные с усиленной обвязкой (рис. 2.1, б).

Усиленные двери находят всё большее применение, так как их металлические листы усиливают конструкцию и предотвращают деформацию от атмосферных воздействий. Эксплуатационные качества наружных дверей улучшаются при наличии над входом козырька.

Стальные двери по конструктивному исполнению бывают противовзломными, пулестойкими, противопожарными. Их часто называют бронированными, имея в виду двери высокого класса защиты, в которых используются стали специального состава (броневые) суммарной толщиной более 5 мм. Стальные двери в настоящее время получили широкое применение в качестве входных в многоквартирные жилые дома (рис. 2.1, в).

Рис. 2.1. Входные двери:

а – усиленная деревянная входная дверь: 1 – стальной лист; 2 – нажимной гарнитур;

3 – цилиндр замка; 4 – накладка замка; 5 – уплотнитель;

б – деревянная входная дверь: 1 – обвязка; 2 – филёнка; 3 – уплотнитель; 4 – порог; 5 – коробка;

в – стальная дверь: 1 – вертикальный разрез; 2 – то же, с порогом и козырьком; 3 – горизонтальный разрез

Защитные стальные двери могут изготавливаться не только глухими, но и остеклёнными с применением специального стекла; они могут быть распашными, раздвижными (полотно заходит в стену при открывании двери).

К конструкции стальной двери предъявляются следующие требования:

- стойкость против взлома;
- жёсткость конструкции, позволяющая избежать деформации;
- тепло- и звукоизоляция;
- надёжность системы запирания;
- наличие глазка или видеокамеры;
- наличие дополнительных приспособлений (задвижек, порогов и т.д.);
- удобство пользования;
- эстетичность.

Совершенные стальные двери представляют собой конструкцию, состоящую из следующих элементов:

- контрорамы, которая надёжно крепится к стене с помощью специальных закладных элементов;
- рамы (коробки), прикрепляемой к контрораме винтами; рама и контрорама изготавливаются из прокатных профилей толщиной 2 ... 2,5 мм из высокопрочной стали;
- корпуса двери (стальной базы), включающего один или два стальных листа и элементы жёсткости в виде открытых или замкнутых стальных профилей.

Стальные листы соединяются между собой и с элементами жёсткости с помощью сварки. Внутри полотна закладывается негорючий тепло- и звукоизоляционный материал – минеральная или базальтовая вата.

Входные двери **из алюминиевых профилей** являются прочными и долговечными. Разработаны варианты дверных конструкций – противовзломные, пуленепробиваемые, с защитой от взрыва.

Для входных дверей используют «тёплые» профили с термовставками. Но довольно часто в практике, в целях экономии средств, используются и «холодные» профили (рис. 2.2) при наличии тепловой завесы в тамбуре.

Для заполнения дверных полотен сверху часто применяются стеклопакеты, а внизу – глухие панели из различных материалов, в том числе из алюминиевых листов.

Разнообразием форм и расцветок отличаются двери **из ПВХ-профилей**. Возможное членение дверей на остеклённые и глухие участки показано на рис. 2.3, а.

Требования по жёсткости и надёжности, предъявляемые к дверям, выше, чем к окнам, именно поэтому в самих конструкциях дверных ПВХ-профилей (их угловых соединениях) есть особенность – усиление.

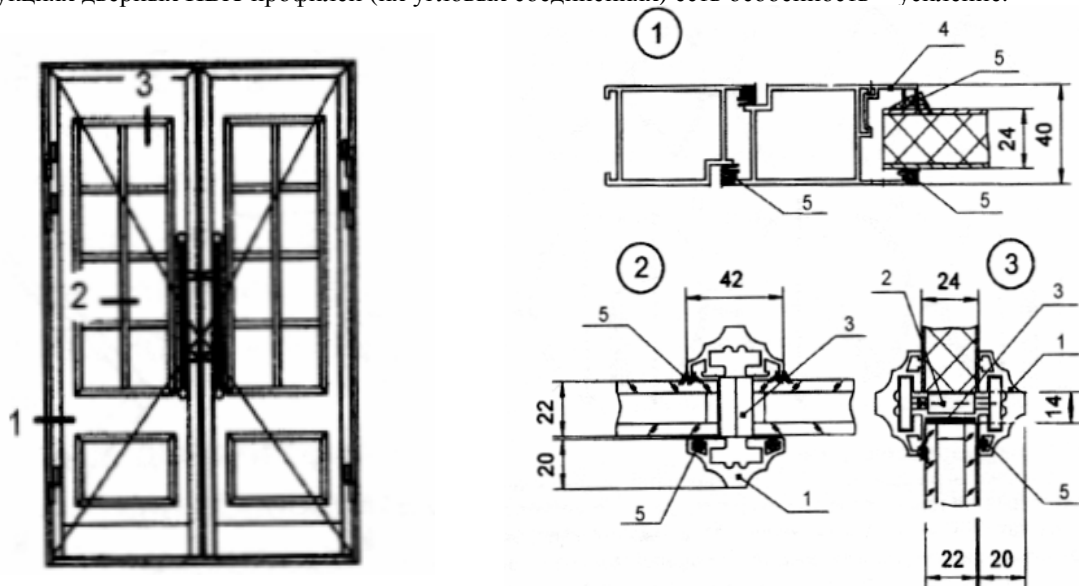


Рис. 2.2. Дверь с заполнением из стеклопакетов и алюминиевых трёхслойных панелей:

1 – декоративная рамка (горбылёк); 2 – соединитель; 3 – подкладка; 4 – штапик; 5 – уплотнитель

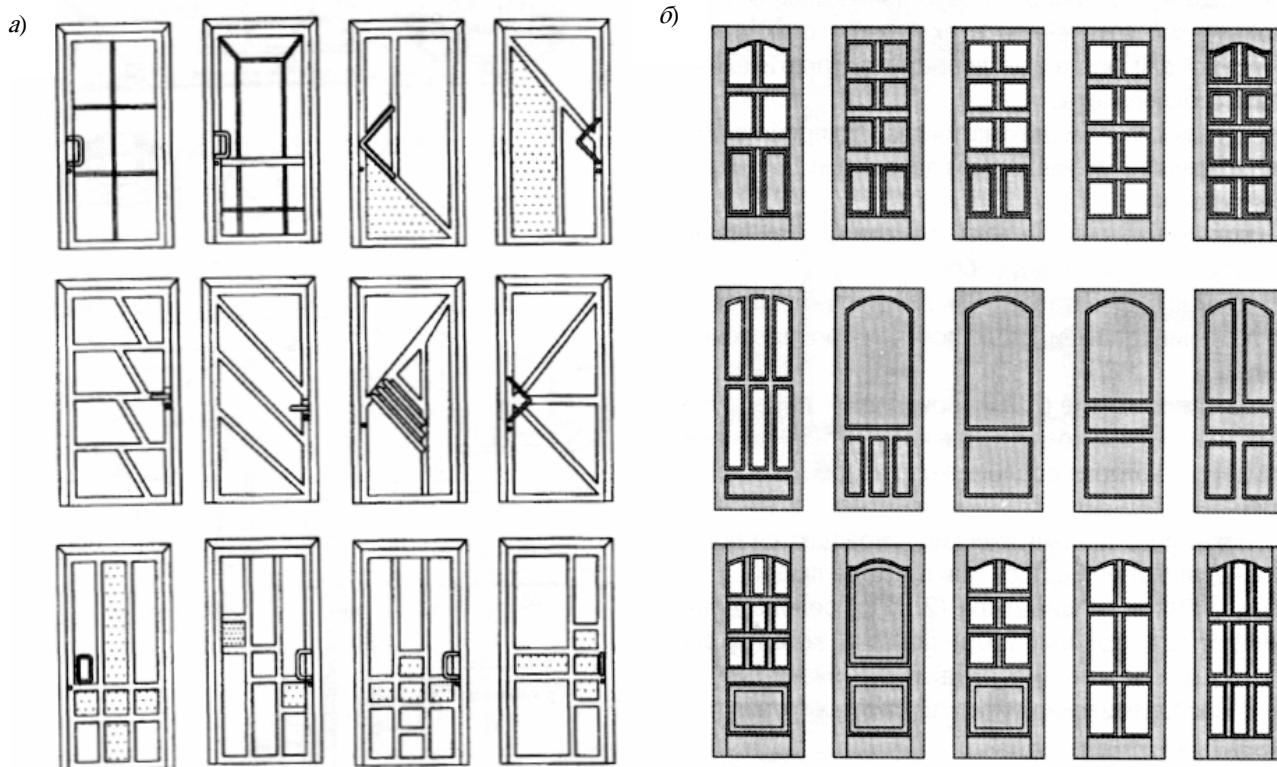


Рис. 2.3. Варианты членения дверей на остеклённые и глухие участки:

а – двери из ПВХ профилей; б – деревянные двери

2.1.7. Внутренние двери

Межкомнатные двери жилых зданий по типу заполнения дверного полотна делятся на глухие и остеклённые (рис. 2.3, б).

Глухие двери могут быть гладкие, с формованной панелью или филёнчатые. Отделка глухих дверей может дополняться:

- панелями из резной древесины;
- комбинациями шпона ценных пород древесины с разным рисунком и направлением волокон;
- инкрустацией другими материалами (металл, стекло);
- профилированными окантовками (из дерева, пластика);
- зеркалами.

Остеклённые двери могут иметь остекление различных форм: прямоугольной, треугольной, арочной, с вертикальными и горизонтальными членениями. Размеры стекла определяются архитектурными требованиями с учётом безопасности. Типы применяемых стёкол: обычные прозрачные, дымчатые, матовые, витражные и венецианские с различными цветовыми и фактурными комбинациями.

Для членений применяются горбыльки как настоящие, так и ложные (накладные), накладные решётки из дерева, металла и пластика.

По способу открывания межкомнатные двери разделяют на распашные, раздвижные и складные. Наиболее традиционные – распашные двери (правые и левые).

Раздвижные двери (рис. 2.4, а) дают дополнительные возможности для трансформации помещений, решают проблему «узких мест» в квартире. Такие двери могут быть правыми и левыми, однопольными и двухпольными, с движением вдоль стены или задвигающимися внутрь стены. Раздвижные двухпольные двери могут иметь как одну направляющую для обоих полотен, так и две, причём для каждого из полотен варианты направления движения могут быть различными, что зависит от типа конкретной конструкции. Щели между стеной и дверным полотном обязательно должны закрываться специальными щётками для обеспечения звукоизоляции и защиты от пыли внутренних пустот.

Раздвижные двери могут быть не только деревянными, но и из профилей алюминия или ПВХ, тогда для отделки их поверхности используют различные материалы: стёкла, зеркала, ламинированные панели, дерево, обои и др.

Складные двери разделяют на три группы:

- дверное полотно состоит из равных секций (рис. 2.4, б);
- дверное полотно состоит из двух секций разной ширины (на 1/3 полотна);
- дверное полотно состоит из множества узких отдельных секций – «двери-гармошки».

Дверные полотна на 1/2 и на 1/3 полотна имеют конструкцию и наружную отделку, сходные с распашными дверями. Отличие связано с наличием раздвижного механизма и особенностями крепления частей полотна друг к другу.

Существуют двери, в которых комбинируются два варианта открывания – раздвижной и складной.

По форме двери могут быть прямоугольными (основное применение) или арочными. Кроме того, применяют варианты арочных полотен в прямоугольной форме дверного проёма. Прямоугольные двери могут дополняться фрамугами арочной или прямоугольной формы; для этой цели используют импост. Фрамуги устраиваются глухими (для зрительного увеличения высоты двери) и остеклёнными (для увеличения светового потока).

Наибольшее распространение получили межкомнатные двери из дерева и материалов на основе дерева. Применение заменителей натуральной древесины обусловлено стремлением снизить стоимость конструкций и нивелировать недостатки дерева как природного материала (гигроскопичность древесины). Всё больше применяется в дверных конструкциях материал МДФ, обладающий высокой гидрофобностью и повышенной плотностью.

Конструктивные решения дверных полотен можно разделить на две группы: филёнчатые и щитовые.

а)

б)

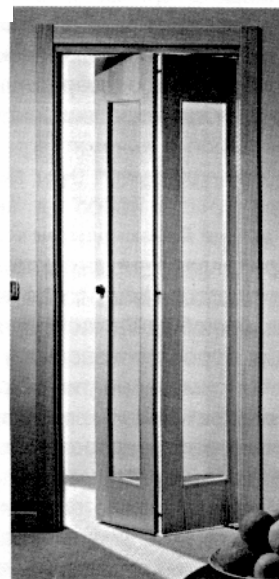


Рис. 2.4. Раздвижные и складные двери в интерьере:

а – раздвижная дверь из четырёх полотен с матовым стеклом; б – складная остеклённая дверь

Двери с филёнчатыми полотнами – наиболее эстетичны, но самые сложные в изготовлении. Вследствие каркасной конструкции они имеют малый вес и разнообразную архитектурную обработку филёнок. Полотна филёнчатых дверей состоят из брусков обвязки, образующих каркас полотна, средников (промежуточных брусков) и филёнок – щитов, заполняющих пространство между брусками. Нижний брусок обвязки часто делается более широким. Иногда к нижнему бруску обвязки крепится защитная доска – плинтус. Дверь тем прочнее, чем больше в ней средников и филёнок.

Для закрепления филёнок в брусках обвязки и среднике выбираются специальные пазы, в которые при сборке двери вставляются филёнки. По виду соединения с обвязкой различают следующие виды филёнок: гладкие, с рамой, наплавные, с раскладками. Раскладки (профильные рейки) называют по-разному: окладными калёвками, молдингами или штапиками.

Двери щитовой конструкции состоят из «обкладок» – обвязочной рамы из брусков и щита. Щитовые полотна могут быть сплошными и каркасными.

При каркасном исполнении (рис. 2.5) полотно представляет собой раму (каркас) из деревянных брусков. Между крайними вертикальными или горизонтальными брусками обвязки через определённые промежутки вставляют бруски жёсткости, которые не дают прогибаться облицовке.

Заполнение дверных полотен может быть различным: сотовым, ячеистым из пластинок ДВП, из ДСП с круглыми пустотами, из сплошных ДСП, из деревянных брусков и т.д.

Сотовое заполнение выполняется из гофрированного картона. Прочность такого типа дверей вполне достаточна для квартиры. Двери с основой из древесностружечной плиты с круглыми пустотами (экструзионной ДСП) более прочные, из сплошной ДСП ещё прочнее, хотя и гораздо тяжелее.

Внешняя панель дверей может быть гладкой, формованной (профильно-прессованной), окрашенной в различные цвета либо отделанной древесным шпоном или ламинатом. Двери могут быть глухими или остеклёнными. Толщина дверного полотна принимается 35 ... 45 мм.

Коробка и наличники. Дверные полотна навешиваются на дверные коробки, укрепляемые в проёмах стен и перегородок. Наличники служат для закрытия щелей между коробкой и стеной, а также для оформления дверного проёма.

Дверные коробки могут выполняться из различных материалов и отличаться по конструкции и внешнему виду. Важное требование к коробке – простота её монтажа при удобной подгонке к дверному проёму. Толщина коробок внутренних дверей по возможности должна совпадать с толщиной перегородок (стен), иначе возникают трудности с установкой наличников. При толстых стенах возможно наращивание коробки с помощью компенсаторных соединительных планок или использование доборной доски.

Традиционная дверная коробка собирается из брусков с выбранными четвертями для организации притвора полотен. При устройстве фрамуг коробка снабжается горизонтальным импостом.

Дверные коробки изготавливают из дерева (массива), ДСП, МДФ и реже из стали (в основном, для общественных зданий). Отделка коробки и наличников, как правило, идентична отделке полотна двери, однако может быть выполнена и другого цвета (чаще более тёмного).

Разновидностью коробок являются специальные металлические короба, применяемые для раздвижных дверей, убираемых в стену. Они бывают двух типов: для отделки под гипсокартон или под штукатурку.

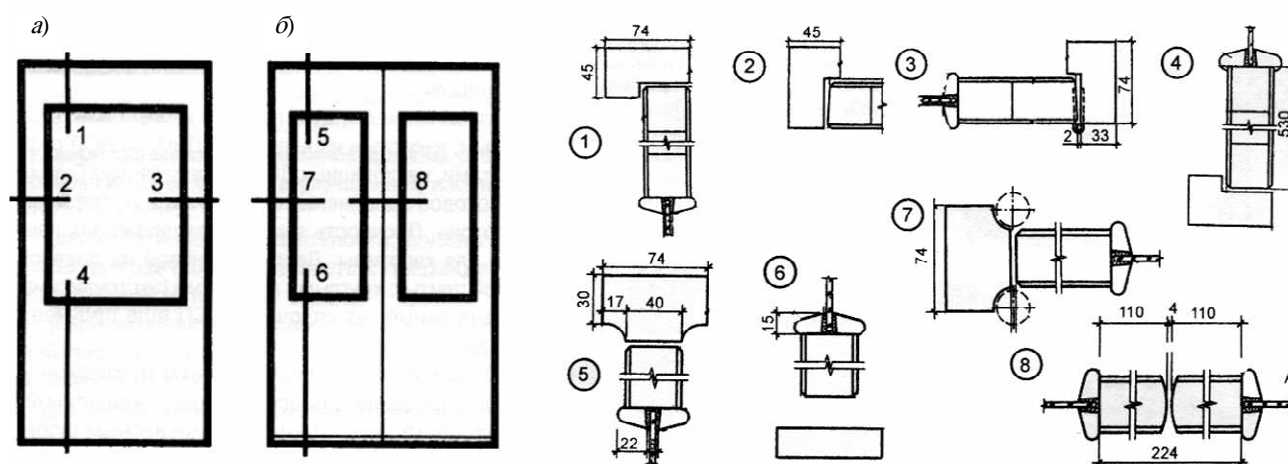


Рис. 2.5. Двери с остеклёнными полотнами щитовой конструкции:

а – одностворчатая распашная; *б* – двухстворчатая качающаяся

Пороги в межкомнатных дверях обычно не делают. Они необходимы только если предъявляются повышенные требования к звукоизоляции. Применяются варианты порогов: с притвором (с четвертью), планочные, с вентиляционным отверстием, высокие (для туалетов). Обычно используется твердая древесина.

Внешняя отделка (облицовка) межкомнатных дверей может выполняться различными способами.

2.1.8. Использование стандартных дверей в строительстве малоэтажных жилых зданий

ГОСТом 6629–88 [7] разрешены к применению дверные коробки и полотна, проёмы в стене определённой высоты и ширины. Для наружных и внутренних дверей предусмотрено две высоты проёмов в стенах – 2070 и 2370 мм. Поэтому количество размеров по высоте дверных коробок и полотен ограничено. Так, ГОСТом предусмотрены две высоты дверных

коробок для внутренних дверей (2071 и 2371 мм) и две высоты дверных коробок для наружных дверей (2085 и 2385 мм). Дверные полотна по ГОСТу по высоте для наружных и внутренних дверей также имеют только два размера: 2000 и 2300 мм. Ширина дверей, в отличие от их высоты, предусмотрена ГОСТом в значительно более широких пределах (рис. 2.6, 2.7).

Применение стандартных конструкций наружных и внутренних дверей для жилых зданий в значительной степени облегчает процесс проектирования и возведения зданий (уменьшение трудозатрат и сроков возведения).

Типы О и К. Остекленные и качающиеся									
	21-8	21-9	21-10		21-13				$H_n = 2000$ $H_k = 2071$
			24-10	24-12		24-15	24-19		$H_n = 2300$ $H_k = 2371$
А →	700	800	900	1100	1202 (1204)	1402 (1404)	1802 (1804)		
Б →	770	870	970	1170	1272 (1298)	1472 (1498)	1872 (1898)		
Типы Г и У. Глухие и усиленные									
	21-7	21-8	21-9	21-10	21-12	21-13			$H_n = 2000$ $H_k = 2071$
				24-10	24-12		24-15	24-19	$H_n = 2300$ $H_k = 2371$
А →	600	700	800	900	1100	1202	1402	1802	
Б →	670	770	870	970	1170	1272	1472	1872	

Рис. 2.6. Габаритные размеры деревянных внутренних дверей (ГОСТ 6629-88):

Типы О и К. Остеклённые и качающиеся. Типы Г и У. Глухие и усиленные:

А – ширина полотна, Б – ширина коробки, H_n – высота полотна, H_k – высота коробки

(схемы дверей изображены со стороны открывания полотна; цифры над схемами дверей

обозначают размеры проёмов в дециметрах; размеры в скобках даны для дверей с качающимися полотнами)

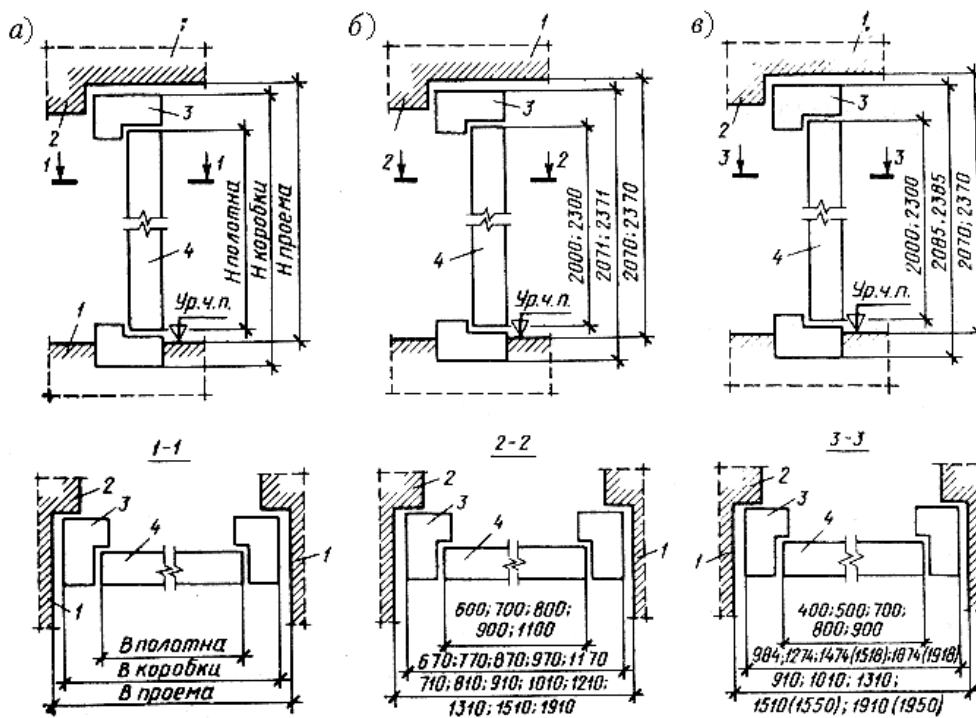


Рис. 2.7. Обозначения размеров деревянных наружных и внутренних дверей жилых и общественных зданий (ГОСТ 6629–88 и 24698–81):

а – условные обозначения размеров дверей по ГОСТам; *б* – размеры проемов, коробок и полотен внутренних деревянных дверей; *в* – размеры проёмов, коробок и полотен наружных деревянных дверей (размеры в скобках указаны для качающихся дверей); 1 – стена; 2 – четверть; 3 – коробка; 4 – полотно

2.2. ВОРОТА МАЛОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

К воротам предъявляются высокие требования по функциональности, долговечности, надёжности и соответствию их дизайна общей архитектуре здания.

Классификация ворот производится по различным признакам: область применения, тип открывания, конструктивное решение, применяемые материалы.

По типу открывания можно выделить ворота распашные, откатные (цельные, двупольные, секционные), подъёмные (подъёмно-поворотные, подъёмно-складные, подъёмно-телескопические, подъёмно-шторные), рулонные (скручивающиеся).

По конструкции полотно ворот может представлять собой как цельную панель, так и состоять из отдельных секций (ламелей) – в секционных и рулонных воротах.

В зависимости от показателей **по теплозащите** ворота подразделяются на утеплённые и неутеплённые.

Материалы, используемые для полотен ворот – металлы (сталь, алюминий и их комбинации), древесина, различные типы стёкол, пластики и др.

Управление воротами осуществляют вручную или с помощью электрического привода, оснащённого различными устройствами доступа и безопасности. Особое внимание необходимо обращать на безопасность использования ворот: должна быть исключена возможность защемления пальцев; ворота должны быть оборудованы устройствами, исключающими их произвольное движение при повреждении.

Для выбора наиболее оптимального варианта ворот необходимо учитывать ряд требований к воротам для конкретного объекта:

- частота использования;
- возможность подъезда к воротам вплотную;
- интенсивность эксплуатации;
- требования по теплоизоляции;
- необходимость освещённости помещения через ворота;
- технологические особенности (энергосбережение, влагостойкость, пожаробезопасность и т.д.);
- необходимость разграничения потоков транспорта и людей;
- необходимость защиты ворот от взлома;
- автоматическое оснащение ворот;
- конструктивные особенности проёма ворот (размеры, перемычки и т.д.);
- архитектурные требования.

Гаражные ворота. В настоящее время обязательным требованием комфортного проживания в многоквартирном доме является наличие гаража. Наиболее широко применяются две конструкции гаражных ворот: подъёмно-поворотные и секционные.

Конструкция **подъёмно-поворотных** ворот представлена на рис. 2.8. При открывании полотно ворот перемещается по специальному направляющим из вертикального положения в горизонтальное (под потолок помещения). Подъём полотна ворот осуществляется с помощью пружин растяжения и подъёмных рычагов. Рама выполняется из труб прямоугольного

сечения, полотно ворот представляет собой цельную конструкцию. Благодаря простой конструктивной схеме ворота надёжны, просты в управлении и экономичны.

Полотно ворот состоит из каркаса (сварной рамы из прямоугольных профилей с поперечными рёбрами жёсткости) и облицовки (из металла или древесины). Полотно выполняется неутеплённым или утеплённым. Утеплённое полотно представляет собой трёхслойную конструкцию из пенополистирола с двухсторонними металлическими листовыми облицовками. Возможна установка в полотнах ворот остекления, которое разнообразит дизайн и обеспечивает дополнительное освещение.

Подъёмно-поворотные ворота выпускаются в широком диапазоне размеров. При необходимости рядом с гаражными воротами могут быть установлены боковые двери, выполненные в том же стиле, что и полотно ворот. Если боковую дверь установить невозможно, то используют решения, позволяющие встраивать калитку (внешне схожую с полотном) в конструкцию ворот.

Управление воротами может осуществляться с помощью ручного или электрического привода. При установке электропривода ворота можно легко открывать и закрывать с помощью пульта дистанционного управления, не выходя из машины, либо с помощью кнопочного выключателя изнутри гаража.

Секционные ворота широко используются в гаражах частных домов.

Полотно секционных ворот (рис. 2.9) состоит из отдельных секций – ламелей, скреплённых между собой петлевыми шарнирами. По краям ламелей устанавливаются ролики со встроенными подшипниками, которые обеспечивают плавное и бесшумное скольжение полотна ворот по направляющим. Секции ворот поднимаются вертикально вверх и уходят под потолок, занимая горизонтальное (наклонное) положение. Благодаря этому они не занимают дополнительного места при открывании, что позволяет ставить автомобиль вплотную к воротам гаража.

Секционные ворота подходят к любой форме проёма: прямоугольной, со скошенными углами, с верхней закруглённой частью в форме сегмента или полуокружности. Для естественной освещённости гаража (и в декоративных целях) в секциях ворот могут встраиваться окна. Может быть установлена также и калитка.

Существуют несколько типов ламелей, составляющих полотно секционных ворот:

- стальные – с одинарной стенкой (холодные);
- стальные – с двойной стенкой (утеплённые);
- из массивной древесины различных пород.

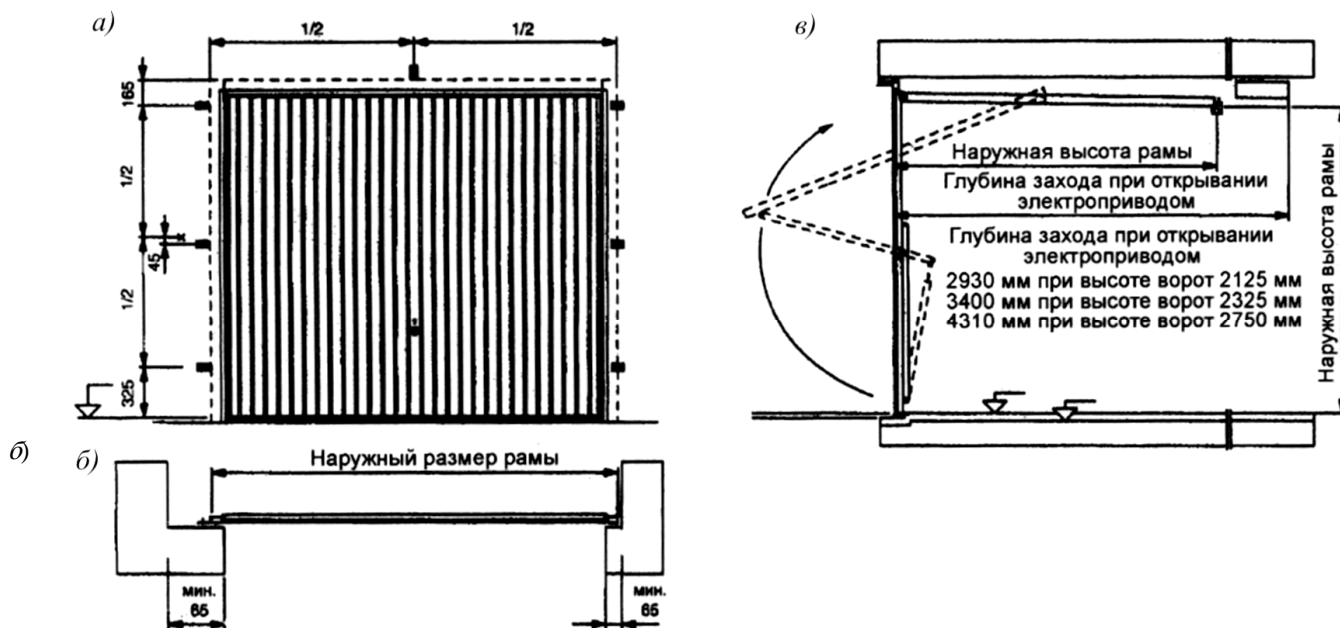


Рис. 2.8. Подъёмно-поворотные гаражные ворота:
а – общий вид; *б* – горизонтальный разрез; *в* – вертикальный разрез

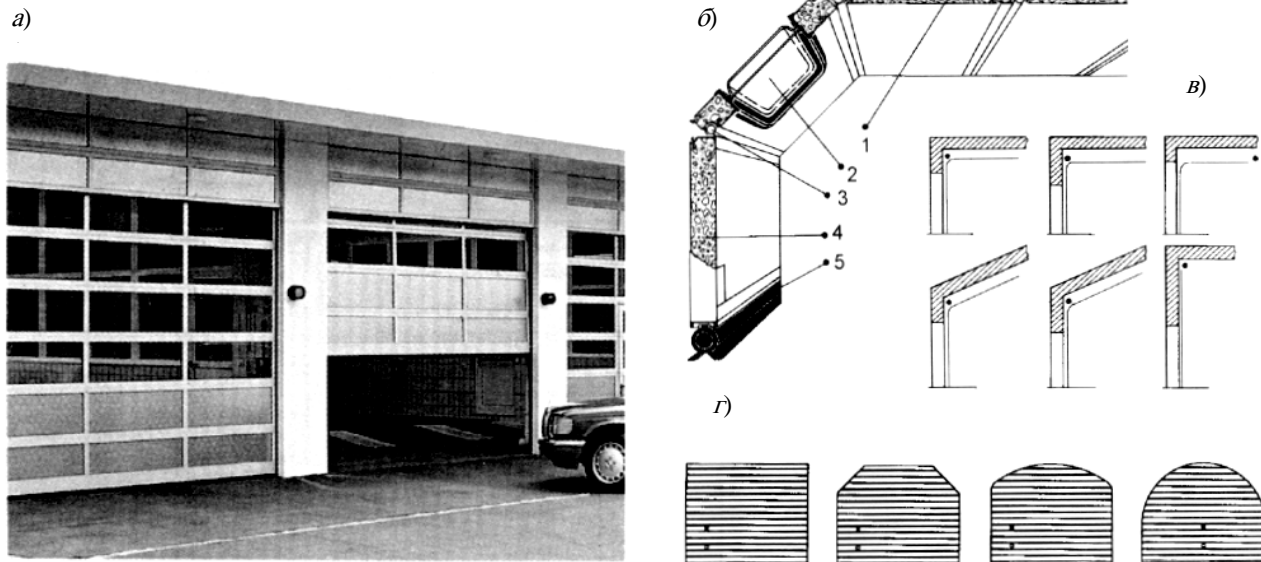


Рис. 2.9. Секционные гаражные ворота:

a – общий вид; *б* – полотно; *в* – варианты расположения зубчатого вала и ходовых рельсов; *г* – конфигурация ворот; 1 – пенополиуретан; 2 – акриловое заполнение; 3 – шарнирное соединение; 4 – алюминиевые листы; 5 – нижний профиль со двоянной манжетой

Полотно ворот с одинарной стенкой усиливается с помощью стальных профилей, что повышает их устойчивость и обеспечивает бесшумный ход.

В утепленных металлических панелях пространство между облицовками заполняется вспененным полиуретаном высокой плотности, что обеспечивает монолитность и высокую прочность панелей. Такая конструкция полотна обеспечивает эффективную теплозащиту помещения гаража.

Выпускаются секционные ворота с различными размерами ламелей. Высота панелей составляет 400 ... 600 мм, толщина чаще бывает 42 мм. Стыки панелей разработаны таким образом, чтобы исключить проникновение внутрь помещения атмосферных осадков и ветра. Этому способствуют резиновые уплотнители. Для обеспечения герметичности ворот по периметру применяются эластичные морозостойкие уплотнители, которые препятствуют утечке тепла.

Секционные ворота могут оснащаться ручным или электрическим приводом.

Безопасность является ключевым требованием для гаражных ворот. В конструкции ворот должны быть предусмотрены такие решения, которые позволяют:

- исключить возможность защемления частей тела человека;
- исключить возможность зажатия воротами посторонних предметов;
- исключить вероятность падения ворот;
- защитить от взлома.

Распашные ворота (рис. 2.10, *a*) состоят из рамы, полотна в виде створок и запирающих устройств. Как правило, они устанавливаются с наружной стороны стены здания, створки ворот открываются вручную. Одна из створок выполняется с калиткой. Ворота применяются в условиях небольшой интенсивности движения транспорта и в малоснежных районах.

Откатные ворота (рис. 2.10, *б*) обычно состоят из монорельса, прикрепленного с наружной стороны стены к несущим конструкциям здания, на котором через подвески с роликами закреплено полотно с механизированным приводом движения.

Подъемно-поворотные ворота (рис. 2.10, *в*) состоят из рамы, устанавливаемой с внутренней стороны стены.

Стальные ворота с двойными стенками и теплоизоляцией применяются в отапливаемых зданиях.

Комбинированные ворота из стали и алюминия выполняются в остекленном варианте. Комбинация стали и алюминия позволяет достигать двойного эффекта: прочности и долговечности конструкции в сочетании с легкостью и стойкостью её элементов к атмосферным воздействиям.

Алюминиевые ворота выполняются из легких алюминиевых профилей, позволяющих изготавливать все полотно ворот остекленным. Применяются две разновидности конструктивных решений: с «холодными» профилями и «теплыми» (с терморазрывом).

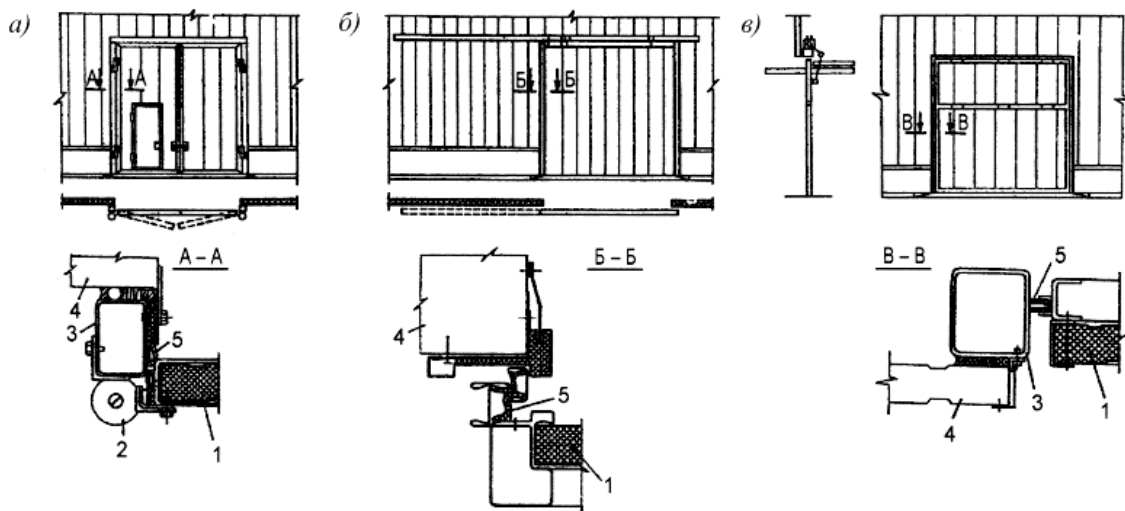


Рис. 2.10. Типы ворот:

а – распашные; *б* – откатные; *в* – подъёмно-поворотные;

1 – полотно ворот; *2* – подвеска; *3* – рама ворот; *4* – стена; *5* – уплотнение

В обеспечении теплоизоляции ворот и защиты от грязи и атмосферных воздействий большую роль играют уплотнения (боковые, напольные, между секциями, для перемычки и др.). Уплотнители должны быть эластичными, морозостойчивыми, сохранять свои свойства длительное время.

Управление воротами осуществляется ручным приводом, цепным приводом вала, фланцевым приводом. Скорость открывания ворот зависит от их размера, типа комплектующих и обеспечивается установленным на приводной вал мощным электродвигателем и электронной системой управления. Время нахождения ворот в открытом состоянии регулируется при помощи реле времени или кнопкой управления.

Рулонные ворота при открывании сворачиваются в рулон, который может быть расположен как внутри, так и снаружи помещения. Рулонные ворота состоят из узких ламелей, шарнирно соединённых друг с другом в гибкое полотно, которое наматывается на вал, закреплённый над проёмом ворот. Полотно поднимается вертикально, поэтому снежные заносы не вызывают затруднений, и автомобиль к ним может подъезжать почти вплотную.

Рулонные ворота выпускаются из стали (при больших размерах) и алюминия, с одинарной стенкой и с двойными стенками, с вырезами под остекление.

3. ОКНА, БАЛКОННЫЕ И ТЕРРАСНЫЕ ДВЕРИ МАЛОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

3.1. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Окно – элемент стеновой или кровельной конструкции, предназначенный для сообщения внутренних помещений с окружающим пространством, естественного освещения помещений, их вентиляции, защиты от атмосферных, шумовых воздействий. Окно состоит из оконного проёма с откосами, оконного блока, системы уплотнения монтажных швов, подоконной доски, деталей слива и облицовок (ГОСТ 23166–99).

Конструкция **оконного блока** включает (рис. 3.1): стационарную **коробку** (раму) и закреплённые на ней подвижные **переплёты** (створки), в которые вставляются стёкла или стеклопакеты. Для членения окна и обеспечения жёсткости конструкции применяются дополнительные элементы: вертикальные и горизонтальные **импосты**. Горизонтальные импосты также называются поперечинами, или средниками. С внешней стороны окна располагается **отлив**, который препятствует проникновению воды между створкой и рамой.

Оптимальные условия освещения достигаются при ширине окон, равной 55% ширины жилой комнаты. Для того, чтобы, не прилагая дополнительных усилий, можно было выглянуть наружу, верхний край подоконной доски должен находиться на высоте 90 ... 100 см от пола. В зависимости от высоты помещения верхний край оконного проёма должен быть на высоте 200 ... 220 см, оставляя вверху место для встраивания оконной перемычки, крепления гардин, ролетной коробки. Габаритные размеры окон и балконных дверей, нашедших в практике преимущественное применение, даны в табл. 3.1.

Современные окна могут иметь самую разнообразную **форму** (рис. 3.2): прямоугольную, трапециевидную, треугольную, с полукруглой и арочной верхней частью, круглую.

По количеству створок окна могут быть одно-, двух- и трёхстворчатыми.

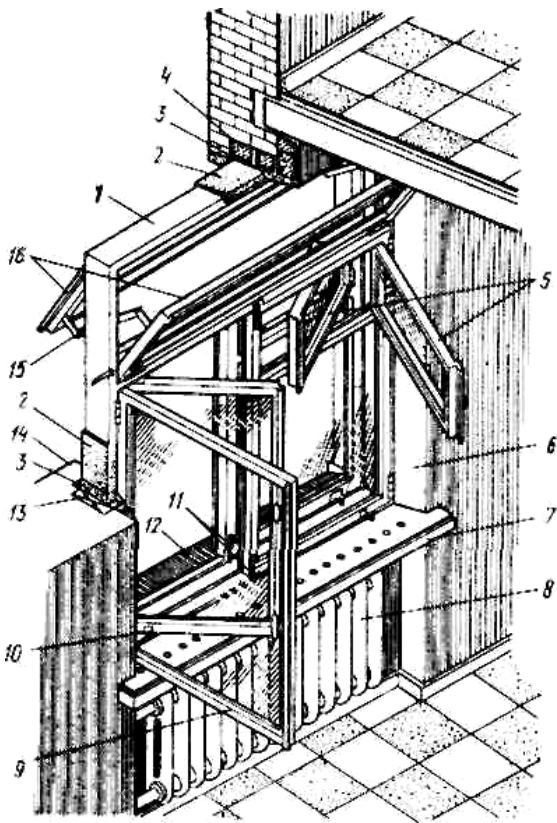


Рис. 3.1. Заполнение оконного проёма:

1 – оконная коробка; 2 – гидроизоляция оконной коробки; 3 – конопатка (монтажная пена или просмоленная пакля); 4 – железобетонная перемычка; 5 – форточка; 6 – оконный откос; 7 – подоконная доска; 8 – ниша подоконного отопительного прибора; 9 – створка оконного переплёта; 10 – ветроостанов; 11 – шпингалет; 12 – подоконный наружный отлив; 13 – деревянная пробка в стене для крепления коробки; 14 – оконная четверть; 15 – штанга фрамуги; 16 – фрамуга

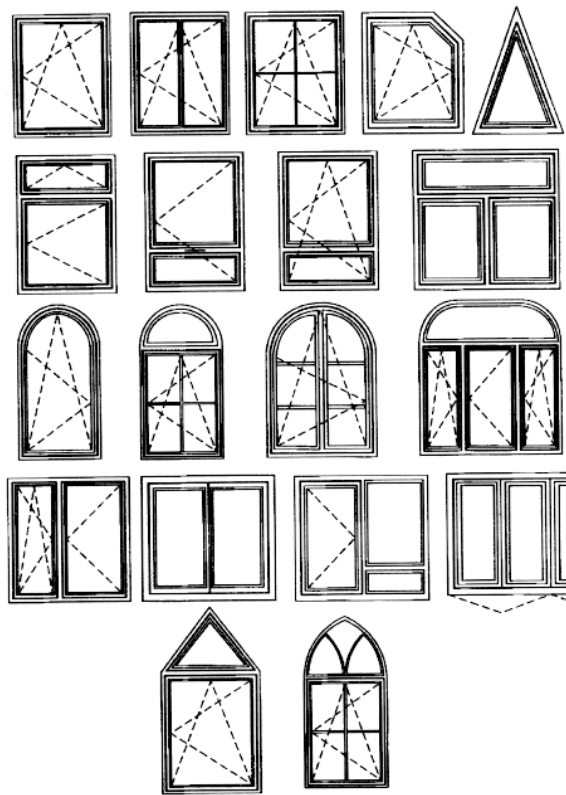


Рис. 3.2. Формы окон малоэтажных жилых зданий

3.1. Рекомендуемые габаритные размеры окон и балконных дверей для жилых зданий

Элементы	Параметры	Габариты, дм
Окна	Высота	6; 9; 12; 15; 18
	Ширина	9; 12; 13,5; 15; 18; 21
Балконные двери	Высота	22; 24
	Ширина	7,5; 9

По типу открывания (рис. 3.3) окна подразделяются на:

- распашные (створки поворачиваются вокруг вертикальной оси);
- подвесные (створки поворачиваются вокруг верхней горизонтальной оси);
- откидные (створки поворачиваются вокруг нижней горизонтальной оси);
- поворотно-откидные (створки поворачиваются вокруг вертикальной и горизонтальной нижней осей);
- среднеповоротные (створки поворачиваются вокруг средней вертикальной или горизонтальной осей);
- раздвижные (створки перемещаются в горизонтальном направлении);
- подъёмные (створки перемещаются в вертикальном направлении);
- глухие (неоткрывающиеся).

Распашные окна могут открываться внутрь помещения или наружу и быть как с импостом, так и без него. Для фрамуг подходит только откидной тип открывания.

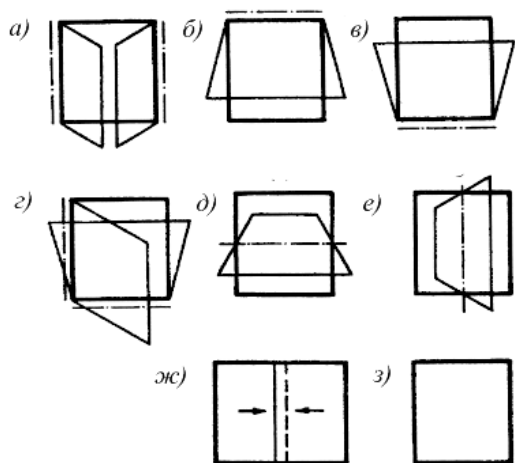


Рис. 3.3. Способы открывания окон:

а – распашное; *б* – подвесное; *в* – откидное;
г – поворотно-откидное;
д, е – среднеповоротные; *ж* – раздвижное;
з – глухое (неоткрывающееся)

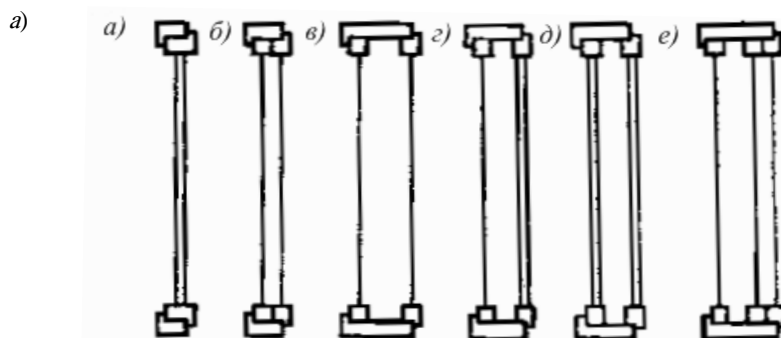


Рис. 3.4. Схемы окон по конструкции переплётов и остеклению:

а – одинарный переплёт и двойное остекление;
б – спаренный переплёт и двойное остекление;
в – отдельные переплёты и двойное остекление;
г – то же, тройное остекление;
д – отдельные переплёты и четверное остекление;
е – раздельно-спаренные переплёты и тройное остекление

По типу конструкции переплётов окна могут быть (рис. 3.4):

- с одинарными переплётами;
- со спаренными переплётами;
- с отдельными переплётами;
- с раздельно-спаренными переплётами.

По виду остекления для жилых зданий применяют окна:

- с двойным остеклением (отдельные стекла или стеклопакет);
- с тройным остеклением (стекло плюс однокамерный стеклопакет или двухкамерный стеклопакет);
- с четверным остеклением (два однокамерных стеклопакета).

3.2. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ОКНАМ

Окна должны пропускать в помещение достаточно света, обеспечивать проветривание помещений, защищать от непогоды, температурных воздействий, шума и пыли. Конструкции окон должны быть удобными в эксплуатации, прочными, долговечными, соответствовать архитектурному замыслу фасада и интерьера.

Светопропускание – основная функция окна. В соответствии со СНиП [15] естественное освещение должны иметь жилые комнаты, кухни, неканализованные уборные, входные тамбуры, лестничные клетки, общие коридоры. При этом отношение площади световых проёмов к площади пола помещения, как правило, не должно превышать 1 : 5,5. Минимальное отношение должно быть не менее 1 : 8, для мансардных окон допускается 1 : 10.

Теплоизоляция – важная функция окна, которая обеспечивает комфортные условия внутри помещения. Основными факторами, влияющими на теплотехнические качества окна, являются:

- размер окна;
- материал оконного блока;
- тип остекления (в том числе наличие специального стекла и инертного газа в стеклопакете);
- местоположение и количество уплотнителей в системе рама/створка.

Сопротивление теплопередаче окон нормируется [14].

Звукоизоляция окна зависит от количества и толщины стёкол, толщины воздушного промежутка и плотности притвора. Увеличение количества стёкол не всегда приводит к желаемому результату. Звукоизоляция окна с тройным остеклением повышается в том случае, если среднее стекло приближено к одному из крайних. С точки зрения акустики, более целесообразным является увеличение толщины стёкол и промежутка между ними.

Шумозащитные окна имеет смысл применять с вентиляционными элементами, обеспечивающими требуемое снижение шума в режиме вентиляции.

Вентиляция обеспечивается поступлением свежего наружного воздуха через негерметичности окон и посредством открытия окон для проветривания. Вентиляция обеспечивает удаление из помещения излишков влаги, образующейся в процессе жизнедеятельности. Высокая влажность приводит к выпадению конденсата на внутренней стороне окон и появлению плесени на мебели, стенах и потолках.

3.3. КОНСТРУКЦИИ ОКОН С ДЕРЕВЯННЫМИ ПЕРЕПЛЁТАМИ

Древесина является материалом, традиционно применяемым в изготовлении окон. Достоинства натуральной древесины: высокая прочность; небольшая плотность; низкие теплопроводность и звукопроводность; высокая морозостойкость; низкий коэффициент температурного линейного расширения.

Недостатки: наличие пороков (сучки, трещины, смоляные карманы и др.), гигроскопичность и горючесть.

Современные деревянные окна имеют ряд принципиальных отличий от традиционных окон, применявшихся в массовом строительстве до недавнего времени. Они отличаются, прежде всего, высоким качеством древесины за счёт

специальной её обработки, которая снижает деформации конструкции при изменении температурно-влажностного режима воздуха в течение годового цикла, системой уплотнений, системой отвода атмосферной влаги и современной фурнитурой.

Для производства оконных блоков используется древесина хвойных (сосна, ель, лиственница, кедр) и лиственных (дуб и др.) пород. Каждая порода дерева имеет свои специфические свойства, поэтому применение древесины разных пород в одном оконном блоке не допускается.

Деревянные оконные профили могут изготавливаться из массива или клеёного бруса. Для получения изделий заведомо высокого качества использование клеёного бруса предпочтительнее. Данная технология позволяет отсортировать материал, имеющий пороки, и максимально использовать наиболее ценную ядровую часть древесины. Клеёный брус не имеет сплошных протяжённых волокон, а поэтому менее подвержен короблению и деформациям изгиба.

Готовые профили подвергаются специальной пропитке, повышающей стойкость древесины по отношению к возгоранию и гниению. Из профилей собираются оконные рамы и переплёты, которые затем подвергаются окончательной защитно-декоративной отделке для получения оконного блока с естественной структурой древесины.

Чисто деревянные окна всё реже применяются в современной практике по сравнению с окнами, где используются разнообразные отливы из алюминиевых профилей.

Плотность примыкания окон достигается за счёт применения специальных **водоотводных устройств (водослива)** и уплотняющих профилей. Слив выполняет свою функцию благодаря двойному упору (иногда с резиновым уплотнением), он обеспечивает проветривание, имея отверстие для свободного прохождения воды.

Уплотнительный профиль обеспечивает плотность примыкания в течение длительного времени, поэтому он изготавливается из материала, отвечающего самым высоким требованиям. В качестве уплотнителей для стёкол и стеклопакетов используется герметик (силиконовая мастика) либо устанавливается уплотнительный профиль, причём предпочтение отдаётся последнему, так как профили легче установить и впоследствии легко заменить. Для этого лучше всего подходят профили из термопластичных эластомеров (ТПЭ) или силиконовые уплотнители, которые отличаются способностью выдерживать воздействие температур в широком диапазоне.

Для уплотнения коробки и створок также применяются силиконовые уплотнители, термопластичные эластомеры и уплотнители из синтетического каучука, резины (*EPDM*) и других материалов.

Для членения остекления, придания выразительности и оригинальности окнам и фасадам используются **горбыльки** или горбыльки «ложные», т.е. имитация этих элементов. Возможны различные варианты их установки: в стеклопакете, на стеклопакете и их сочетание. Наряду с деревянными, разработаны и применяются металлические и пластмассовые профили.

Вентиляционные панели позволяют проветривать помещение, оставляя окно закрытым. Они монтируются в оконной раме или устанавливаются рядом. Размеры и дизайн вентиляционных панелей могут быть различными. Снаружи вентпанели закрываются деревянной или алюминиевой решёткой, снабжённой фильтром от пыли и сеткой от насекомых. Изнутри могут закрываться изолирующей панелью.

Для поддержания небольшого контролируемого притока воздуха в помещение используются **щелевые вентиляционные клапаны**. Они устанавливаются в верхней части оконной рамы и регулируются механически путём открывания и закрывания задвижки.

Конструктивные схемы деревянных окон. Современные деревянные окна могут быть с одинарными, спаренными, раздельными и раздельно-спаренными створками.

Оконные блоки с одинарными створками (рис. 3.5, 3.6, 3.7) обычно выполняют с установкой однокамерного (рис. 3.6, 3.7) или двухкамерного (рис. 3.5) стеклопакета. Они удобны в эксплуатации. Теплоизоляционные свойства профиля зависят от его ширины (толщины) и породы дерева, из которого профиль изготовлен.

Полотна балконных дверей отличаются от оконных створок только тем, что их нижняя часть высотой от пола до уровня подоконника имеет вместо стекол филёнки. Полотно балконной двери с коробкой носит название **блока балконной двери**.

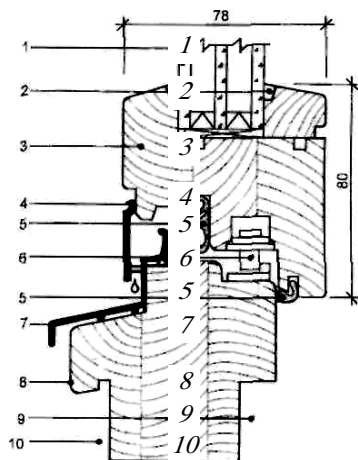


Рис. 3.5. Поперечное сечение деревянного окна с одинарной створкой и двухкамерным стеклопакетом:

1 – стеклопакет; 2 – открытое крепление штапика с силиконовым герметиком; 3 – клеёный профиль створки; 4 – водозащитный алюминиевый профиль; 5 – уплотнитель; 6 – фурнитура; 7 – водоотлив; 8 – защитное покрытие; 9 – выборка подоконной четверти; 10 – выборка под отлив

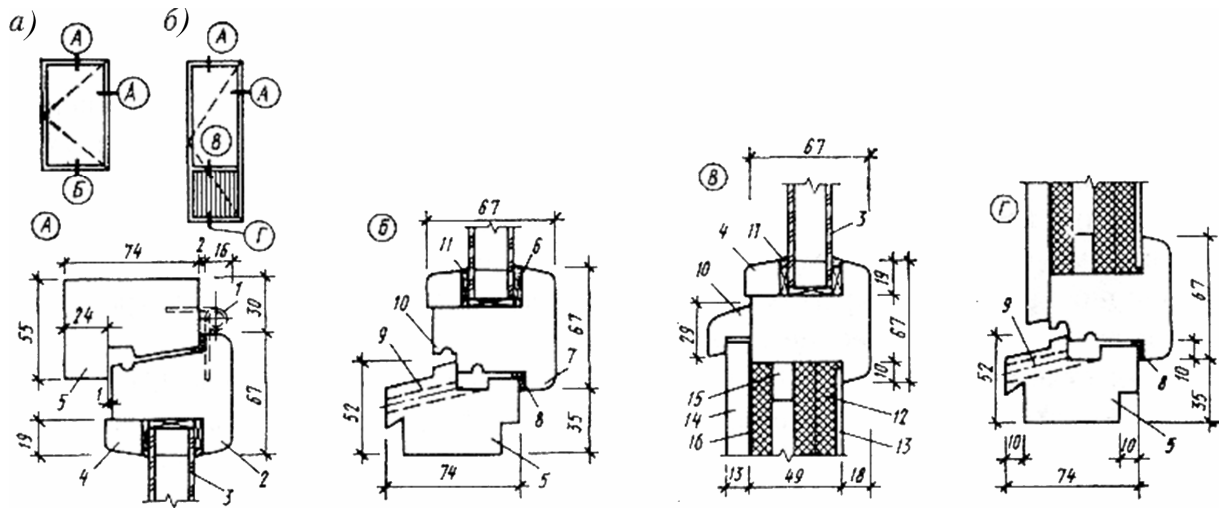


Рис. 3.6. Блок оконный и блок балконной двери с деревянными переплётами, заполненными однокамерными стеклопакетами (сечения по притворам):

a – оконный блок; *б* – блок балконной двери; 1 – петля (только на вертикальном бруске переплёта створки со стороны навески); 2 – переплёт створки; 3 – стеклопакет; 4 – штапик; 5 – коробка; 6 – опорные и фиксирующие прокладки; 7 – наплав; 8 – уплотняющая прокладка; 9 – отверстие для отвода воды; 10 – капельник; 11 – мастика; 12 – мягкая древесноволокнистая плита $\delta = 12$ мм, 3 слоя; 13 – твёрдая древесноволокнистая плита $\varnothing = 3,2$ мм; 14 – обшивка деревянной рейкой; 15 – распорная рейка; 16 – строительная бумага

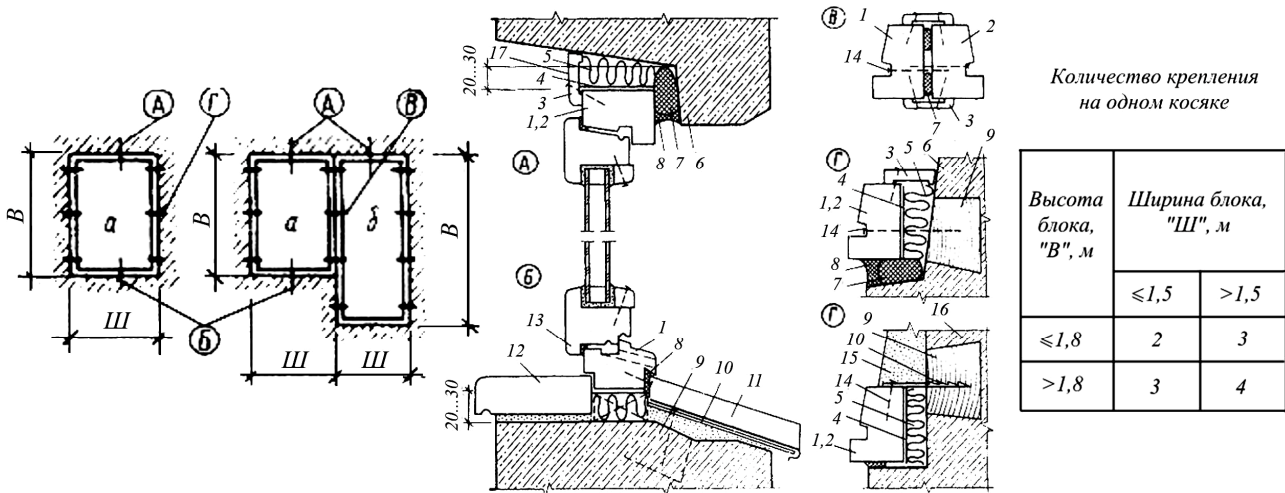


Рис. 3.7. Крепление деревянных оконных блоков и блоков балконных дверей к стенам и герметизация стыков:

a – окно; *б* – балконная дверь; 1 – оконная коробка; 2 – коробка балконной двери; 3 – нащельник; 4 – слой толя; 5 – конопатка (просмоленная пакля или войлок, смоченные в гипсовом растворе); 6 – стена (панельная); 7 – уплотняющая прокладка; 8 – мастика; 9 – антисептированная деревянная пробка; 10 – костыль; 11 – слив из оцинкованной стали; 12 – подоконная доска; 13 – переплёт створки; 14 – гвоздь; 15 – оштукатуренный откос; 16 – кирпичная стена; 17 – пароизоляция

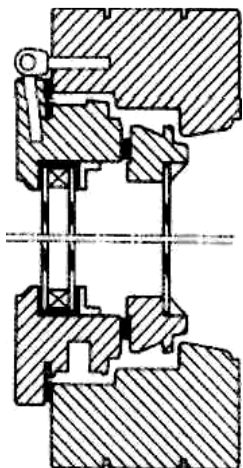


Рис. 3.8. Сечение деревянного окна со спаренными подвесными створками

Оконные блоки со спаренными створками (рис 3.8, 3.10) состоят из наружных и внутренних створок, соединённых (спаренных) между собой. При этом внутренняя створка навешивается на коробку. Соединённые между собой стяжками, створки составляют как бы один переплёт, который имеет повышенную жёсткость. Для чистки стёкол створки разъединяют. В качестве остекления можно устанавливать как два обычных стекла (1 + 1), так и стекло в наружную створку, а во внутреннюю – стеклопакет (1 + 2). В I и II климатических районах такие окна не применяют.

Открытие окон с одинарными и спаренными створками с помощью фурнитуры может быть любым: поворотным, откидным (с верхним или нижним подвесом), поворотно-откидным, вращающимся или раздвижным. В одной коробке возможна установка створок с различными способами открывания. Наиболее часто при двухстворчатом окне с фрамугой применяется поворотное открывание одной створки, поворотно-откидное другой и откидное – фрамуги с нижним подвесом.

Оконные блоки с раздельными створками (рис. 3.9) состоят из коробки, в которой на некотором расстоянии закреплены створки. Возможны варианты остекления «1 + 1» или «1 + 2». В современных конструкциях фурнитура позволяет открывать обе створки одной ручкой. Но возможности открывания ограничены –

поворотнo-откидной способ невозможно использовать из-за большой ширины коробки.

Преимущество двухстворчатых конструкций состоит в том, что только наружная створка подвергается воздействию ветра, дождя и снега. Для того, чтобы на внутренней поверхности стекла у внешней створки не образовывался конденсат, в уплотнениях устраивают прорези для вентиляции.

Между створками можно устанавливать жалюзи, при этом ручка управления выводится внутрь помещения или применяется дистанционный способ управления.

Оконные блоки с раздельно-спаренными створками (рис. 3.10) являются комбинированными оконными конструкциями, при этом наружная створка – одинарная, а внутренние – спаренные.

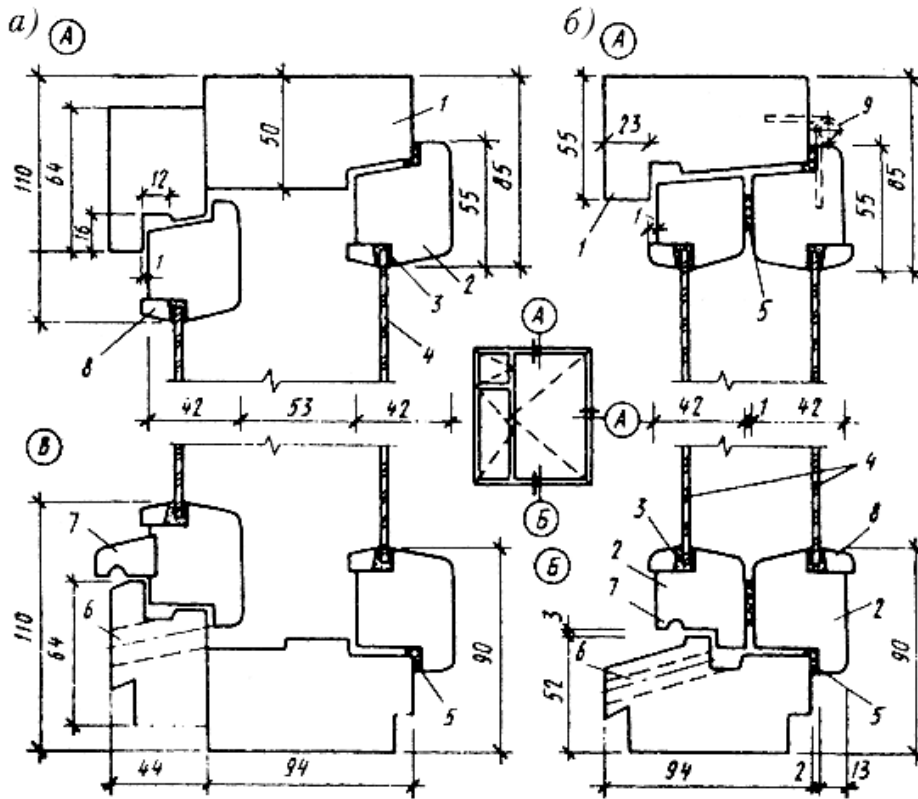


Рис. 3.9. Деревянные оконные блоки с двойным остеклением:

a – в раздельных переплетах; *б* – в спаренных переплетах;

1 – коробка; 2 – переплёт створки; 3 – замазка или резиновый профиль;

4 – стекло; 5 – уплотняющие прокладки; 6 – прорезь в нижнем бруске коробки для стока воды;

7 – капельник; 8 – штапик; 9 – петли (только со стороны навески)

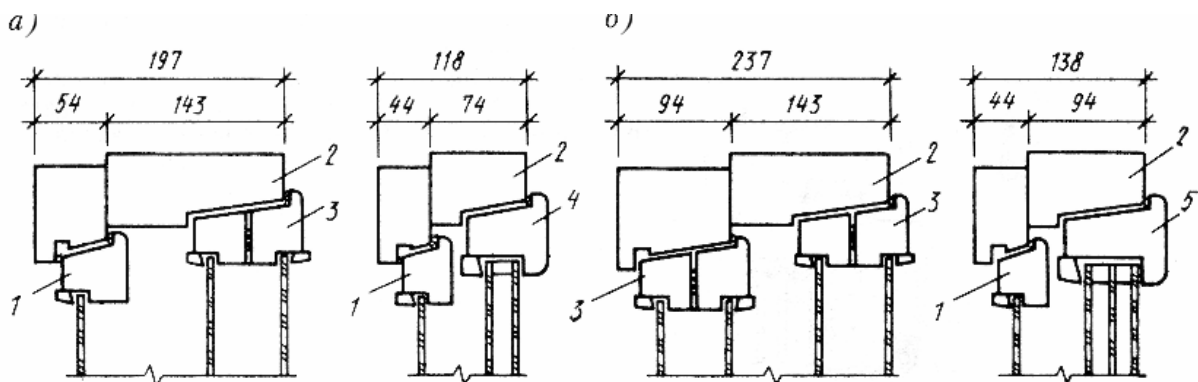


Рис. 3.10. Схемы оконных блоков комбинированного типа:

a – с тройным остеклением; *б* – с четвертным остеклением;

1 – переплёт с одним стеклом; 2 – коробка; 3 – спаренный переплёт;

4 – переплёт с однокамерным стеклопакетом; 5 – переплёт с двухкамерным стеклопакетом

Окна с двойными переплётами (с раздельными и раздельно-спаренными створками) имеют следующие достоинства:

- достигается значительное улучшение звуко- и теплоизоляции и практически исключается конденсация влаги;
 - внутренний переплёт поддерживает и усиливает наружный переплёт в случае механического на него воздействия;
- к тому же внутренний переплёт практически не подвергается разрушающему воздействию неблагоприятных погодных условий;
- остекление с внутренней стороны наружной рамы повышает долговечность деревянной конструкции окна.

Окна с двойными переплётами (створками) значительно дороже, чем окна с одинарными створками. При выборе конструкции окна необходимо руководствоваться принципами разумной достаточности – порой нет необходимости

применять окно или балконную дверь усложнённой конструкции, если более простые и дешёвые конструкции отвечают нормативным требованиям.

3.4. КОНСТРУКЦИИ ОКОН, БАЛКОННЫХ И ТЕРРАСНЫХ ДВЕРЕЙ С ПЕРЕПЛЁТАМИ ИЗ ПВХ

Окна из поливинилхлорида (ПВХ) или пластиковые (металлопластиковые) широко применяются в России.

Поливинилхлорид – материал, относящийся к группе термопластов. Чистый ПВХ на 43% состоит из этилена (продукта нефтехимии) и на 57% из связанного хлора, получаемого из поваренной соли. Для производства оконных профилей в порошкообразный ПВХ добавляют стабилизаторы, модификаторы, пигменты и вспомогательные добавки для придания таких свойств, как светостойкость, устойчивость к атмосферным воздействиям, цветовой оттенок, качество поверхности, свариваемость и др.

ПВХ является трудновоспламеняющимся и самогасящимся материалом. Он устойчив к воздействию кислот, щелочей, атмосферным влияниям.

При понижении температуры модуль упругости ПВХ повышается, а следовательно, растут и его прочностные характеристики на растяжения, сжатие и изгиб. Однако при этом увеличивается его хрупкость (падает ударная вязкость), поэтому при монтаже пластиковых окон в зимнее время риск разрушения ПВХ достаточно велик.

С повышением температуры поливинилхлорид постепенно размягчается, падает прочность на сжатие и изгиб. Резкое снижение прочностных свойств ПВХ начинается с температуры + 40°C, а вблизи + 80°C находится точка его размягчения. По своей конструкции ПВХ-окна в общих чертах не отличаются от деревянных. Только для изготовления отдельных элементов применяются не сплошные бруски, а полые многокамерные пластиковые профили (рис. 3.11, а), получаемые методом экструзии.

Экструзия полимеров – способ изготовления профилированных изделий большой длины из пластмасс и резин, который заключается в непрерывном выдавливании размягчённого материала через отверстия определённого сечения. Осуществляется в экструдерах, чаще всего шнековых.

Профили поставляются длиной обычно 6,5 м. На сборочном участке они нарезаются под необходимый размер. Затем профили армируются усилительными элементами, в них фрезеруются необходимые отверстия (для отвода воды, проветривания, крепления фурнитуры).

Соединение отдельных профилей рамы и створок производится сваркой встык при помощи нагревательного элемента. Крепление импоста осуществляется с помощью механических соединителей (рис. 3.11, б), а штапик просто вщёлкивается в соответствующие пазы рамы или створки. Сваренные рамы и створки

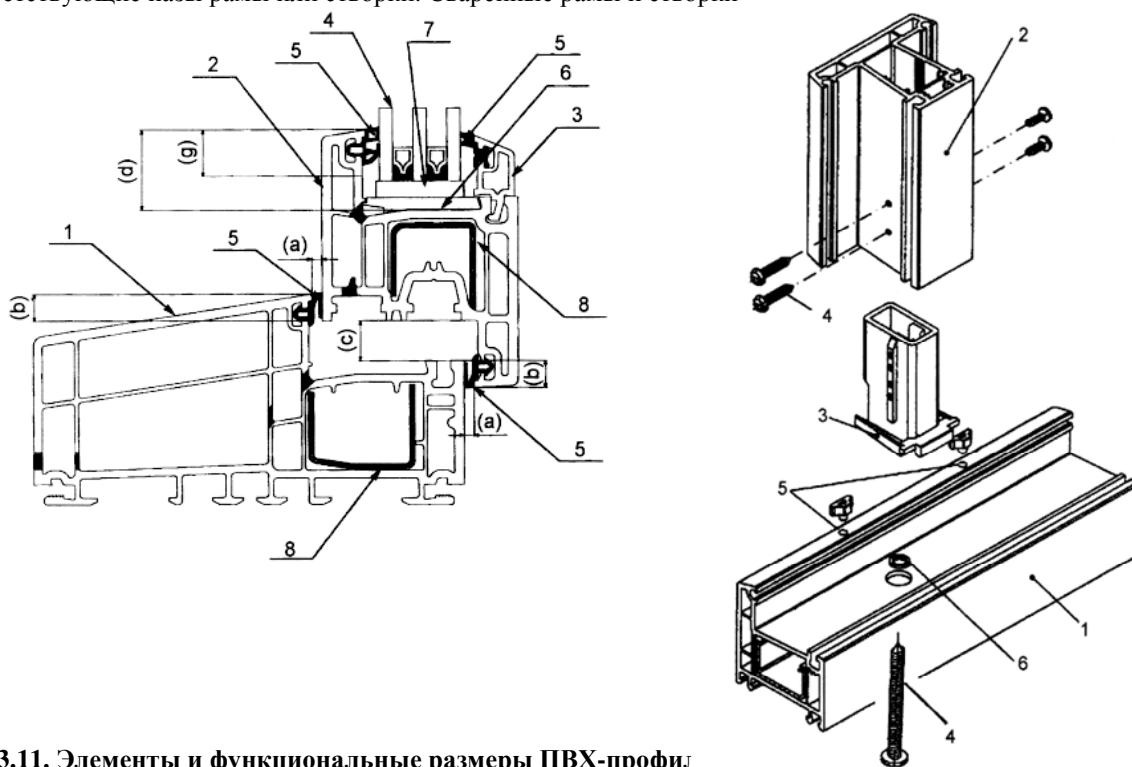


Рис. 3.11. Элементы и функциональные размеры ПВХ-профи:

a – нижний узел: 1 – главный профиль (коробка); 2 – главный профиль (створка); 3 – доборный профиль (штапик); 4 – стеклопакет; 5 – уплотняющая прокладка; 6 – базовая подкладка; 7 – опорная (дистанционная) подкладка; 8 – усилительный вкладыш (арматура); *a* – зазор в притворе; *b* – высота в притворе; *c* – фальц-люфт; *d* – высота фальц-люфта остекления; *g* – высота защемления стеклопакета; *б* – соединение рамы с импостом: 1 – профиль рамы; 2 – профиль импоста; 3 – соединитель; 4 – винт; 5 – отверстия; 6 – шайба

поступают на следующую операцию – установку уплотнений. Средние уплотнительные прокладки устанавливаются в большинстве случаев самими производителями профилей. Другие виды уплотнителей вставляются вручную с помощью специальных роликов.

Монтаж стеклопакетов производится в вертикальном положении на специальном стенде. Стенд жёстко фиксирует окно по вертикали и горизонтали, что позволяет правильно установить стеклопакеты и фурнитуру.

Для изготовления полукруглых и стрельчатых форм окон применяются гибочные установки. Из всех оконных материалов ПВХ обладают наибольшими возможностями изгиба с различными радиусами кривизны. Но это является сложной операцией. При изготовлении окна с открывающейся арочной створкой достаточно трудно выдержать совпадение

радиуса изгиба рамного и створчатого профилей, к тому же изогнутые профили не могут быть проармированы как прямолинейные. При эксплуатации таких окон могут возникать температурные деформации неармированного ПВХ, приводящие к проблемам плотного притвора.

Существует широкий выбор расцветок поверхности пластиковых профилей – от однотонных цветов: красного, зелёного, синего, голубого до различных декоров, в том числе с имитацией под дерево.

Применяются несколько способов окраски (отделки) профилей из ПВХ:

- окрашивание в массе (белые и коричневые);
- коэкструзионный;
- ламинирование акриловой плёнкой;
- акриловое лакирование;
- напыление.

Самый надёжный, долговечный и устойчивый к атмосферным воздействиям способ – коэкструзионный, являющийся результатом совместной экструзии акрила и ПВХ, который позволяет получить акриловое покрытие на поверхности профилей в различных цветовых тонах толщиной 0,5 мм.

Производители профилей выпускают большую номенклатуру изделий, из которых легко собираются элементы разной формы и размеров.

Всю номенклатуру изделий можно условно разделить на две большие группы (рис. 3.12): основные профили и вспомогательные (дополнительные).

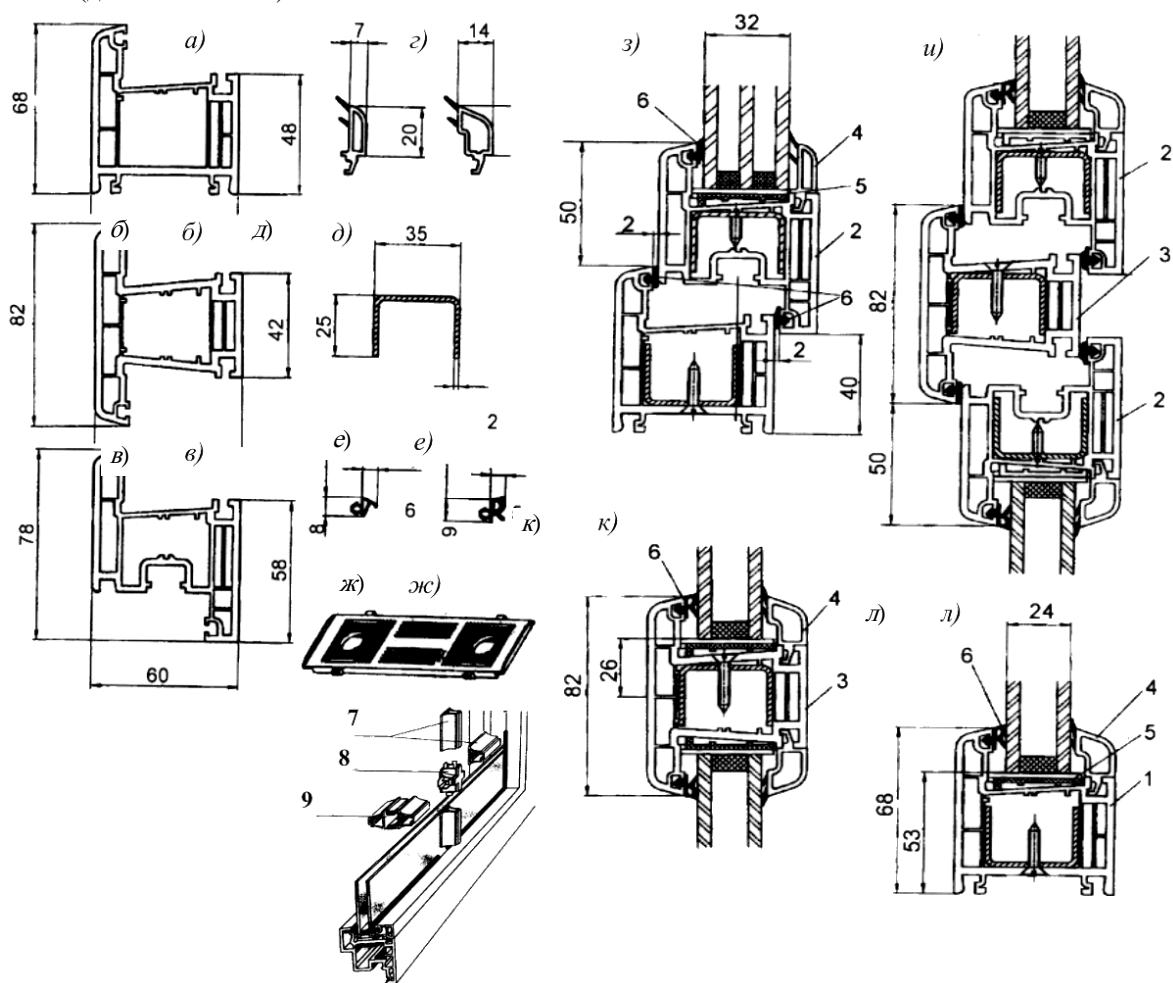


Рис. 3.12. ПВХ-профили и узлы сопряжений (АДЕПЛАСТ):

а – профиль коробки; *б* – импост; *в* – створки; *г* – штапики; *д* – армирующий стальной профиль; *е* – уплотнители; *ж* – подкладка под стеклопакет; *з* – узел «коробка–створка»; *и* – узел «импост–створка»; *к* – узел глухого остекления в импост; *л* – то же, в коробку; *м* – примеры элементов, декорирующих большие поверхности остекления окна: *1* – коробка; *2* – створка; *3* – импост; *4* – штапик; *5* – подкладка; *6* – уплотнитель; *7* – накладка на клею; *8* – крестовина; *9* – двухсторонние накладки с дистанционными планками

Профили, предназначенные непосредственно для изготовления окон, т.е. рамы, створки, импосты, штапелы, относятся к группе **основных изделий профильной системы**. Обычно производители выпускают 5–7 разновидностей основных профилей каждого вида (назначения) с различными показателями по теплотехнике, статике, дизайну.

Вспомогательные (доборные) профили выпускаются для расширения архитектурных возможностей ПВХ-окон и для их быстрого и удобного монтажа. Вспомогательные профили по функциональным признакам можно разделить на несколько групп:

- профили, служащие для увеличения архитектурной выразительности окон: штапики; горбыльки для членения остекления (рис. 3.12, *м*); соединители; поворотные профили; декоративные накладки и т.д.;
- профили, используемые для монтажа окон; отделочные; пороги; удлинители; нащельники; отливы-соединители; профили для ставней и т.д.;

- реставрационные профили, закрепляемые на существующую коробку старого окна без её демонтажа;
- профили-усилители, применяемые в случаях, когда импост или соединительный профиль не проходят по статическому расчёту.

Из изделий профильной системы могут собираться окна практически любой конфигурации, любого цвета и с любым типом открывания – как с импостом для двухстворчатых окон или окна и балконной двери (рис. 3.13), так и без него, с так называемой нащельной манжетой, или штульпом.

Соединители – профили, предназначенные для соединения оконных (балконных) дверных коробок друг с другом в конструкциях, состоящих из двух и более рам. Соединители могут быть предназначены для стыковки профилей под разными углами, а их тип подбирается, как правило, с учётом требований оконной статики (рис. 3.14). Эти профили незаменимы при изготовлении больших окон, ленточного (горизонтального и вертикального) остекления, а также эркеров разной формы (рис. 3.15).

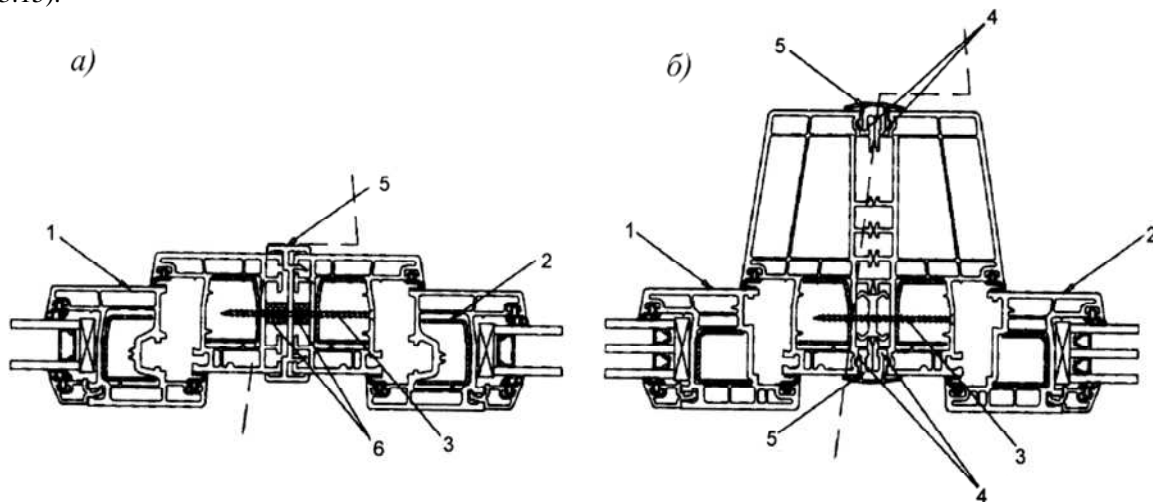


Рис. 3.13. Варианты узла блокировки оконного и балконного дверного блока:

1 – оконный блок; 2 – дверной блок; 3 – стяжной шуруп; 4 – силиконовый герметик; 5 – нащельник; 6 – уплотнительная прокладка

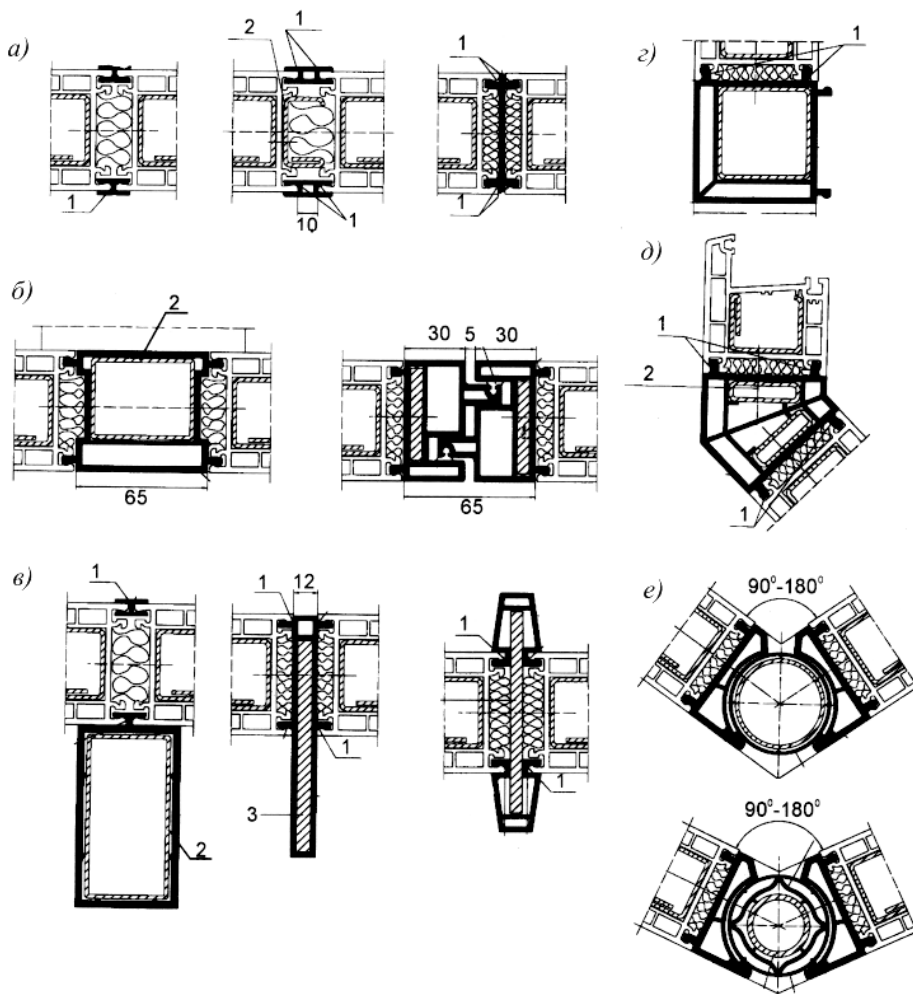


Рис. 3.14. Виды соединений ПВХ-профилей:

a – стандартные; *б* – соединительные профили; *в* – то же, с усилением; *г* – соединитель для прямого угла; *д, е* – соединительные профили для переменного угла; 1 – силикон; 2 – армирование гнутым профилем; 3 – стальная пластина

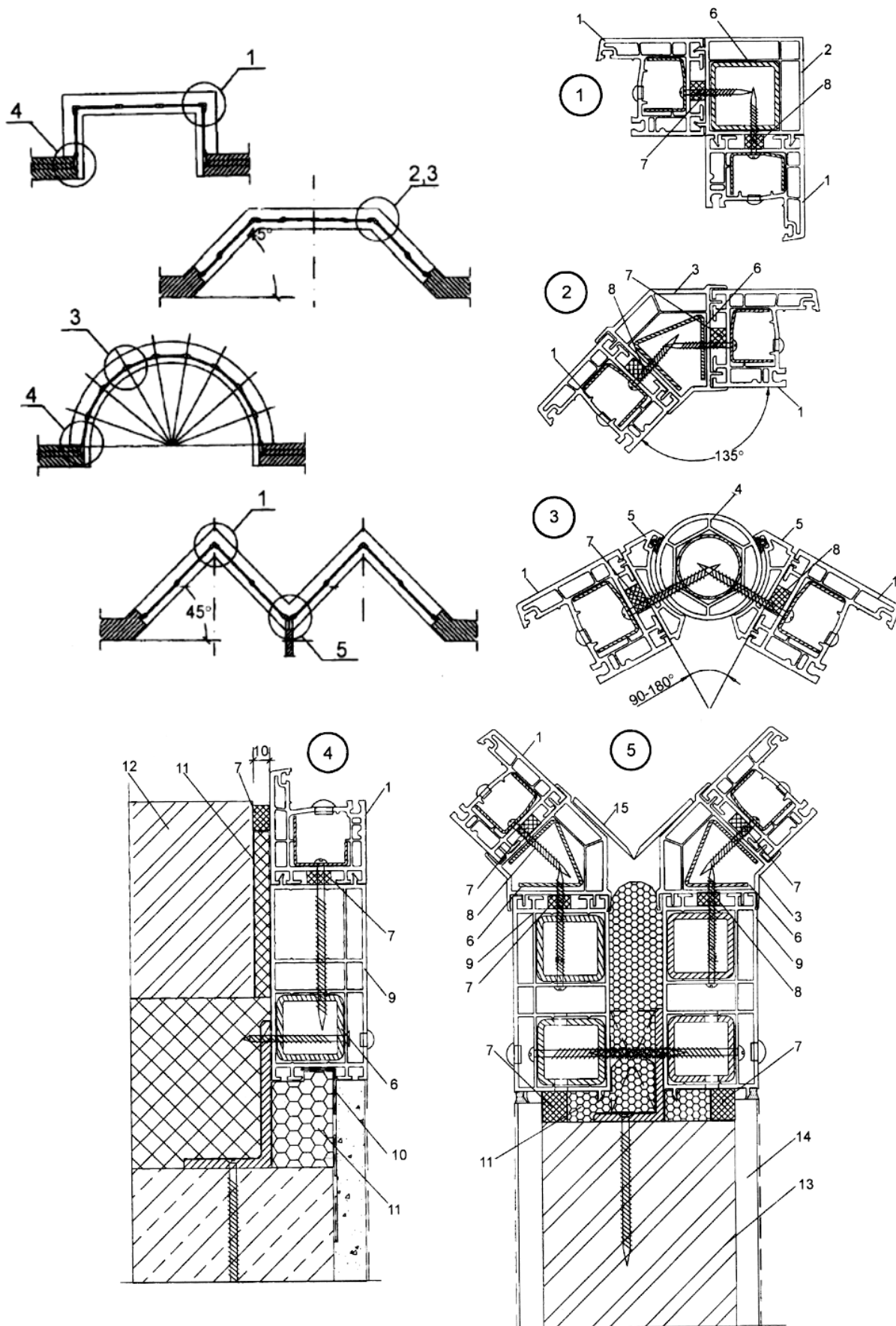


Рис. 3.15. Детали остекления эркеров (КВЕ):

1 – профиль коробки; 2 – профиль соединительный под 90°; 3 – профиль соединительный поворотный; 4 – профиль цилиндрический; 5 – промежуточный профиль; 6 – арматурный вкладыш; 7 – уплотняющая прокладка; 8 – винт; 9 – расширительный профиль; 10 – бутиловая лента; 11 – утеплитель; 12 – облицовочный кирпич; 13 – перегородка; 14 – гипсокартон; 15 – облицовочный уголок

Расширители – профили, предназначенные для увеличения высоты оконной коробки, что часто бывает необходимо, например, при установке окон в старых зданиях с большими четвертями, при монтаже балконных дверей (рис. 3.18) и т.д. Расширители могут быть такой же ширины, как оконная коробка или уже. Например, меньшие по ширине расширители используются для присоединения наружных отливов или подоконников.

Отливы-соединители – профили, предназначенные для эффективного отвода воды от оконной конструкции и для присоединения наружных отливов и подоконников. Могут использоваться также самостоятельно для того, чтобы избежать затекания воды под раму.

Отделочные – различного вида облицовочные профили для отделки оконных откосов. Могут быть и отдельные профили: уголки, наличники, заглушки и т.д.

Пороги – делаются из алюминия, но входят в программы поставщиков ПВХ-профилей. Пороги делятся на пороги для входных дверей и накладные защитные профили для балконных дверей (рис. 3.18, б).

Профили для ставней – это направляющие, ламели, коробки и т.д. В комплекте с системами ПВХ-профилей поставляются, как правило, рольставни (жалюзийные ставни).

В отличие от деревянных окон, где широкое распространение получила система двойных створок (спаренных или раздельных), в ПВХ-окнах, в основном, применяется одинарная створка с однокамерным или двухкамерным стеклопакетом.

В пластиковых окнах конструкция с двойными створками (раздельными переплётами) также применяется, но хотя эта система и даёт улучшенные технические характеристики, экономически её применение не всегда оправданно.

Конструктивные особенности ПВХ-профилей. Профили из ПВХ имеют внутри полые камеры, заполненные воздухом. Камера – это замкнутая внутренняя полость (система полостей) профиля, расположенная перпендикулярно направлению теплового потока. Камера может состоять из ряда подкамер, разделённых перегородками. Камеры выполняют различные функции, например, для установки усиливающих вкладышей или в качестве каналов самовентиляции. Основные профили выпускаются с тремя, четырьмя или пятью камерами.

В профилях имеются дополнительные пазы, которые служат для установки штапика, фурнитуры и для крепления дополнительных элементов. Толщина стенок профилей, в зависимости от их расположения, составляет 1,5 ... 3 мм.

Большая камера называется **основной**, она служит для установки усилительного вкладыша (армирующего профиля), поскольку изделия из ПВХ под действием высоких температур и внешних нагрузок изменяют свою форму, увеличиваются в размерах и деформируются.

Сечение усилительного вкладыша и толщина его стенок рассчитываются. Они могут иметь разную форму – П-образную, прямоугольную. Толщина стенок может быть от 1 до 3 мм. Изготавливаются усилительные (армирующие) вкладыши из оцинкованной гнущей стали (основной вариант), из алюминия, стеклопластика.

При сильном ветре и дожде отдельные капли могут проникнуть на дно фальца стеклопакета или рамы. Для отвода этой воды дно фальца имеет наклон к наружному краю или специальную выемку. Далее вода через специальные дренажные отверстия в стенках профилей рамы и створки попадает в **дренажные камеры**, откуда выводится наружу.

Для крепления фурнитуры (петель), соединяющей раму и створку, существуют **специальные камеры для крепления фурнитуры**. Наличие таких камер обусловлено тем, что винты крепления должны проходить как минимум через две стенки ПВХ с общей толщиной стенок минимум 5 мм.

Наружные поверхности рамы и створки могут быть в одной плоскости, смещены частично или полностью. При расположении рамы и створки вровень профиль створки даёт возможность устанавливать стеклопакеты большей толщины.

Для крепления штапика в створке и раме предусматривается паз. В раме он используется в том случае, если окно глухое и остекление устанавливается в раму. Профиль штапика может быть разным.

Крепление штапиков чаще всего производится путём вдвигания в паз, что позволяет при необходимости заменить остекление.

На штапике также обычно находится паз, куда вставляется уплотнитель, плотно прижимающий стеклопакет. В последние годы возросло применение систем с дополнительно экструдированными элементами уплотнения, которые образуют неразрывное целое с самим штапиком.

Уплотняющие прокладки (профили) устанавливаются также в створке для крепления стекла с другой стороны, а также между рамой и створкой – для более плотного примыкания друг к другу (для обеспечения воздухо- и водонепроницаемости).

Возможны различные варианты уплотнений плоскости между рамой и створкой, что обусловлено техническими и архитектурными причинами:

- наружное уплотнение (в раме) и внутреннее уплотнение (в створке) – уплотнение по притвору;
- среднее уплотнение, дополненное внутренним уплотнением (в створке);
- тройное уплотнение, представляющее собой комбинацию двух предыдущих; используется для повышения звукоизоляции.

Террасные (панорамные) двери могут иметь не только распашной вариант открывания, но также быть раздвижными (в том числе параллельно-раздвижными, подъёмно-раздвижными) и складными раздвижными. Для любого варианта открывания возможно применение откидывающихся створок, что позволяет проветривать помещение.

Современные способы открывания не только организуют выход на улицу (террасу) и обеспечивают освещение помещения, но и позволяют объединять внутренние и наружные пространства (трансформируемые двери).

Наиболее широкое применение панорамные двери находят в тёплом климате. В средних широтах их можно использовать в качестве внутренних дверей, связывающих пространство зимнего сада и гостиную.

Раздвижные террасные двери предназначены для многостворчатых остеклённых ограждений. Их конструкция аналогична конструкции раздвижных окон. Заполнение остеклённой части может быть выполнено в виде стеклопакета. Возможны различные варианты комбинаций неподвижных и раздвижных створок. Обычно данная система применяется в тех случаях, когда к звуко- и теплоизоляции не предъявляются повышенные требования.

Окно с переплётами из ПВХ и крепление оконного блока к стене представлены на рис. 3.16 и 3.17.

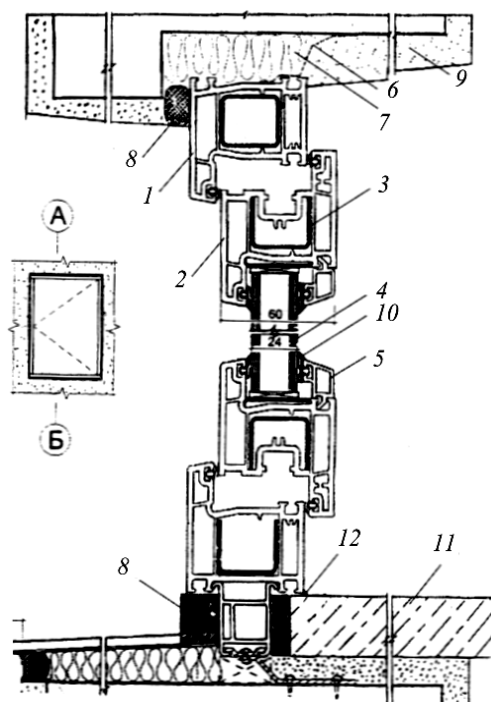


Рис. 3.16. Окно с переплётами из ПВХ:

1 – коробка; 2 – переплёт (коробка и переплёт трёхкамерные); 3 – стальной профиль; 4 – стеклопакет; 5 – штапик; 6 – пароизоляция; 7 – пенный утеплитель; 8 – предварительно сжатая саморасширяющаяся уплотнительная лента (ПСУЛ); 9 – штукатурка; 10 – уплотняющая прокладка; 11 – подоконник; 12 – герметизирующая мастика

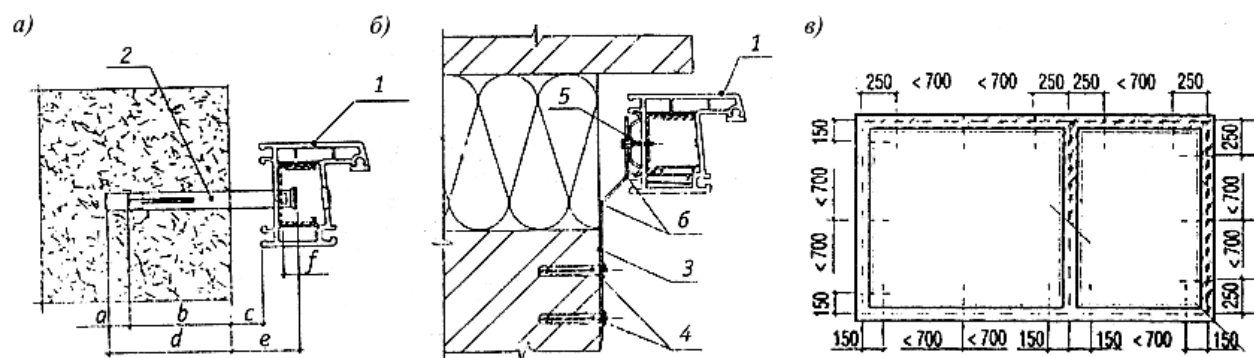


Рис. 3.17. Крепление оконных блоков из ПВХ к проёму:

a – при помощи рамного дюбеля; *б* – при помощи монтажной пластины; *в* – расстояния между элементами крепления для окон из ПВХ; справа – для цветных профилей, слева – для белых профилей; 1 – оконная коробка; 2 – рамный дюбель; 3 – монтажная пластина; 4 – анкерное крепление; 5 – оконный самонарезающий шуруп; 6 – места сгиба монтажной пластины (насечками); *a* – нивелировочная глубина; *b* – глубина анкеровки; *c* – ширина шва 10 ... 20 мм; *d* – глубина отверстия; *e* – полезная длина дюбеля; *f* – температурный зазор 2 ... 5 мм

3.5. КОНСТРУКЦИИ ОКОН С АЛЮМИНИЕВЫМИ ПЕРЕПЛЁТАМИ

Преимущества **алюминиевых переплётов**: высокие архитектурно-эстетические качества, долговечность, коррозиестойкость, разнообразие форм; точность размеров, что обеспечивает надёжность соединений и плотность сопряжений элементов переплёта. Благодаря этому алюминиевые переплётные конструкции, по сравнению с деревянными имеют меньшую водо- и воздухопроницаемость, повышенные звукоизоляционные характеристики.

Ввиду возникновения электрохимической коррозии алюминия при соприкосновении его с другими строительными материалами, соприкасающиеся поверхности алюминия дважды покрывают битумным лаком с прокладкой одного слоя гидроизола, а все металлические крепёжные элементы кадмируют или оцинковывают с последующим покрытием битумным лаком. Для повышения коррозиестойкости алюминия и улучшения его декоративных качеств детали переплётов анодируют или окрашивают методом порошкового напыления краски в электростатическом поле. Количество цветов таких переплётов неограниченно. Возможно иметь разные цвета переплёта для внутренней и внешней сторон окна. Форма окон в алюминиевых переплётах может быть прямоугольной, арочной, трапециевидной и треугольной.

Алюминиевые переплёты применяются в окнах одностворчатой и двухстворчатой конструкции со стеклопакетами или одинарным стеклом. При одностворчатом остеклении для районов с отрицательной температурой коробку и створку выполняют из двух алюминиевых профилей, которые объединяют посредством жёстких полимерных материалов с большим термическим сопротивлением. В притворах предусматривают прокладки, препятствующие продуванию и проникновению атмосферных осадков в помещение (рис. 3.19).

Крепление алюминиевых переплётов к стенам оконного проёма осуществляют, применяя монтажные стальные пластины, как и в переплётах из ПВХ (рис. 3.17), которые позволяют компенсировать температурные деформации переплётов. Крепят горизонтальные или вертикальные бруски переплётов.

Чтобы конструкция переплётов отвечала максимальным эксплуатационным требованиям, её зачастую выполняют не из одного, а из двух материалов, используя положительные свойства каждого из них. Учитывая коррозиестойкость алюминия и пластмассы, из них выполняют переплёты, обращённые к улице, или этими материалами облицовывают фасадные поверхности деревянных конструкций, что повышает эксплуатационные качества дерева. Из алюминия или пластмассы можно изготовить лишь отдельные элементы переплётной конструкции с целью улучшения её водо-, воздухо- и звукопроницаемости.

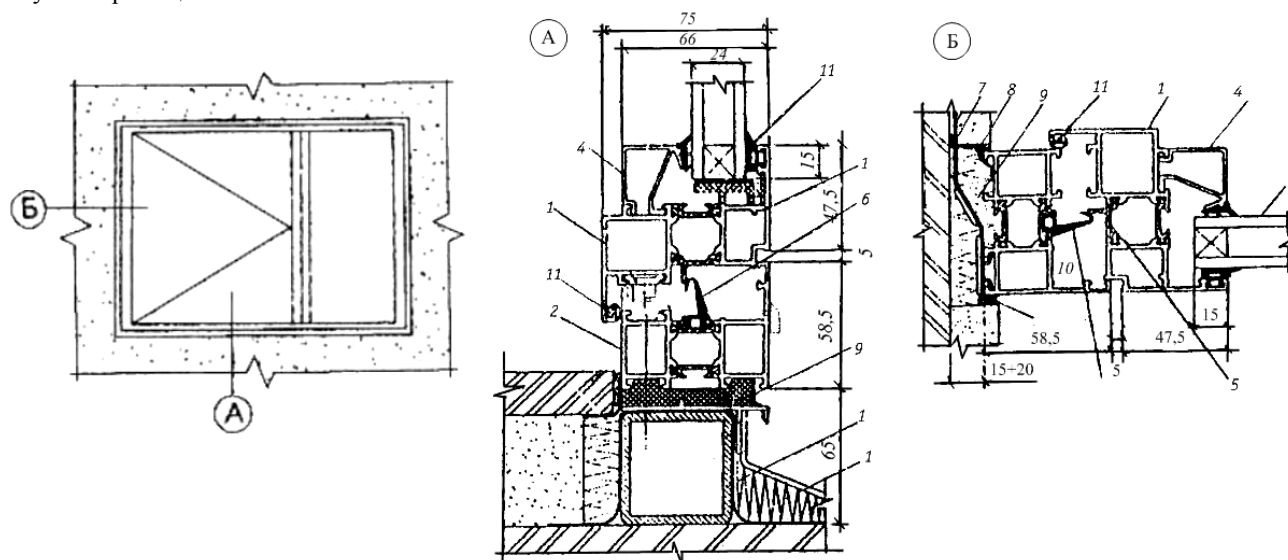


Рис. 3.19. Одностворчатое окно с алюминиевыми переплётами:

1 – переплёт; 2 – коробка; 3 – стеклопакет; 4 – штапик; 5 – терморазъём; 6 – термоизолирующая прокладка; 7 – монтажная пластина; 8 – пароизоляция; 9 – пенный утеплитель; 10 – уплотнительная лента (ПСУЛ); 11 – герметизирующие прокладки

3.6. ГАБАРИТЫ ПРОЁМОВ В НАРУЖНЫХ СТЕНАХ ДЛЯ УСТРОЙСТВА ОКОН И БАЛКОННЫХ ДВЕРЕЙ

Габариты оконных проёмов следующие:

Высота – 610; 910; 1210; 1510; 1810; 2110 мм.

Ширина – 610; 760; 910; 1210; 1360; 1510; 1810; 2110; 2410; 2710 мм.

Габариты проёмов балконных дверей:

Высота – 2210; 2410; 2810 мм.

Ширина – 760; 910; 1210 мм.

3.7. НАЗНАЧЕНИЕ СВЕТОПРОЗРАЧНЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ПО ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

СНиП «Тепловая защита зданий» [14] определяет нормируемые значения сопротивления теплопередаче R_{req} , $\text{м}^2 \times \text{°C} / \text{Вт}$ ограждающих конструкций окон и балконных дверей жилых зданий в зависимости от значений градусо-суток отопительного периода D_d , $\text{°C} \times \text{сут}$. Рекомендуемые значения R_{req} приведены в табл. 3.2 [14].

3.2. Нормируемые значения сопротивления теплопередаче

D_d , $\text{°C} \times \text{сут}$	2000	4000	6000	8000	10 000	12 000
R_{req} , $\text{м}^2 \times \text{°C} / \text{Вт}$	0,3	0,45	0,6	0,7	0,75	0,8

Значения R_{req} для величин D_d , отличающихся от табличных, следует определять по формуле:

$$R_{\text{req}} = aD_d + b,$$

a , b – коэффициенты, значения которых следует принимать для интервала до 6000 $\text{°C} \times \text{сут}$: $a = 0,000075$, $b = 0,15$; для интервала 6000 ... 8000 $\text{°C} \times \text{сут}$: $a = 0,00005$, $b = 0,3$; для интервала 8000 $\text{°C} \times \text{сут}$ и более: $a = 0,000025$, $b = 0,5$.

Нормируемое приведённое сопротивление теплопередаче глухой части балконных дверей должно быть не менее чем в 1,5 раза выше нормируемого сопротивления теплопередаче светопрозрачной части этой конструкции.

Допускается в отдельных случаях, связанных с конкретными конструктивными решениями заполнения оконных и других проёмов, применять конструкции окон, балконных дверей и фонарей с приведённым сопротивлением теплопередаче на 5 % ниже установленного в таблице. Тип окон подбирается в соответствии с [17].

4. ПОЛЫ МАЛОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

4.1. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОСТАВЛЯЮЩИХ КОНСТРУКЦИИ ПОЛА

Полы малоэтажных зданий – строительные конструкции, на поверхности которых осуществляется жизнедеятельность людей.

Полы устраивают по междуэтажным перекрытиям или по грунту. Чаще всего полы представляют собой многослойную конструкцию, которая состоит из ряда последовательно лежащих слоёв.

Покрытием пола (чистым полом) называется верхний слой пола, непосредственно подвергающийся износу и другим эксплуатационным воздействиям. Покрытия полов подразделяются на полы из штучных материалов: досок, паркета, керамической плитки и др.; рулонные: линолеумные, каучуковые, пробковые, ворсовые покрытия; сплошные (монолитные): бетонные, наливные и др. Наименование пола устанавливают по наименованию его покрытия.

Прослойка – промежуточный соединительный (клеевой) слой, связывающий покрытие с нижележащим элементом пола (стяжкой) или перекрытием или же служащий для покрытия упругой постелью.

Стяжка – слой, служащий для выравнивания поверхности подстилающего слоя или основания и для придания покрытию требуемого уклона. Кроме того, стяжку применяют для устройства жёсткой или плотной корки по нежёсткому или пористому тепло- или звукоизоляционному слою. Стяжка по сплошному тепло- или звукоизоляционному слою перекрытия допускается при сосредоточенных нагрузках на пол не более 0,2 кН. Материалом для стяжки служат: цементно-песчаный раствор, бетон, лёгкий бетон, асфальт, древесноволокнистые плиты.

Основание пола – естественная или искусственная опора пола, воспринимающая все передающиеся от него нагрузки. Основанием для пола является перекрытие или слой грунта (в полах на грунте), воспринимающие все нагрузки, действующие на пол.

Подстилающий слой (подготовка) применяется для распределения нагрузки на основание.

Теплоизоляционный слой служит для уменьшения общей теплопроводности пола.

Звукоизоляционный слой – предотвращает проникновение ударного шума в помещение или из него.

4.2. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ПОЛАМ

Полы должны удовлетворять требованиям **прочности и сопротивляемости износу, архитектурно-декоративным требованиям**, быть достаточно **эластичными и бесшумными, гигиеничными, экономичными и удобными в уборке**. В жилых помещениях применяют полы из материалов, обеспечивающих оптимальные показатели теплоусвоения поверхности, так называемые «тёплые полы»: дощатые, паркетные, из линолеума и др. В санитарных узлах, душевых полы должны быть водонепроницаемыми, например, из керамических плиток.

Полы должны оказывать сопротивление **ударным воздействиям** слабой интенсивности, **жидкостным воздействиям** малой интенсивности (вода и нейтральные растворы). Полы должны быть **экологичными, антистатическими, бесшумными, нескользкими, ремонтируемыми**.

4.3. КОНСТРУКТИВНЫЕ СХЕМЫ ПОЛОВ

Полы первых этажей выполняют по трём схемам:

- 1) полы по балкам,
- 2) полы по лагам,
- 3) полы по грунту.

Полы по балкам устраивают над холодными подпольями, если уровень чистых полов первых этажей выше уровня земли на 0,8 ... 1,0 м (рис. 4.1). Несущая конструкция пола первого этажа по балкам аналогична конструкции пола междуэтажного перекрытия. Отличием является размещение пароизоляционного слоя, который располагается между дощатым полом и настилом. Для защиты перекрытия от увлажнения капиллярной влагой в стенах ниже уровня заделки балок устраивают слой гидроизоляции.

Полы по лагам применяются в малоэтажных зданиях на первых этажах при высоте подполья не более 250 мм (рис. 4.2). Лаги опирают на кирпичные или бетонные столбики высотой 200 ... 250 мм, которые ставят на известково-щебеночную, известково-песчаную или глиняную подготовку толщиной 100 ... 120 мм, укладываемую на утрамбованный грунт. Лаги опирают на деревянные антисептированные прокладки шириной 100 ... 150 мм, длиной 200 ... 250 мм и толщиной не менее 25 мм. На столбики для изоляции лаг от капиллярной влаги под деревянные прокладки укладывают слой рубероида. Если уровень чистого пола первого этажа выше уровня земли на 0,8 ... 1 м, то для устройства полов на лагах требуется подсыпка из утрамбованного грунта высотой 0,5 ... 0,7 м. Во избежание осадки пола эту подсыпку укладывают слоями по 120 ... 200 мм с поливкой водой и тщательным трамбованием. Расстояние между лагами (пролёт

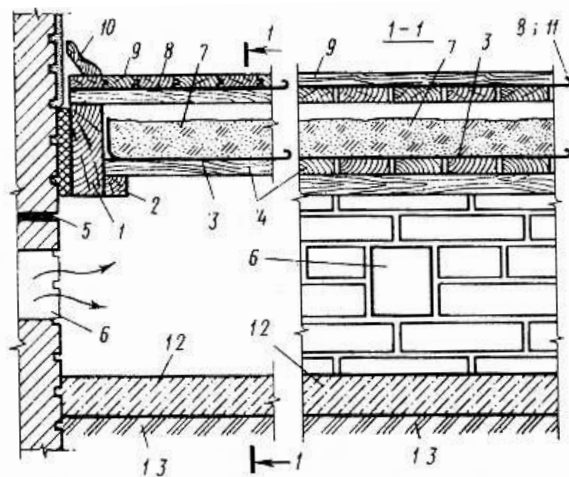


Рис. 4.1. Тёплый пол первого этажа по балкам:

1 – балка брусковая одинарная из цельной древесины; 2 – черепной брусок; 3 – пергамин; 4 – дощатый настил; 5 – гидроизоляция; 6 – продух; 7 – утеплитель; 8 – пароизоляция; 9 – дощатый пол по настилу; 10 – плинтус; 11 – рубероид; 12 – подстилающий слой; 13 – утрамбованный грунт

покрытия), толщина и пролёт лаг зависят от принятого покрытия пола и нормативных полезных нагрузок, допускаемых на этот пол. Обычно в малоэтажных зданиях в качестве полов по лагам принимают дощатые полы, паркетные доски, щиты. В помещениях с такими полами нормативные нагрузки на пол не превышают 4 кН/м^2 . Для таких нагрузок лаги выполняют прямоугольного сечения шириной $80 \dots 100 \text{ мм}$. При толщине лаг 40 мм пролёт лаг принимается не более $0,8 \dots 0,9 \text{ м}$, а при толщине лаг 50 мм – $1 \dots 1,1 \text{ м}$. Расстояние между лагами (пролёт конструкции пола) принимают равным $400 \dots 500 \text{ мм}$. При размещении лаг, по которым уложен дощатый пол, необходимо учитывать направление потока света из окон в помещение. Желательно, чтобы продольные стыки досок были параллельны потокам света, что делает стыки менее заметными в интерьере. Можно располагать лаги под углом 45° к наружной фасадной стене здания, что позволяет укладывать доски пола в нужном для каждой комнаты направлении.

Для полов на грунте основанием для пола служит слой грунта (рис. 4.2, *в, г*). По нему укладывается подстилающий слой (подготовка), служащий для распределения нагрузки от пола на основание. Выбор типа подстилающего слоя зависит от нагрузки на пол, применяемых материалов и свойств грунта. Толщину известково-песчаного и асфальтобетонного подстилающего слоя принимают не менее 60 мм ; шлакового, гравийного, известково-щебеночного и глинобитного, бетонного – не менее 80 мм . Если необходима защита пола от грунтовых вод, устраивают гидроизоляцию (рис. 4.2, *г*), которую располагают под подстилающим слоем.

Полы из штучных материалов могут быть паркетными, дощатыми и др. В малоэтажных зданиях наибольшее применение получили полы дощатые (рис. 4.1, 4.2, *а*), из паркетных досок и щитов (рис. 4.2, *б*), из линолеума, керамических плиток. Полы дощатые, из паркетных досок устраивают в жилых помещениях, где пол не подвергается сильным изнашивающим воздействиям. Пол из досок толщиной $29 \dots 37 \text{ мм}$ укладывают по лагам, по настилу или по балкам. Стыки досок пола по длине должны находиться на лагах или балках.

Паркетные доски, применяемые для полов, состоят из паркетных планок, которые наклеены на основание, или сплошного слоя из ценных пород древесины. На кромках и торцах имеются пазы и гребни для соединения паркетных досок между собой. Паркетные доски имеют 2–3-слойное основание, как правило, из хвойных пород древесины со взаимно перпендикулярными слоями. Такое строение основания обеспечивает стабильность геометрических размеров паркетных досок во времени и при изменении условий эксплуатации. Дерево изменяет свои размеры в зависимости от влажности и температуры, а в полах с покрытием из паркетной доски, имеющей трёхслойное строение, данные изменения минимальны. Полы из паркетных досок толщиной $25 \dots 27 \text{ мм}$ устраивают только в помещениях с сухим режимом эксплуатации, так как частое и обильное увлажнение пола приводит к короблению досок и отклеиванию планок лицевого покрытия. К балкам и лагам паркетные доски прибиваются гвоздями. При укладке паркетных досок по бетонному основанию (перекрытию) применяют два метода укладки: метод приклеивания к основанию и плавающий метод. Укладка щитового паркета толщиной 30 мм аналогична укладке полов из паркетных досок.

Штучные паркетные полы набирают из паркетной клёпки (планок) толщиной 16 мм , изготавливаемой из массивной древесины твёрдых пород дерева: дуба, бука, клёна, реже из хвойных пород (лиственницы) толщиной 19 мм . Кромки клёпок имеют пазы и гребни. Клёпки соединяются между собой в шпунт. Штучный паркет в малоэтажных зданиях устраивают по балочным междуэтажным перекрытиям и при устройстве полов на грунте (рис. 4.2, *в, г*). В междуэтажных перекрытиях паркетную клёпку укладывают по сплошному дощатому настилу, уложенному на балки через упругие прокладки.

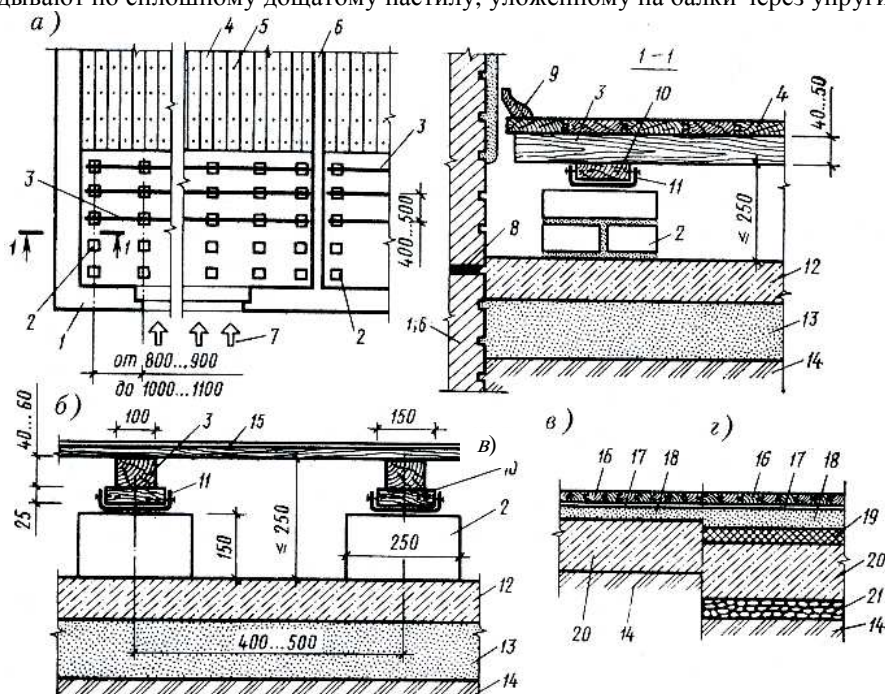


Рис. 4.2. Конструкции полов первых этажей по лагам и на грунте:

а – дощатый пол по лагам (схема плана и разрез 1–1); *б* – пол из паркетных досок или щитов; *в, г* – пол на грунте; 1 – наружная стена; 2 – кирпичный или бетонный столбик; 3 – лага; 4 – дощатый пол по лагам; 5 – гвозди; 6 – внутренняя стена; 7 – направление света в помещении; 8 – гидроизоляционный слой; 9 – галтель; 10 – антисептированная прокладка; 11 – рубероид; 12 – известково-щебеночная подготовка; 13 – подсыпка; 14 – утрамбованный грунт; 15 – пол из паркетных досок или щитов; 16 – покрытие пола (паркет); 17 – прослойка из холодной мастики на водостойких вяжущих; 18 – стяжка из цементно-песчаного раствора; 19 – теплоизоляция; 20 – бетонный подстилающий слой; 21 – гидроизоляция

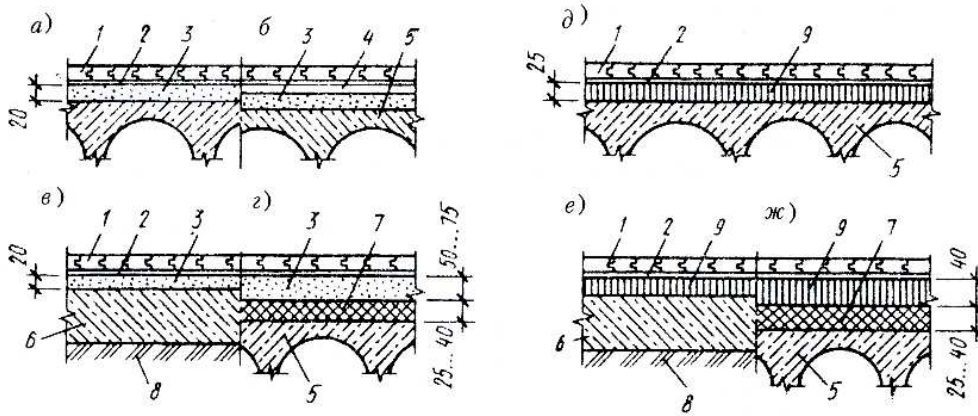


Рис. 4.3. Полы из штучного паркета:

а, б, д – на многпустотных плитах междуэтажных перекрытий; *г, ж* – над проездом или сквозным этажом; *в, е* – на грунте; *1* – паркет; *2* – прослойка из холодной мастики на водостойких вяжущих; *3* – стяжка из цементно-песчаного раствора; *4* – древесноволокнистая плита; *5* – многпустотная плита междуэтажного перекрытия; *6* – подстилающий слой (подготовка); *7* – тепло- или звукоизоляционный слой; *8* – утрамбованный грунт; *9* – стяжка из асфальтобетона

При укладке паркетного пола по дощатому основанию предварительно настилают слой картона или несколько слоев тонкой бумаги для предупреждения скрипа при ходьбе. Паркет к доскам крепят гвоздями, прибиваемыми в пазы каждой клёпки; такой паркетный пол дорог и трудоёмок. В перекрытиях малоэтажных жилых зданий данная конструкция пола применяется редко, чаще – в полах на грунте. В случае устройства штучных паркетных полов на бетонном перекрытии или бетонном основании (подстилающем слое) штучный паркет настилают по цементно-песчаной стяжке (рис. 4.2, *в, г*; 4.3, *а, б*) или по полимерно-цементной стяжке (рис. 4.4). Возможна настилка штучного паркета по лагам или старому деревянному полу, расположенным на бетонном перекрытии или по подстилающему бетонному слою.

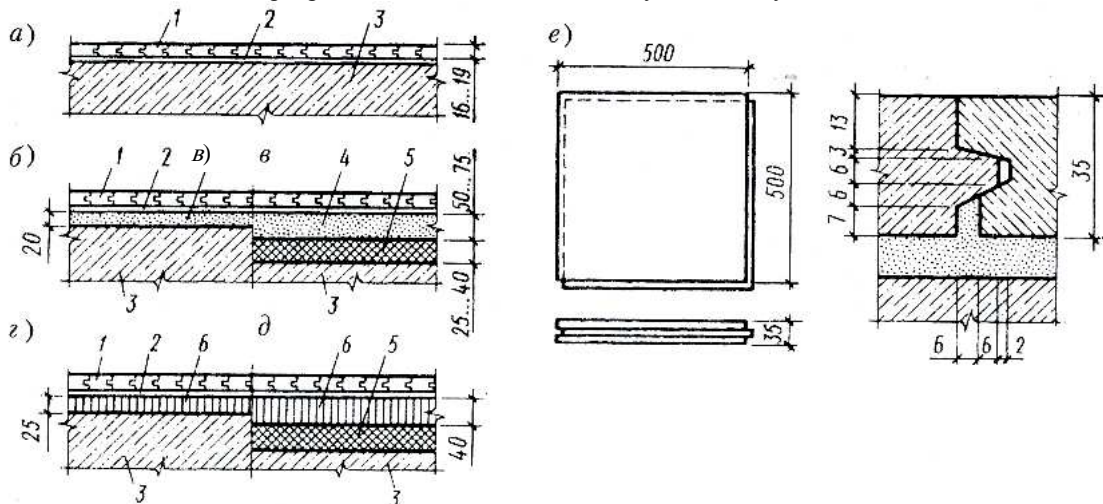


Рис. 4.4. Полы из штучного паркета:

а, б, г – по сплошным плитам междуэтажных перекрытий; *в, д* – над проездом или сквозным этажом; *е* – общий вид бетонных плит для устройства основания под паркетные полы и детали их стыка; *1* – паркет; *2* – прослойка из холодной мастики на водостойких вяжущих; *3* – сплошная плита междуэтажного перекрытия; *4* – стяжка из цементно-песчаного раствора; *5* – тепло- или звукоизоляционный слой; *6* – стяжка из асфальтобетона

Рассмотрим конструкции полов в жилых зданиях, уложенных на облегчённые плиты-вкладыши междуэтажных перекрытий или на сплошные плиты междуэтажных перекрытий.

Паркетные полы из штучного паркета устраивают в жилых и общественных зданиях по междуэтажным перекрытиям и на грунте (рис. 4.3). Конструкция паркетных полов и последовательность слоев зависят от типа междуэтажного перекрытия здания.

При укладке штучного паркета по железобетонным плитам устраивается цементно-песчаная стяжка. Для обеспечения необходимого уровня изоляции от ударного шума на пустотных плитах устраивают цементно-песчаную стяжку, по которой на прослойку из холодной мастики на водостойких вяжущих наклеивают паркет. Для улучшения звукоизоляции от ударного шума на стяжку на битумную мастику наклеивают слой из древесноволокнистых плит и уже по нему наклеивают паркет.

В зимнее время, когда работа с цементно-песчаным раствором затруднена, вместо цементно-песчаной стяжки применяют стяжку из литого асфальтобетона. При укладке штучного паркета по сплошным (беспустотным) плитам толщиной более 140 мм цементно-песчаную стяжку не устраивают (рис. 4.4). Под паркетные полы применяют также сборные бетонные, газобетонные, ксилолитовые или фибролитовые плиты, укладываемые насухо на песчаную подготовку или по звукоизоляционным прокладкам с соединением их между собой посредством гребней и пазов (рис. 4.4, *е*).

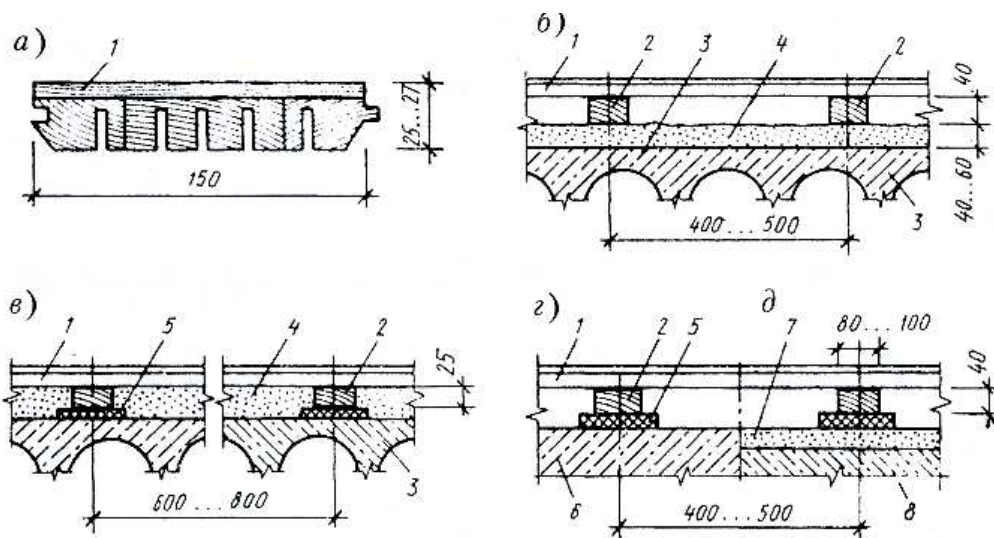


Рис. 4.5. Полы из паркетных досок:

а – паркетная доска (сечение); *б, в* – на многупустотных плитах междуэтажного перекрытия; *г, д* – на сплошных плитах междуэтажного перекрытия; *1* – паркетная доска; *2* – лага; *3* – плита перекрытия; *4* – песчаная подготовка; *5* – звукоизоляционные прокладки; *б* – плита перекрытия с ровной поверхностью; *7* – стяжка из цементно-песчаного раствора толщиной 20 мм; *8* – плита перекрытия с неровной поверхностью

Полы из паркетных досок настилают по междуэтажным перекрытиям (рис. 4.5) и на лаги по бетону в подвальных помещениях. Устройство полов из паркетных досок сводится к их монтажу по уложенным на перекрытии лагам, к которым они прибиваются гвоздями.

При устройстве полов из паркетных досок по перекрытиям из сплошных плит толщиной не менее 140 мм паркетные доски настилают по лагам и прокладкам.

Полы из линолеума, релина, поливинилхлоридных плиток характеризуются большим сопротивлением истиранию, продавливанию, большой упругостью и низким водопоглощением. Укладывают линолеум, релин, поливинилхлоридные плитки по прослойке из холодной мастики на водостойких вяжущих на стяжку из легкого бетона толщиной 20 мм (рис. 4.6, *а*) или на стяжку из цементно-песчаного раствора. Линолеум на теплозвукоизолирующей (упругой) подоснове (тапифлекс) укладывают по сплошной плите толщиной не менее 140 мм без промежуточных слоев (рис. 4.6, *д*). Линолеум изготавливается в виде бесконечной полосы шириной 200 см, толщиной от 2 до 4 мм. Тапифлекс на строительные объекты поставляют сложенным в ковры размером на комнату, так как покрытие пола из этого материала не должно содержать стыков, в которые может попасть вода при мытье полов. Ковры расстилают по поверхности перекрытия и прихватывают плинтусами по периметру комнаты. Такой пол благодаря его эластичности обладает хорошей звукоизоляцией от ударного и воздушного шумов, бесшумен, гигиеничен, прочен и долговечен.

В последние годы нашли применение ковровые покрытия (ковролин) и ламинированные покрытия (ламинат).

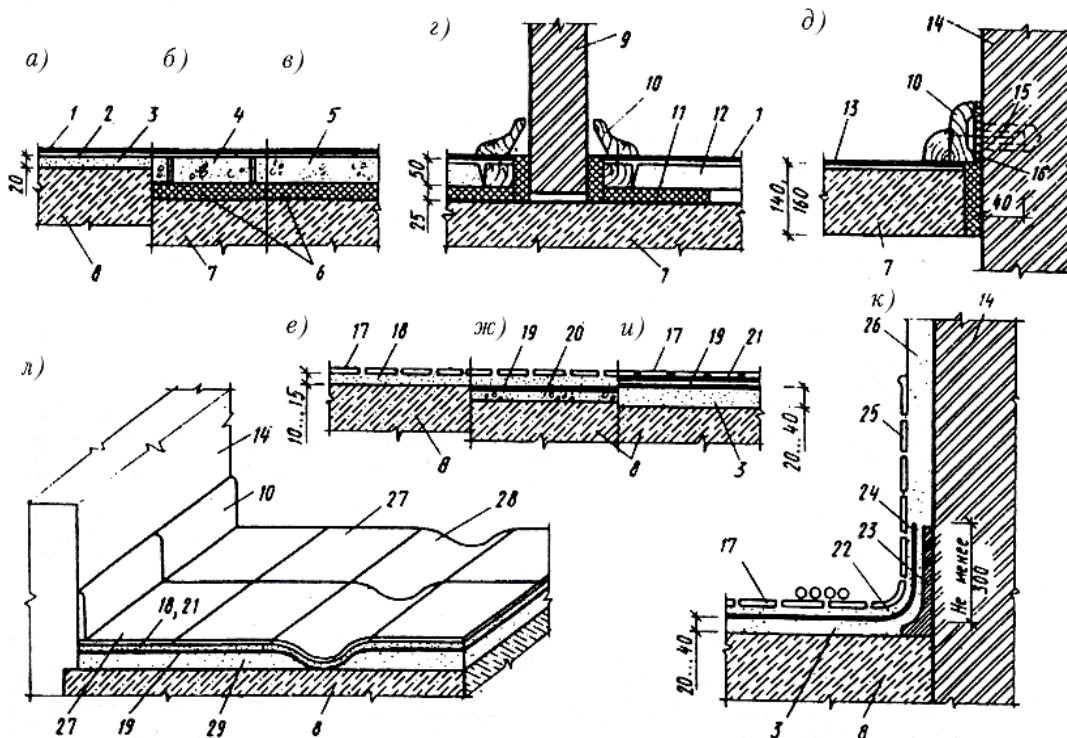


Рис. 4.6. Полы из листовых и штучных материалов:

а – из линолеума, *б* – то же, над холодным подвалом, проездом или сквозным этажом; *в* – из линолеума по панели основания; *г* – из линолеума по гипсобетонной плите; *д* – из линолеума на теплозвукоизолирующей (упругой) подоснове (тапифлекс); *е-к* – из керамических плиток; *л* – из шлакоситалловых плиток; *1* – линолеум, поливинилхлоридные плитки; *2* – прослойка

из холодной мастики на водостойких вяжущих; 3 – стяжка из цементно-песчаного раствора; 4 – стяжка из бетонных или легкобетонных плит; 5 – панельное основание пола; 6 – тепло- или звукоизоляционный слой; 7 – плита перекрытия; 8 – подстилающий слой или плита перекрытия; 9 – перегородка; 10 – плинтус; 11 – звукоизоляционная полужёсткая древесноволокнистая прокладка; 12 – гипсобетонная плита; 13 – линолеум на теплозвукоизолирующей (упругой) подоснове (тапифлекс); 14 – стена; 15 – деревянные пробки через 1 ... 1,2 м на алебастровом растворе; 16 – алебастровый картон или обрезок линолеума; 17 – керамическая плитка; 18 – прослойка из цементно-песчаного раствора; 19 – гидроизоляционный слой;

20 – бетон на пористых заполнителях; 21 – прослойка и заполнение швов из битумной или дёгтевой мастики; 22 – прослойка из кислотоупорного раствора на жидком стекле; 23 – прослойка из битума; 24 – полиэтиленовая плёнка (гидроизоляция); 25 – защитный плинтус; 26 – цементно-песчаная штукатурка; 27 – шлакоситалловая плитка; 28 – лоток мелкого профиля; 29 – бетонный слой для придания уклона

Ковровые покрытия представляют собой рулонный материал с необработанными краями. Материал имеет преимущества: дополнительная звуко- и теплоизоляция, ощущение мягкости и комфорта, сохранение линейных размеров при влажной уборке. Укладка ковролина производится на всю поверхность пола целым куском, который зажимается плинтусами по периметру комнаты.

Ламинат состоит из несущей основы (плиты), сверху которой находится декоративный слой с различными рисунками, который в свою очередь защищён от внешних воздействий защитным слоем. Снизу основа покрывается так называемым стабилизирующим слоем (противодеформационным).

В качестве основы под ламинированное покрытие подходят ДВП и ДСП, линолеумы, дощатые полы и т.п. Поверхность должна быть идеально ровной и твёрдой, неровности устраняют до начала работы. Под покрытие укладывают шумопоглощающую подложку (гасящую шум от шагов), в качестве которой могут служить вспененный полиэтилен, пробка и др.

Перед укладкой ламината на цементный пол или пол из керамических плиток следует положить паровлагонепроницаемый слой и лишь потом шумопоглощающую подложку. Укладка ламината производится «плавающим» способом (без склеивания или сцепления с основанием пола). Для соединения паза и шипа отдельных панелей применяются особые клеи (клеевой способ) либо используется безклеевой способ.

5. ЛЕСТНИЦЫ И ПАНДУСЫ МАЛОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

5.1. КЛАССИФИКАЦИЯ ЛЕСТНИЦ

Лестницы – это конструкции, предназначенные для связывания расположенных друг над другом или один возле другого разновысоких уровней зданий в целях обеспечения удобного сообщения, аварийной эвакуации и транспортировки предметов, а также для объединения уровня окружающей местности и уровня пола в здании.

Современные лестницы являются украшением фасада и интерьера и совмещают в себе функциональное назначение с эстетическим.

Классификация лестниц (рис. 5.1, 5.2) производится по назначению, эксплуатационным и эстетическим требованиям, расположению, отношению к объёму здания, степени ограждения от внутреннего пространства здания, способу функционирования, материалу, форме, количеству маршей, способу опирания ступеней, величине уклона маршей, пожарно-техническим характеристикам.

В зависимости от назначения лестницы подразделяют на:

- **основные** или главные, служащие для сообщения между этажами и эвакуации;
- **вспомогательные**, предназначенные для сообщения с подвалами, чердаками и т.п.;
- **аварийные**, являющиеся запасными путями эвакуации людей;
- **пожарные**, служащие для наружного доступа на этажи, чердак, крышу во время пожара.

По предъявляемым эксплуатационным и эстетическим требованиям различают лестницы:

- **декоративно-парадные;**
- **парадные** (главные);
- **боковые** (подсобные);
- **входные.**

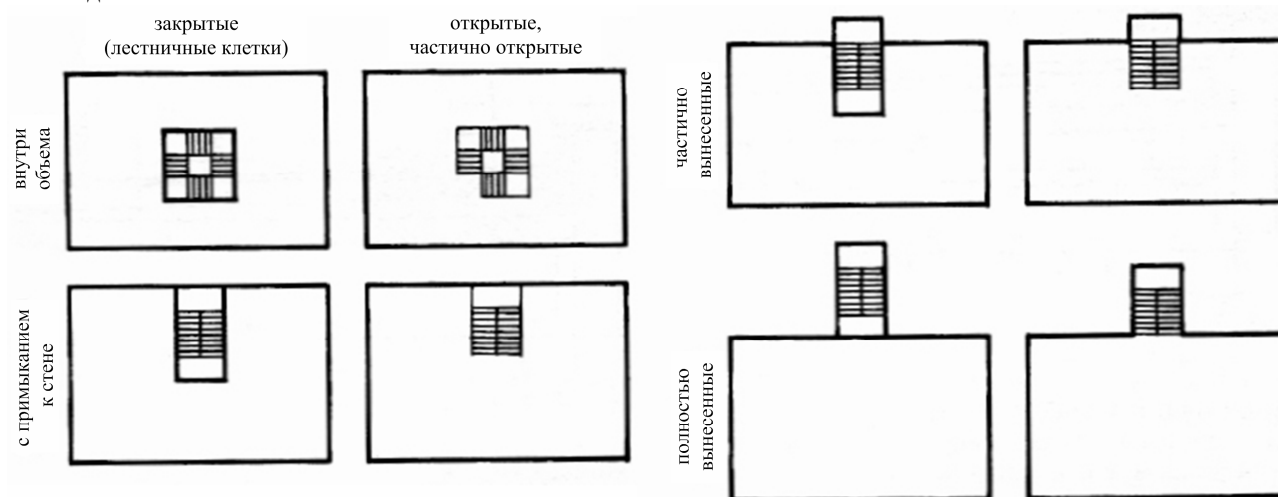


Рис. 5.1. Типы лестниц (лестничных клеток) в зависимости от степени закрытости–открытости и расположения в здании

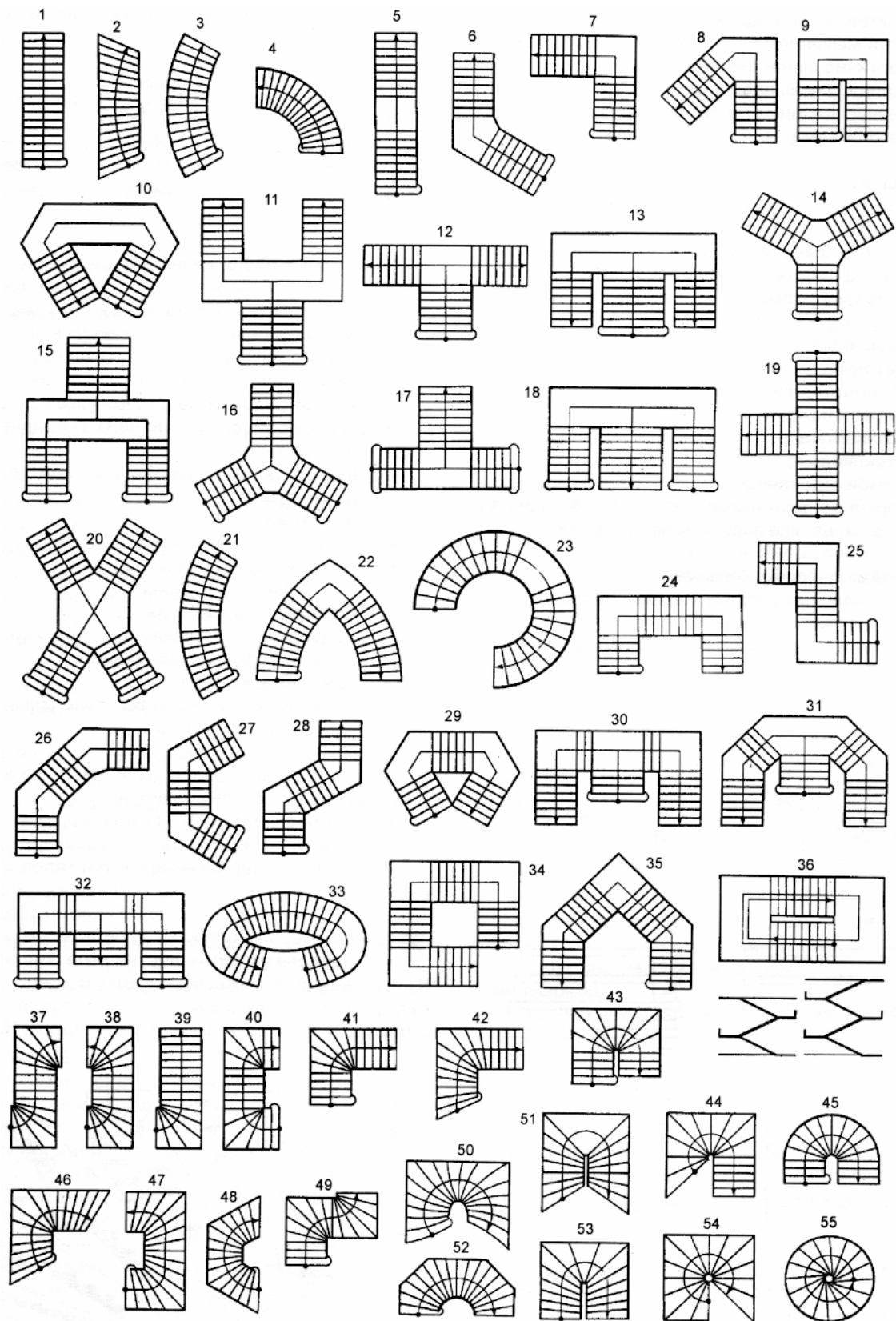


Рис. 5.2. Варианты лестниц по форме маршей и площадок, по количеству маршей, по форме ступеней:
одномаршевые: 1 – прямая; 2 – с забежными ступенями; 3, 4 – криволинейные;
двухмаршевые: 5 – прямая; 6–10 – с поворотами, соответственно на 60°, 90°, 120°, 180°, 240°;
 11–14 – с двумя выходными маршами (распашные); 15–18 – с двумя отправными маршами;
 19, 20 – с двумя отправными и выходными маршами; 21, 22 – криволинейные; 23 – круговая;
трёхмаршевые: 24–29 – поворотные; 30, 31 – с двумя промежуточными и выходными маршами;
 32 – с двумя отправными и промежуточными маршами; 33 – криволинейная (овальная);
четырёхмаршевые: 34–36 – поворотные; 37–45 – с прямыми и забежными ступенями;
 46–53 – только с забежными ступенями; 54, 55 – винтовые с забежными ступенями

В зависимости от расположения относительно здания лестницы бывают **внутренние** и **наружные**.
 Внутренние лестницы **по отношению к объёму здания** могут быть (рис. 5.1):

- **внутри** объёма здания;
- **с примыканием** к наружной стене (двум стенам);

- **частично вынесенные** из объёма здания;
- **полностью вынесенные.**

Внутренние лестницы по степени ограждения от внутреннего объёма здания подразделяют на:

- **закрытые** (лестничные клетки);
- **частично открытые;**
- **открытые.**

По способу функционирования лестницы подразделяют на **стационарные** (преимущественное применение), **трансформируемые** и **переносные.**

По материалу основных элементов лестницы бывают:

- **каменные;**
- **бетонные** (железобетонные);
- **металлические;**
- **деревянные;**
- **пластмассовые;**
- **стеклянные;**
- **комбинированные.**

По форме в плане (горизонтальной проекции движения по лестнице) все лестницы подразделяются (рис. 5.2) на:

- **прямые** (прямолинейные);
- **с поворотом прямых маршей** (ломаные);
- **криволинейные;**
- **с поворотом криволинейных маршей;**
- **круговые;**
- **винтовые.**

По объёмно-планировочному решению лестницы в зависимости от количества маршей и промежуточных площадок на высоту этажа подразделяют (рис. 5.2) на:

- **одномаршевые** без промежуточной площадки;
- **двухмаршевые** с одной площадкой;
- **трёхмаршевые** с двумя площадками;
- **четырёхмаршевые** с тремя площадками.

По способу опирания ступеней на несущие элементы выделяют лестницы (рис. 5.3):

- **на сплошном основании** (плитном, грунтовом);
- **на косоурах;**
- **на тетивах;**
- **консольные** на стенах или столбах;
- **консольные винтовые** на стойке;
- **с опиранием на стены;**

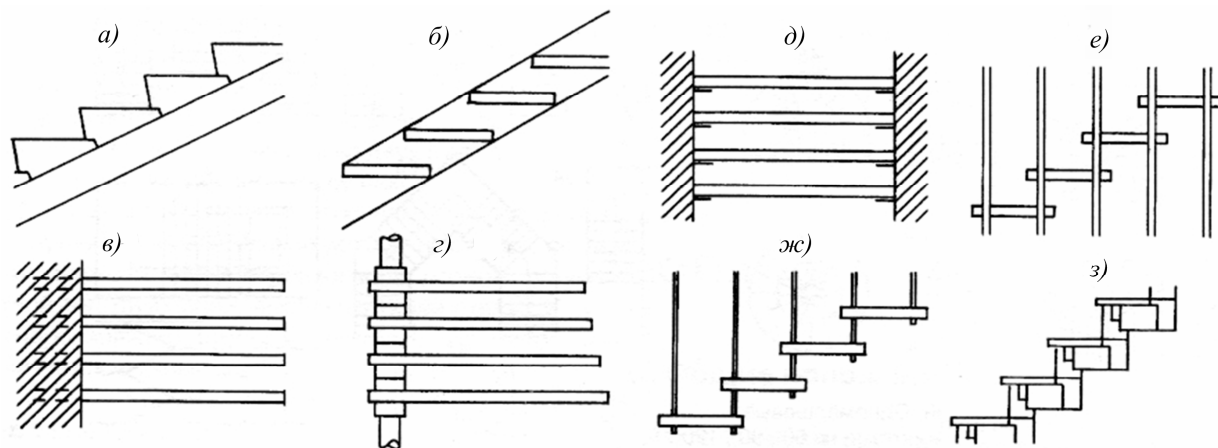


Рис. 5.3. Типы лестниц по способу опирания ступеней:

a – на косоурах; *б* – на тетивах; *в* – консольная на стене; *г* – консольно-винтовая на стойке;

д – с опиранием на стены; *е* – с опиранием на стойки; *ж* – подвесная; *з* – цепная сборно-разборная

- **с опиранием на стойки;**
- **подвесные** (к поручням, перекрытиям, стенам);
- **цепные сборно-разборные;**
- **комбинированные.**

Классификация лестниц по величине уклонов приведена в табл. 5.1. и 5.2.

5.1. Уклоны пандусов и лестниц

Название		Уклоны	
		градусы	%
Пандусы		5 ... 14	9 ... 25
Лестницы	Основные	14 ... 45	25 ... 100
	Подсобные	45 ... 60	100 ... 173
	Приставные	60 ... 90	Более 173

5.2. Уклоны лестниц в зависимости от их назначения

Назначение, тип движения	Уклоны	
	градусы	%
Садовые, террасные, наружные входные лестницы	14 ... 20	25 ... 36
Внутренние и наружные лестницы жилых домов	35 ... 45	70 ... 100
Лестницы жилых домов, квартир для временного сообщения	45 ... 60	100 ... 175

Пожарно-техническая классификация (по СНиП 21-01-97) подразделяет лестницы и лестничные клетки, предназначенные в малоэтажных зданиях для эвакуации, на:

- **лестницы типов: 1** – внутренние, размещаемые в стенах; **2** – внутренние открытые; **3** – наружные открытые;
- **обычные лестничные клетки типов: Л1** – с остеклёнными или открытыми проёмами в наружных стенах на каждом этаже; **Л2** – с естественным освещением через остеклённые или открытые проёмы в покрытии.

5.2. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ЛЕСТНИЦАМ

Конструкция лестницы должна обеспечивать **удобство и безопасность** передвижения и возможность перемещения предметов, мебели и оборудования зданий.

Количество подъёмов в одном марше между лестничными площадками (за исключением криволинейных вспомогательных лестниц) должно быть не менее 3 и не более 16. В одномаршевых лестницах, а также в одном марше двух- и трёхмаршевых лестниц в пределах первого этажа допускается не более 18 подъёмов. Применение лестниц **с разной высотой ступеней не допускается.**

Ширина лестничных площадок должна быть не менее ширины марша и не менее 1 м.

Наименьшую ширину и наибольший уклон лестничных маршей **жилых** зданий принимают согласно табл. 5.3.

Между двумя маршами или между маршем и потолком должно быть расстояние не менее 2 м по вертикали для обеспечения свободного перемещения взрослого человека.

Высота ограждений лестниц должна быть не менее 0,9 м. Ограждения должны быть непрерывными, оборудованными поручнями.

Лестничные клетки проектируют с естественным освещением через проёмы в наружных стенах (кроме лестниц подвалов).

Предусматривать на **путях эвакуации винтовые** лестницы и забежные **ступени** не рекомендуется. При устройстве криволинейных парадных лестниц ширина ступеней в узкой части должна быть не менее 22 см, а служебных лестниц – не менее 12 см.

Одна из внутренних лестниц в зданиях I и II степеней огнестойкости высотой до 9 этажей может быть **открытой** на всю высоту здания при условии, если помещение, где она расположена, отделено от примыкающих к нему коридоров и других помещений противопожарными перегородками.

5.3. Уклоны и ширина маршей лестниц жилых зданий

Наименование марша	Наименьшая ширина, м	Наибольший уклон
Марши лестниц, ведущие на жилые этажи зданий: двухэтажных трёхэтажных и более	1,05 1,05	1 : 1,5 1 : 1,75
Марши лестниц, ведущих в подвальные и цокольные этажи, марши внутриквартирных лестниц	0,9	1 : 1,25

В зданиях I – III степеней огнестойкости внутренняя лестница из вестибюля до второго этажа может быть открытой, если вестибюль отделен от коридоров и других помещений противопожарными перегородками с обычными дверями.

5.3. СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ ЛЕСТНИЦ

Главными элементами лестницы являются **лестничные ступени**, по которым осуществляется передвижение по вертикали. Первой в лестничном марше является **входная**, или отправная, ступень; **промежуточные** ступени располагаются между отправной и **выходной** (конечной) ступенями; выходная ступень примыкает к площадке встречного (принимающего) уровня.

По форме в плане (рис. 5.4) различают лестничные ступени прямые (прямоугольные), скошенные, клиновидные (забежные) и дугообразные.

По форме вертикального сечения лестничные ступени могут быть (рис. 5.4): плоские сплошные (закрытые), профилированные сплошные (закрытые), сквозные (открытые).

Верхнюю горизонтальную площадку лестничной ступени (рабочую поверхность) называют **проступью**. Разность уровней между горизонтальными площадками ступеней (проступями) называют **подступенком**.

В зависимости от конструктивно-статических характеристик лестниц ступени могут иметь различные варианты опираний, основными из которых являются: заделка в наклонной плите, заделка в косоуре, опирание на косоур, заделка в тетиве, опирание на тетиву, опирание на стену сверху, опирание на стену сбоку, опирание на стойку, заделка в стену, подвеска (к поручням, перекрытиям, стенам).

Каждая ступень может быть оперта: по всей своей длине (например, на плиту при монолитно-бетонном варианте); только с одной стороны (при консольном решении с заделкой в стену или столб, с опиранием на стойку); с двух сторон или, при большой ширине, на три опоры (на стены, косоуры).

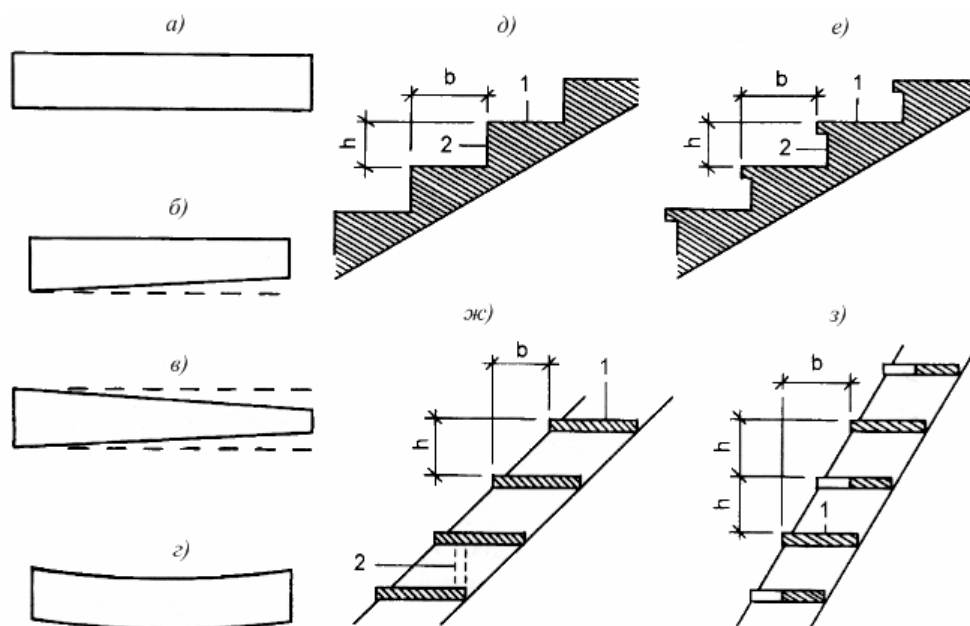


Рис. 5.4. Лестничные ступени.

Форма лестничных ступеней в плане: *а* – прямая (прямоугольная); *б* – скошенная; *в* – клиновидная (забежная); *г* – дугообразная;

формы ступеней в разрезе: *д* – плоские сплошные (закрытые); *е* – профилированные сплошные (закрытые);

ж – сквозные (открытые); *з* – сквозные в местосберегающей лестнице мотылькового типа;

1 – проступь; *2* – подступенок; *b* – ширина проступи; *h* – высота подступенка

Непрерывный ряд лестничных ступеней называется **лестничным маршем**. В зависимости от конфигурации в плане различают прямые и криволинейные (косые) марши. У многомаршевых лестниц в соответствии со смысловым значением их названий имеются **отправные** (начальные), **промежуточные** и **выходные** (конечные) марши.

Размер ширины проступей лестничных ступеней определяют (измеряют) по **линии хода** – линии, по которой поднимаются или спускаются по лестнице. Линия хода лестничного марша является воображаемой и проходит по середине марша для прямых лестниц. В случае маршей с кривой или ломаной направляющей, у которых края ступеней не являются параллельными, она проходит на расстоянии 25 ... 35 см (в среднем 30 см) от наружного края полезной (рабочей) ширины лестничного марша.

Ширина проступи как опорная поверхность для стопы постоянна для лестниц с прямыми маршами; для лестниц с криволинейными маршами (винтовых) она минимальна возле центральной оси и максимальна у наружного периметра. Для винтовых лестниц ширина проступи должна приниматься не менее 100 мм на расстоянии 150 мм от края ступени (или от стойки).

Горизонтальный связующий участок, включённый между лестничными маршами, называется **лестничной площадкой**. Различают **отправные** и **выходные** (конечные) лестничные площадки – их уровни совпадают с уровнями этажей (этажные площадки), а также **промежуточные** (междуэтажные) лестничные площадки. Промежуточные лестничные площадки устраивают для удобства ходьбы по лестнице с большим количеством ступеней (более 15 – 18), а также в местах поворота лестниц.

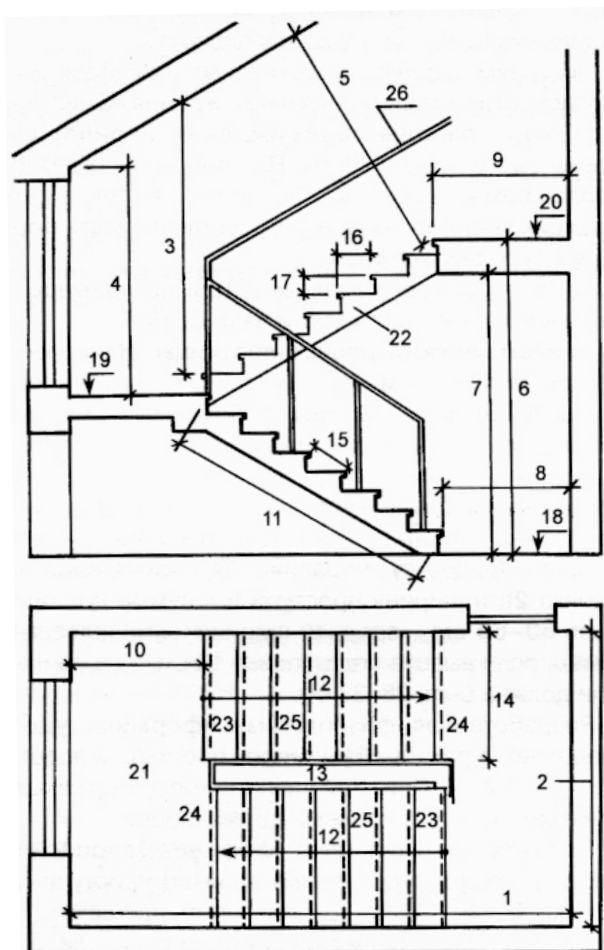


Рис. 5.5. Двухмаршевая лестница (разрез и план) и её составные части:

1 – длина лестничной клетки; 2 – ширина лестницы (лестничной клетки); 3 – внутренняя высота лестничной клетки; 4 – наименьшая внутренняя высота; 5 – габаритная высота лестницы; 6 – высота уровня (этажа); 7 – внутренняя высота; 8 – ширина начального (стартового) уровня; 9 – ширина встречного (принимающего) уровня (лестничной площадки); 10 – полезная (рабочая) ширина лестничной площадки; 11 – длина лестничного марша; 12 – направление подъёма лестницы; 13 – просвет между маршами; 14 – полезная (рабочая) ширина лестничного марша; 15 – ширина шага (лестничная ступень); 16 – ширина проступи; 17 – подступенок; 18 – начальный (стартовый) уровень; 19 – промежуточный уровень; 20 – встречный (принимающий) уровень; 21 – промежуточная (междуэтажная) лестничная площадка; 22 – лестничный марш; 23 – отправная лестничная ступень; 24 – выходная (конечная) лестничная ступень; 25 – промежуточная лестничная ступень; 26 – поручень (перила)

Форма площадок зависит от взаимного положения маршей и может быть прямоугольной, треугольной, многоугольной либо иметь криволинейное очертание в плане. Если направление горизонтальных проекций двух маршей перпендикулярно друг другу, то площадка может иметь форму квадрата или четверти круга: если направление маршей в плане параллельно друг другу – форму прямоугольника или полукруга.

Двухмаршевая лестница, где отправной марш ведёт к промежуточной площадке, от которой в разные стороны расходятся два других марша, называется **распашной**.

Форма, образуемая при применении радиальных ступеней, консольно закреплённых на центральной стойке лестницы, называется **лестничным винтом**, или **винтовой лестницей**, которая в плане может иметь форму круга или многоугольника. Стойка винтовой лестницы несёт нагрузку от веса лестничных ступеней, воздействующих на ступени лестницы полезных нагрузок, иногда является опорой для перекрытия.

Клеткой лестницы (**лестничной клеткой**) называется помещение, где расположена лестница.

Щеками лестницы называются воображаемые или действительные поверхности, ограничивающие её с обеих сторон (различают наружную и внутреннюю щеки). Лестница, у которой наружные щеки не ограничиваются стенами, называется **открытой**.

Косоур – наклонная балка между площадками лестницы, предназначенная для опирания ступеней сверху. Повторяя геометрию лестницы, косоур может быть прямым или криволинейным.

Тетива – наклонная балка между площадками, находящаяся в плоскости щек лестницы и служащая для опирания концов ступеней.

Просветом между маршами называется пространство, которое в лестничной клетке остаётся между внутренними краями лестничных маршей и площадок. Просвет в плане имеет форму квадрата, круга, треугольника, эллипса и др. Лестница с просветом называется сквозной и характеризуется большой обзорностью, эффективностью естественного освещения, эстетичностью: кроме того, в просвете можно разместить осветительные приборы и декоративные элементы. Просвет между маршами предпочтителен в случае парадных лестниц. В целях экономии места размеры просвета сокращаются до минимума, или он исключается полностью. Для зданий средней этажности рекомендуемая ширина просвета составляет 10 ... 50 см.

Проствет между маршами иногда используется для размещения в нём лифта или подъёмника (при наличии в семье инвалидов) с соблюдением технических правил и норм безопасности.

По краям маршей и лестничных площадок в целях безопасности передвижения и нахождения на них предусматриваются перила или парапеты высотой 90 ... 120 см. На перильном ограждении, на сплошном или сквозном парапете или стенах, ограничивающих лестницу, устанавливают поручни для рук.

Составные части двухмаршевой лестницы приведены на рис. 5.5.

5.4. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ РАСЧЁТ ЛЕСТНИЦЫ

Наиболее комфортной считается маршевая лестница с углом наклона 25 ... 35° и шириной около 1 м. Чем лестница круче, тем меньше она занимает места, но тем менее удобна в эксплуатации.

Ширина проступи и высота подступенка должны соответствовать ширине человеческого шага. Существует правило: удвоенная высота подступенка $2h$ и ширина проступи b в сумме должны равняться 60 ... 65 см – средней ширине шага человека. Например, если высота подступенка 16 см, то ширина проступи должна быть 28 ... 33 см.

Разработанная физиологами «формула удобства» (низкая затрата сил при подъёме по лестнице) определяется разницей размеров проступи и подступенка, $b - h = 12$ см.

Вместе с тем существует «формула безопасности» (безопасность при спуске и подъёме), представляющая собой сумму величин проступи и подступенка: $b + h = 46$ см.

На практике высота подступенка обычно выбирается в пределах 14 ... 17 см, но не более 20 см и не менее 12 см, ширина проступи – 28 ... 30 см, но не менее 25 см. Часто ширина проступи выполняется на 2 ... 4 см больше расчётной за счёт заглабления подступенка. При этом лестница становится более удобной в пользовании и достигается увеличение ширины ступени без увеличения места, занимаемого лестницей в плане.

Для определения количества ступеней (подъёмов) в лестнице нужно высоту этажа (расстояние от пола до пола вышерасположенного этажа) разделить на высоту ступени (подступенка). Следует учитывать, что это деление должно происходить без остатка для того, чтобы все ступени имели одинаковую высоту (рис. 5.6, а).

Пример построения разреза по лестнице приведен на рис. 5.6, б.

Порядок расчёта. Длина лестничной клетки 5610 мм, ширина 2200 мм. Ширина марша 1000 мм, зазор между маршами (в плане) 200 мм, высота этажей – 3000 мм. При высоте ступени 150 мм в каждом марше должно быть $(1500 : 150)$ десять ступеней.

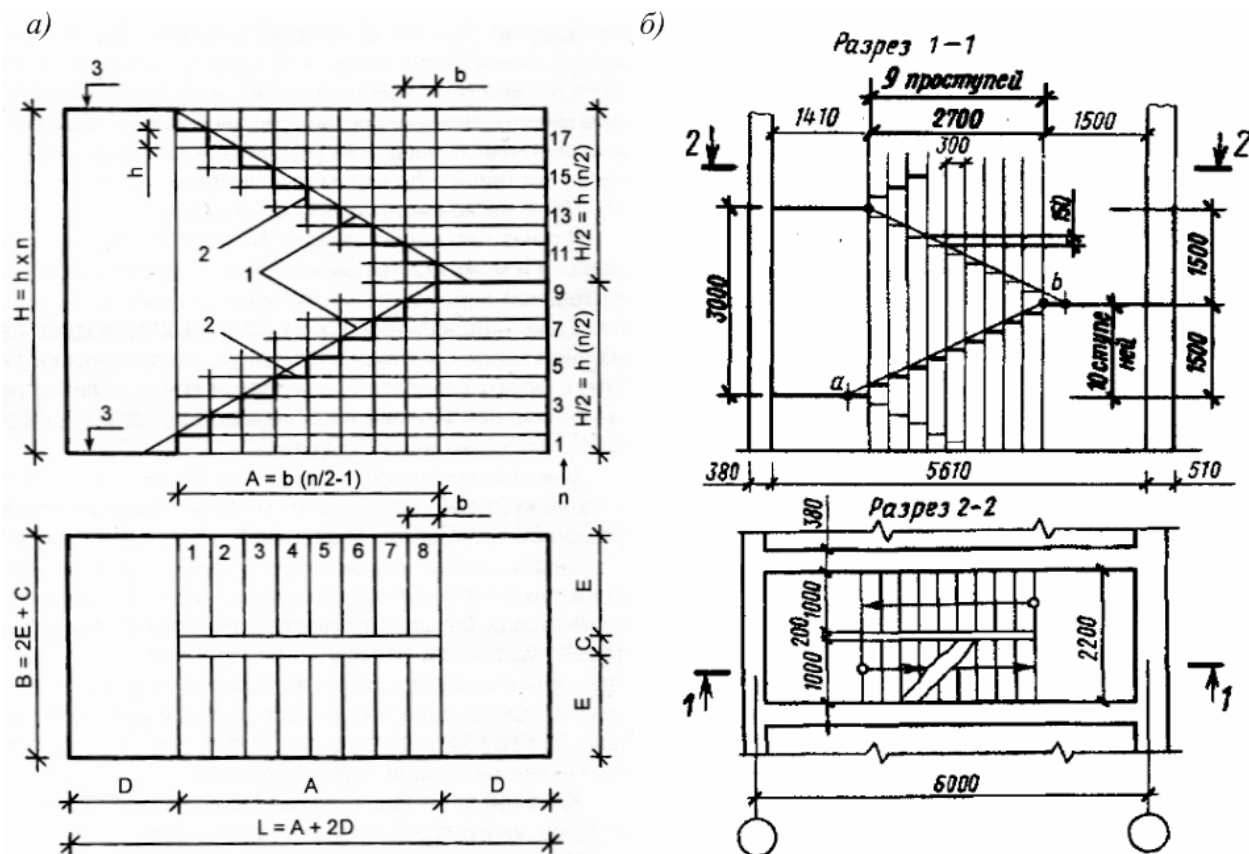


Рис. 5.6. Двухмаршевая лестница:

а – схема геометрического построения и расчёта двухмаршевой лестницы; б – разрез по лестнице; 1 – образующая марша; 2 – профиль марша; 3 – уровни этажных площадок; b – ширина проступи; h – высота подступенка; n – количество подъёмов (ступеней); H – высота этажа; L – длина лестницы; B – ширина лестницы (длина лестничной площадки); E – ширина марша; C – ширина проствета между маршами; D – ширина лестничной площадки; A – длина лестничного марша в плане (заложение марша)

Так как проступь последней ступени каждого марша совпадает с уровнем площадки и включается в неё, то в плане каждого марша число проступей будет меньше числа ступеней на одну. В марше, изображённом на рис. 5.6, б, девять проступей.

После предварительных расчётов приступают к построению разреза. Проводят координатные оси, вычерчивают стены, отмечают уровни лестничных площадок (поэтажных и промежуточных) горизонтальными линиями. Затем откладывают на какой-либо горизонтальной линии разреза от внутренней стены ширину площадки (1410 мм) и 9 раз по 300 мм и через полученные точки проводят на разрезе тонкие вертикальные линии для разбивки ступеней. После этого откладывают ширину одной ступени (300 мм) в сторону площадки первого этажа (точка *a*) и соединяют наклонной прямой линией эту точку с крайней точкой (точка *b*) уровня вышележащей промежуточной площадки. Прямая *ab* пересекает вертикальные линии в точках, через которые проводят горизонтальные линии (проступи) и вертикальные (подступенки). Таким же способом на разрезе производят разбивку ступеней и других маршей.

После этого вычерчивают лестничные площадки и марши, обводят основными линиями контуры сечений всех элементов (стен, площадок, ступеней), расположенных в плоскости разреза.

Плоскость разреза по лестнице всегда проводят по ближайшему маршу.

5.5. СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЛЕСТНИЦ

Для изготовления лестниц используют различные материалы: древесину, металлы, бетон, натуральный камень (гранит, мрамор и др.), стекло, пластик, керамические изделия, а также комбинации материалов.

Древесина – наиболее традиционный и распространённый материал для изготовления лестниц любой конструкции и дизайна. Во многих случаях это единственно возможный и доступный материал. Недосток деревянной лестницы – незащищённость при пожаре.

Древесина используется для изготовления несущих конструкций лестниц и отделки. Применяются мягкие породы древесины (сосна, лиственница), полутвёрдые (берёза) и твёрдые (дуб, бук, клён, кедр, ясень и др.). Отделка может производиться из древесины экзотических пород – ореха, тика, вишни, кипариса, красного дерева, махагонии и др.

В несущих элементах конструкции не рекомендуется сочетать разные породы древесины, имеющие неодинаковое расширение волокон при изменении влажности. Для облицовки возможна комбинация пород.

В решениях лестниц применяется также клеёная древесина из досок или толстого шпона с различным расположением волокон для компенсации возможных деформаций при изменении температурно-влажностного режима в помещении. Клеёная древесина используется для изготовления косоуров, тетив, ступеней, перил – как прямолинейных, так и криволинейных. Многие архитектурно-конструктивные решения реализуются на основе сочетания дерева с другими материалами, прежде всего с металлами и стеклом.

Металлические лестницы, благодаря новейшим технологиям, могут быть не только прочными и функционально удобными конструкциями, но и эстетически совершенными, достойными использования в любом современном интерьере – прямыми, изогнутыми, винтовыми и др.

Металлические детали могут быть протравленными, оцинкованными, штампованными, коваными, гляцевыми, матовыми, хромированными и золочёными. Применяются современные технологии: полировка нержавеющей стали; порошковые напыления; искусственное старение – например, на изделия из латуни наносится патина. Цельносварные поручни могут значительно упрочнить конструкцию лестницы, создавая впечатление лёгкости за счёт ажурности.

Широко распространено использование стали для изготовления косоуров и тетив, к которым могут крепиться ступени из любых других материалов.

Разработаны разнообразные модульные винтовые лестницы, которые могут быть приспособлены для помещений с различными проёмами под лестницу. Универсальность достигается за счёт использования специального механизма – дистанционных колец, которые позволяют менять высоту ступеней и лестницы.

Ограждения лестниц во многих случаях проектируют из металла, даже если сама лестница деревянная, бетонная или со стеклянными или керамическими (облицованными) ступенями.

Лестницы из **бетона** и **железобетона** широко применяются в жилищном строительстве. Элементы таких лестниц изготавливаются в заводских условиях.

Бетонные лестницы, изготавливаемые в условиях строительной площадки, применяются как наружные, использующие естественный рельеф местности, или по насыпному утрамбованному грунту.

Железобетонные лестницы для улучшения их эстетического вида могут облицовываться – мраморными плитами, полированным гранитом, мозаичными стеклянными плитками, керамикой и т.д.

Камень для ступеней используется добытый в карьере с помощью высверливания блоков и затем напильный. Мрамор применяют только внутри помещений, а гранит также и для наружных лестниц. Для увеличения несущей способности каменных ступеней их армируют по специальной технологии со вставкой арматурных стержней (вклеиванием). Поскольку естественный камень довольно скользкий материал, то ступени снабжают специальными противоскользящими элементами.

Керамическая плитка – прекрасный материал для облицовки лестниц. Керамические изделия выпускаются различных типов: плитки-ступени, карнизы (керамические уголки), подступенки, плитусы. Плитки для лестниц выполняются обязательно со специальными противоскользящими элементами (порожками), благодаря которым подъём и спуск по лестнице становятся безопасными. Ступени могут быть и с полосами абразивного материала, который наносится на плитку методом напыления.

Для облицовки наружных лестниц и лестниц для массового движения людей используют прочную и разнообразную по цвету плитку из **керамического гранита**.

Лестницы также выполняются со ступенями из **стекла** и **прозрачного пластика**. Используются различные виды стекла: многослойное, сатинированное, сериграфированное, прозрачный пластик – гексан.

В комбинированных лестницах объединяются различные материалы и принципы проектирования, позволяющие придать лестнице необычные качества. Комбинация материалов, из которых проектируется лестница, может быть различной. Косоуры делаются железобетонными, стальными, деревянными; ступени – каменными, стеклянными, в бетонных

скорлупах; ограждение – металлическим, деревянным, стеклянным, пластмассовым. Различные детали лестницы могут быть полированными, окрашенными, подвергнутыми специальным видам обработки.

Комбинация конструкций, материалов и видов отделки обеспечивает максимальную свободу творческого выражения, даёт возможность получения уникальной лестницы. Комбинированные лестницы вписываются в любую архитектурно-художественную среду, с их помощью решаются сложные архитектурные задачи.

Основными факторами, влияющими на выбор конструкции лестницы и её материалов, являются: этажность здания; планировочная структура здания; тип несущих конструкций здания; величина разности уровней; величина площади для размещения конструкции; тип и интенсивность движения; эстетические требования; противопожарные нормативы [13].

5.6. ТИПЫ ЛЕСТНИЦ ДЛЯ МАЛОЭТАЖНОГО ЖИЛИЩНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

5.6.1. Наружные лестницы малоэтажных жилых зданий

К наружным лестницам зданий относятся **входные лестницы**, предназначенные для входа (выхода) на первый этаж.

Характерный признак наружных лестниц – открытость, незащищённость от климатических воздействий.

Для выполнения наружных лестниц больше подходят прочные, не боящиеся воздействия влаги и перепадов температур материалы – камень, бетон или металл. Древесина, ограниченно применяемая для изготовления наружных лестниц, требует дополнительной обработки антисептиками. Необходимо учитывать возможность обледенения ступеней в зимнее время. Для повышения безопасности лестниц поверхности проступей выполняются рифлёными.

Входная лестница – лицо здания, её эстетическая роль очень значительна. В целях обеспечения долговечности наружную входную лестницу следует располагать под крышей (козырьком), решая одновременно архитектурно-композиционные задачи.

Входные лестницы выполняют следующие функции:

- способствуют выявлению входов, направляют движение;
- являются композиционной связью между интерьером и экстерьером;
- задают масштаб зданию;
- осуществляют связь архитектурного объёма с ландшафтом;
- являются средством выявления художественного образа здания (при определённых размерах и конфигурации).

По взаимному расположению маршей наружные входные лестницы могут быть:

- с маршами, следующими один за другим;
- с маршами, идущими по направлению один к другому;
- с маршами в противоположных направлениях;
- с маршами в параллельных направлениях;
- с маршами под прямым или любым другим углом друг к другу;
- с криволинейными маршами.

Планировочные схемы наружных лестниц представлены на рис. 5.7.

Формообразование наружных входных лестниц тесно связано с архитектурным стилем, в котором проектируется здание в целом. Стиль определяет большинство составных элементов лестниц – конфигурацию маршей и площадок, форму и конструкцию ступеней, ограждений. Метроритмические закономерности – основное средство архитектурной выразительности наружных лестниц. Повтор маршей определяет метрический порядок в малоэтажном здании.

Для малоэтажных зданий характерны камерные лестницы, сомасштабные человеку. Таким образом, вместе с другими частями архитектурной формы здания лестницы служат **средством выражения масштабности**, монументальности или камерности. Степень масштабности архитектурного объекта определяется отношением привычно малых величин к большим величинам. С этих позиций модулями оценки масштабности здания могут быть ступени лестниц, марши, их ограждения.

Наиболее распространённые конструкции входных лестниц изображены на рис. 5.8.

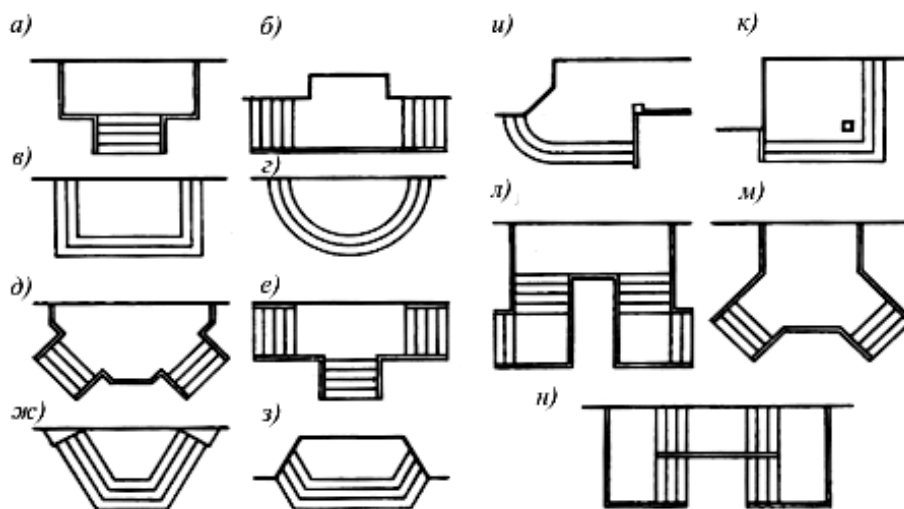


Рис. 5.7. Планировочные схемы входных лестниц жилых зданий

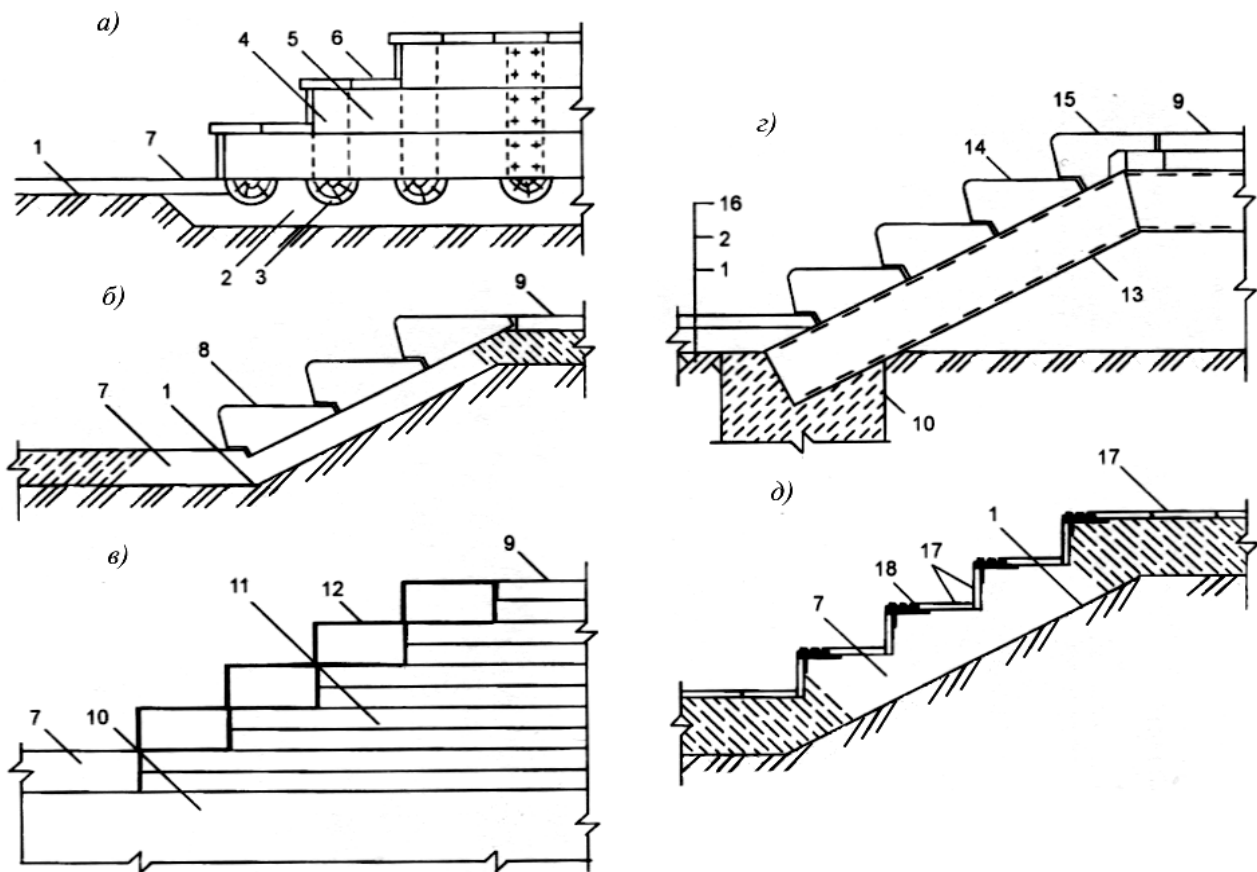


Рис. 5.8. Конструктивные решения входных лестниц:

а – деревянной; *б* – бетонной; *в* – каменной; *г* – с железобетонными ступенями на стальных косоурах; *д* – монолитно-бетонной: 1 – уплотнённый грунт; 2 – щебень; 3 – лежень (изготовлен из половины бревна); 4 – вертикальная доска; 5 – горизонтальная доска; 6 – дощатая ступень; 7 – бетон; 8 – бетонная ступень; 9 – плита железобетонная; 10 – фундамент бетонный; 11 – кладка кирпичная; 12 – каменная ступень; 13 – стальной косоур; 14 – ступень железобетонная рядовая; 15 – то же, верхняя фризовая; 16 – асфальтобетон; 17 – керамическая плитка; 18 – противоскользящий порожек

Бескосоурные консольные (висячие) лестницы – преимущественно для зданий с небольшой интенсивностью передвижения – применяются и во внешних, и во внутренних пространствах. В таких лестницах одна из боковых сторон соединённых в одно целое ступеней, маршей и лестничных площадок заделана в стену или железобетонную балку; другая сторона лестницы не имеет опорного крепления. Преимуществом консольных лестниц является возможность их сборки из предварительно изготовленных элементов и несложность встраивания. Недостаток заключается в том, что статический и конструктивный расчёт необходимо производить для каждой ступени (плиты) в отдельности.

5.6.2. Внутриквартирные лестницы

Конструкции лестниц из мелкогабаритных элементов приведены на рис. 5.9. Составляющие лестницу отдельные элементы образуют своеобразный каркас, состоящий из железобетонных косоуров и подкосоурных балок, укладываемых под плитами лестничных площадок. Подкосоурные балки опираются на продольные стены лестничной клетки, а косоуры – в гнезда подкосоурных балок. Плиты площадок имеют сплошное сечение и различные размеры по ширине и длине. Опирают их на подкосоурные балки и стены.

Сборные железобетонные ступени укладывают на цементном растворе по железобетонным косоурам (косоурным балкам). Ступени, в зависимости от их расположения в лестничном марше и формы, подразделяют на типы (рис. 5.10): ЛС – основная; ЛСВ – верхняя фризовая; ЛСН – нижняя фризовая; ЛСС – плоская для сквозных маршей.

Стальная лестница может быть выполнена огнестойкой благодаря применению огнестойких ступеней и защитному покрытию или облицовке несущих элементов с использованием штукатурки или гипсокартона.

Лестницы из крупногабаритных элементов получили наибольшее применение в проектно-строительной практике для гражданских зданий. Эти лестницы состоят из следующих сборных элементов:

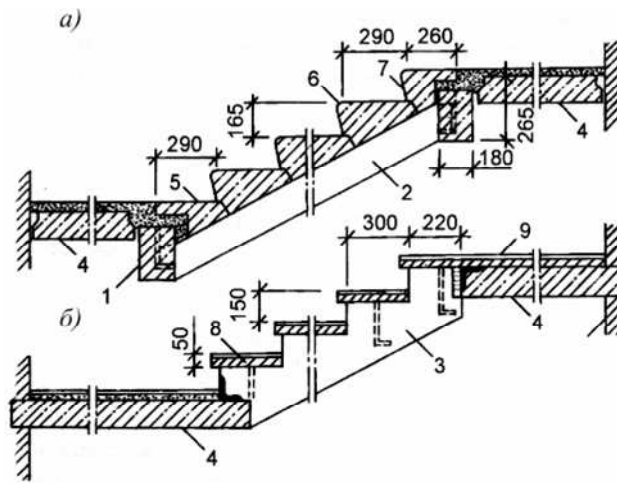


Рис. 5.9. Железобетонные лестницы из мелких элементов:

a – с подкосурными балками и косоурами постоянного сечения; *б* – с косоурами ступенчатой формы, опёртыми на плиты лестничной площадки; 1 – подкосурная балка; 2 – косоур постоянного прямоугольного сечения; 3 – косоур ступенчатой формы; 4 – плита лестничной площадки; 5 – нижняя фризловая ступень; 6 – рядовая ступень; 7 – верхняя фризловая ступень; 8 – плита-проступь; 9 – мозаичная отделка площадки

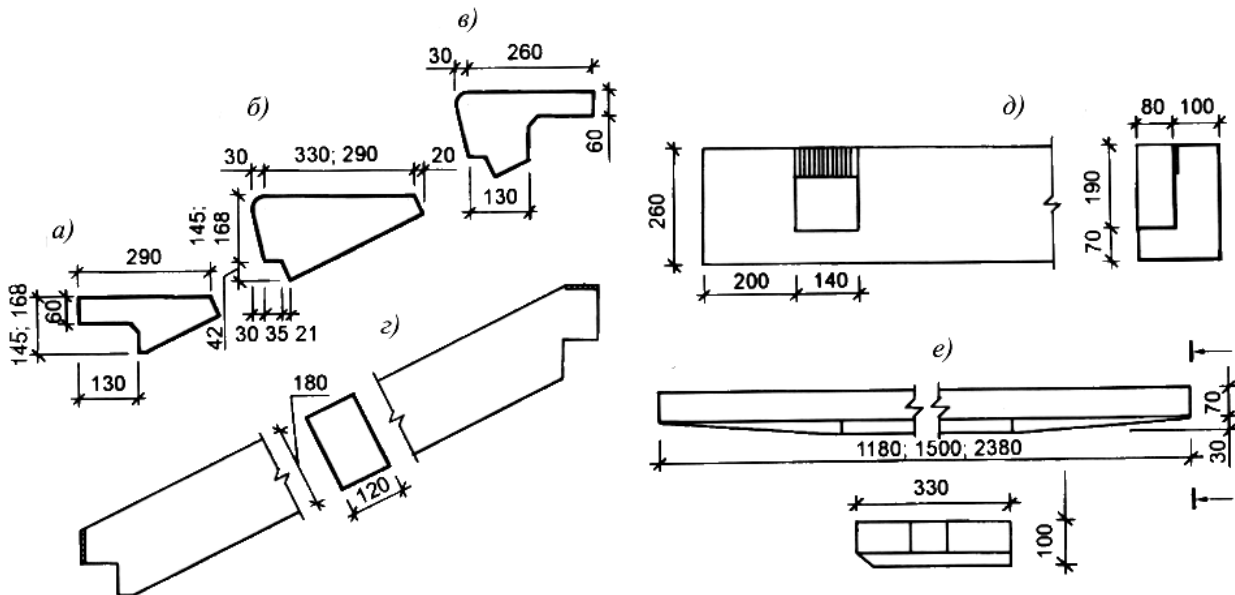


Рис. 5.10. Элементы сборных железобетонных лестниц:

a – нижняя фризловая ступень (ЛСН); *б* – основная ступень (ЛС); *в* – верхняя фризловая ступень (ЛСВ); *г* – косоур; *д* – подкосурная балка; *е* – плоская ступень для сквозных маршей (ЛСС)

лестничных маршей (ЛМ), лестничных площадок (ЛП) и ограждений. Сборные железобетонные изделия лестниц жилых и общественных зданий выпускаются для высоты этажей, равной 2,8; 3,0; 3,3; 3,6 м. Ширина маршей 1,05; 1,20; 1,35 и 1,50 м. Сборные лестничные марши и площадки предназначены для устройства двухмаршевых лестниц в зданиях с монолитно-бетонными, кирпичными, крупноблочными и крупнопанельными стенами (рис. 5.11).

Лестничные марши могут быть ребристой конструкции с фризловыми ступенями (рис. 5.11, *б* – *д*) и плитной конструкции без фризловых ступеней (рис. 5.11, *е*). Лестничные площадки также по форме сечения могут быть ребристыми и плитными. Площадки опирают на поперечные (иногда и продольные) стены, марши – на площадки.

Выпускают лестничные марши с законченной отделкой верхних лицевых поверхностей двух видов – с гладкой поверхностью бетона на белом и цветном цементе. Кроме того, марши изготавливаются под укладку накладных ступеней (плит-проступей).

Внутриквартирные лестницы предназначены для сообщения между двумя-тремя этажами одноквартирного жилого дома. Такие лестницы занимают довольно значительную площадь (3 ... 6 м² и более), привлекают к себе внимание и могут стать главными элементами интерьера квартиры, когда открытая лестница расположена в общей комнате или большой прихожей-гостиной.

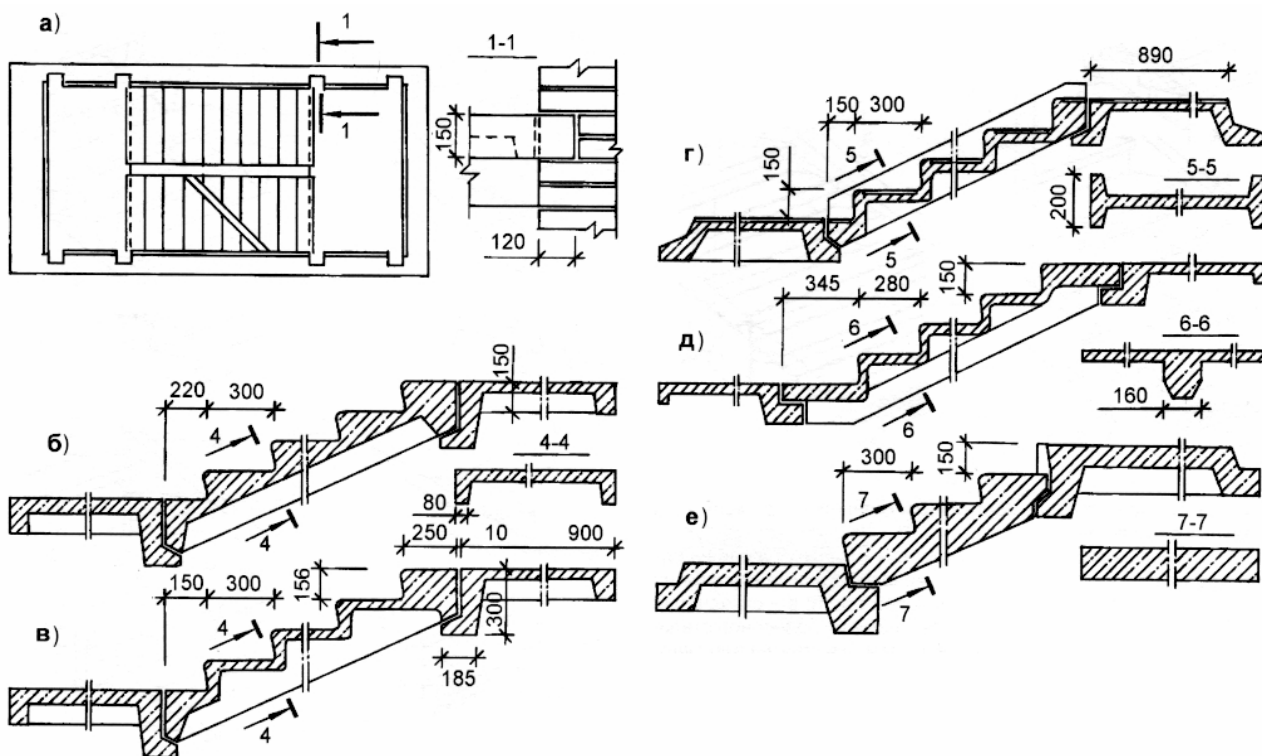


Рис. 5.11. Лестницы из крупноразмерных железобетонных элементов:

а – план лестничной клетки в здании с кирпичными стенами. Разрезы лестниц: *б* – с П-образными маршами; *в* – с П-образными складчатыми маршами; *г* – с Н-образными складчатыми маршами; *д* – с Т-образными складчатыми маршами; *е* – с плитными маршами без фризных ступеней

Для установки простой одномаршевой лестницы необходимо помещение большой длины. Двухмаршевые лестницы за счет промежуточной площадки занимают большую площадь, но они меньше по длине. Самой компактной является винтовая лестница, однако она имеет более сложную конструкцию и менее пригодна для переноски крупногабаритных предметов домашнего обихода (мебели и др.). Компактными, красивыми и удобными являются лестницы с забежными ступенями.

Лестница на косоурах является наиболее простой по своей конструктивной схеме и наименее трудоёмкой в изготовлении. Возможно изготовление лестницы на одном надёжном и мощном косоуре, но на практике для повышения прочности лестницы и устойчивости ступеней обычно применяют два косоура, а при широком лестничном марше – три.

Существуют два вида расположения ступеней на косоуре. В одном варианте в деревянных косоурах выполняются треугольные вырезы для последующего закрепления в них ступеней. В другом – поверх косоура устанавливаются дополнительные деревянные элементы – кобылки, на которых крепятся детали ступеней. Кобылки могут иметь треугольную форму и устанавливаться на верхнюю продольную кромку косоура.

Крепление кобылок на косоурах осуществляется при помощи шкантов на клею, которые устанавливаются в заранее выбранные в прилегающих элементах пазы.

Толщина деревянной проступи зависит от ширины марша. Для ступени длиной 900 (1000, 1200) мм следует использовать доски толщиной 40 (50, 60) мм, соответственно. При этом толщина проступи относится к ширине марша примерно как 1 : 20.

Существуют несколько способов соединения проступей и подступенков с косоурами и между собой. Соединение проступи и подступенка может производиться с помощью шурупов (через проступь насквозь в подступенок), а также по принципу паз-гребень. В последнем случае в нижней части проступи выбираются пазы, а в верхней части подступенка выполняется гребень. Соединяемые элементы скрепляются с помощью клея. Подступенки придают конструкции лестницы дополнительную жёсткость и прочность.

Примеры выполнения деревянных внутриквартирных лестниц на косоурах представлены на рис. 5.12 – 5.14, 5.16, *в*.

В **лестницах с тетивами** несущие элементы маршей (наклонные балки-тетивы) располагают не под ступенями, а сбоку. Тетива представляет собой доску, устанавливаемую на ребро.

Для закрепления ступеней в тетивах делают прорезы (пазы) прямоугольной формы (рис. 5.15, 5.16, *а*) или типа «ласточкин хвост» в пределах 1/3 толщины тетивы (2 ... 3 см). Для тетив с врезными ступенями применяют доски толщиной 60 ... 80 мм и шириной 220 ... 250 мм; для ступеней – доски толщиной не менее 50 мм. При врезках с прямоугольной формой «шип-паз» тетивы стягивают стальными болтами через каждые 3-4 ступени, располагая стяжки под ступенями. Лестницы с задвижными ступенями (ступени вдвигаются спереди в пазы тетив) наиболее просты в изготовлении; они бывают только с прямыми ступенями.

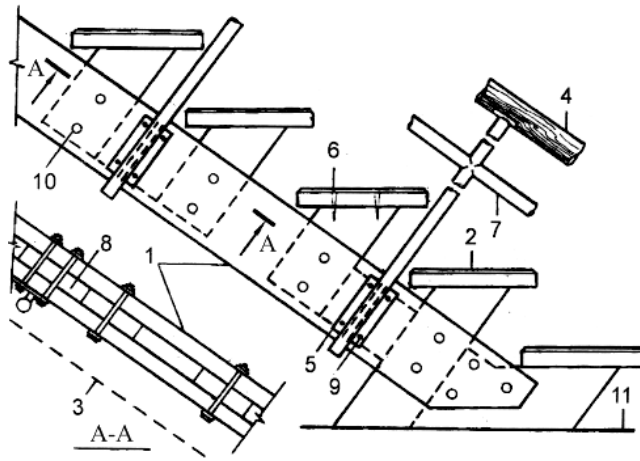


Рис. 5.12. Одномаршевая деревянная лестница типа «ступени без подступенков» с открытыми косоурами:

1 – косоур из досок 200×40 мм; 2 – ступень; 3 – край ступеней; 4 – деревянный поручень; 5 – стальной уголок 50×5 мм; 6 – шурупы или деревянные пробки; 7 – труба стальная диаметром 25 мм; 8 – доска сечением 15×40 (около каждой трубчатой стойки перил); 9 – болты диаметром 6 мм; 10 – болты диаметром 12 мм; 11 – уровень пола первого этажа

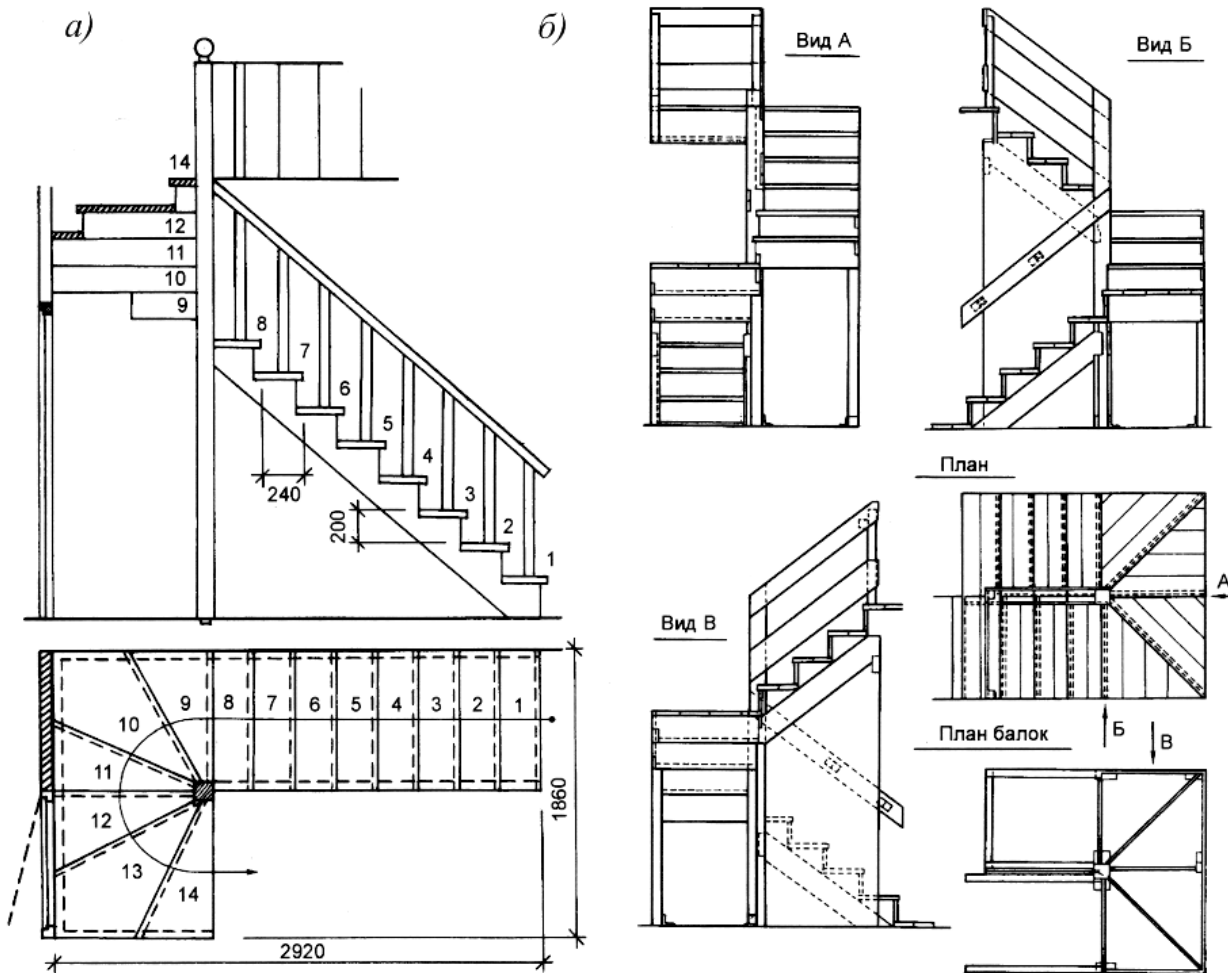


Рис. 5.13. Деревянные лестницы с забежными ступенями:

а – одномаршевая со ступенями, примыкающими к перегородке с дверью; б – двухмаршевая

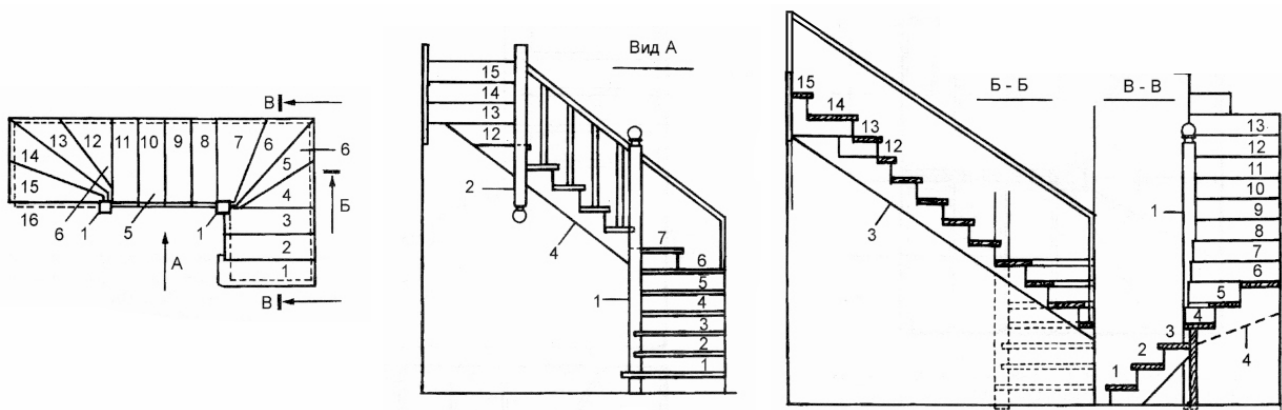


Рис. 5.14. Деревянная лестница с забежными ступенями в средней части и наверху:

1 – стойка; 2 – подвеска; 3 – косоур наружный; 4 – косоур внутренний; 5 – ступень прямая; 6 – ступень забежная

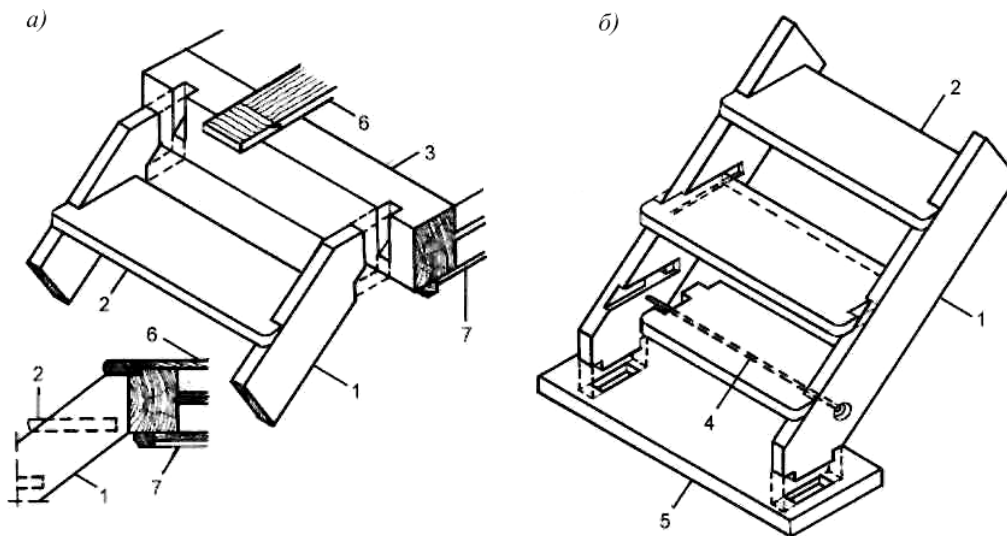


Рис. 5.15. Крепление тетивы:

а – к деревянной балке вверху; б – к опорной доске внизу;

1 – тетива; 2 – ступень; 3 – балка; 4 – стальная стяжка; 5 – опорная доска; 6 – дощатый настил; 7 – подшивка

Ступени могут крепиться к тетивам с помощью деревянных прибоин к внутренним сторонам в виде трапециевидной доски или бруска (рис. 5.16, б). Для тетив с прибоинами доски могут быть тоньше (40 ... 50 мм), а прибоины – 30 ... 40 мм.

Ширину ступени (проступи) принимают в пределах 250 ... 300 мм, а высоту подступенка – 150 ... 180 мм. Проступь обычно делают составной из двух досок, соединённых в шпунт на клею.

В зависимости от типа лестницы опирание (крепление) тетивы может быть выполнено различными способами:

- на балки перекрытия или лестничной площадки в гнезда под шипы тетив (рис. 5.15, а);
- врубкой в стойки (или подвески), соединённые с балками;
- на опорной доске внизу (рис. 5.15, б);
- на нижней ступени;
- врубкой в пристенные стойки;
- непосредственно к стене или перегородке, примыкающей к маршу.

Забежные ступени лестниц своими узкими сторонами опирают на деревянную стойку (рис. 5.13, а) с помощью металлических крепёжных элементов или врезкой (при достаточном сечении стойки).

Внутриквартирные лестницы с тетивами могут изготавливаться с собственным каркасом в различных вариантах. При этом лестницу возможно размещать в любом месте помещения вне зависимости от стен и перегородок.

Лестничные площадки выполняют из досок в шпунт или в четверть, иногда, если это необходимо, со звукоизолирующей прослойкой. Снизу марши и площадки могут иметь подшивку из досок, фанеры, гипсокартона, которые при необходимости можно зашпаклевать и покрасить.

Ступени, ширина которых увеличивается от одного конца к другому, установленные на центральной стойке или иным способом и расположенные по кругу, образуют **винтовую лестницу** (рис. 5.17).

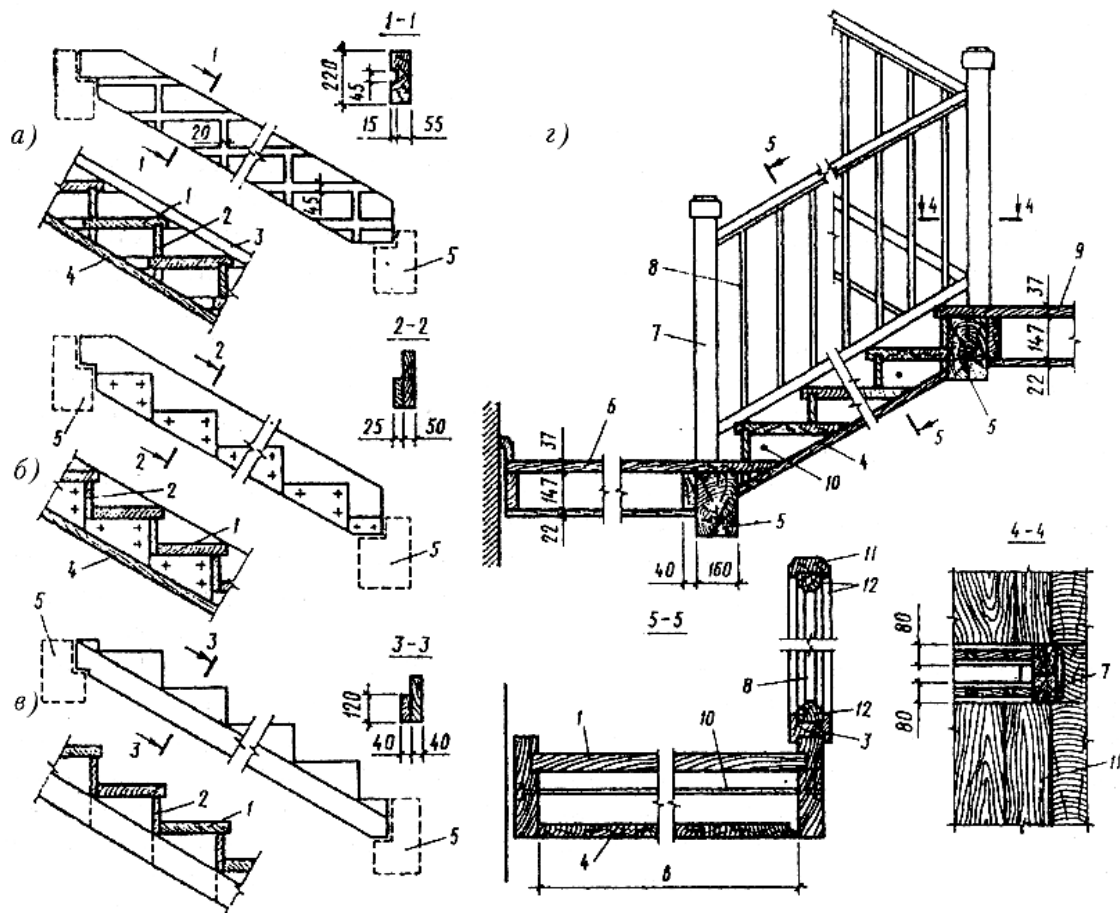


Рис. 5.16. Деревянные лестницы:

a – на тетивах с врезками; *б* – то же, с прибоинами; *в* – на косоурах; *г* – разрез лестницы на тетивах с врезками и крепление тетивы к площадочным балкам; 1 – проступь; 2 – подступенок; 3 – обвязка; 4 – подшивка; 5 – балка площадки; 6 – междуэтажная площадка; 7 – стойка ограждения; 8 – балясина; 9 – этажная площадка; 10 – стяжной болт; 11 – поручень; 12 – раскладка

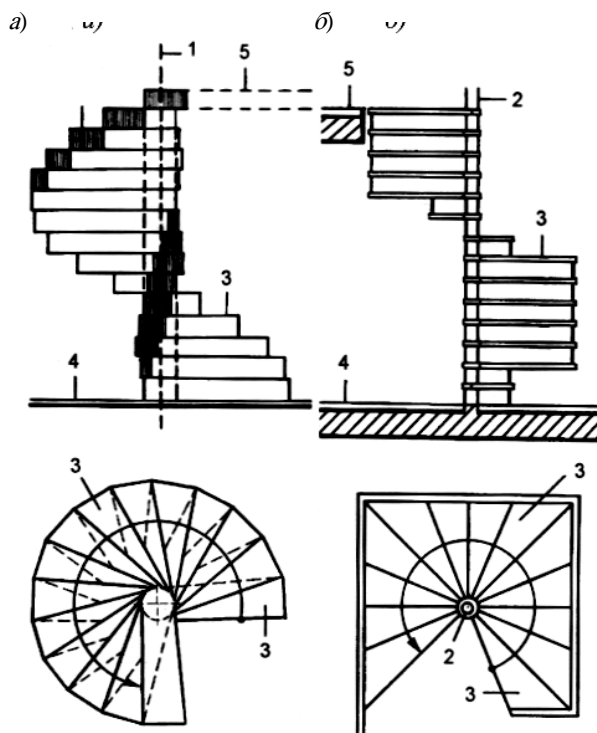


Рис. 5.17. Схемы винтовых лестниц:

a – круглая в плане; *б* – квадратная; 1 – ось винта; 2 – стойка лестницы; 3 – лестничная ступень; 4 – начальный (стартовый) уровень; 5 – встречный (принимающий) уровень
В большинстве случаев винтовая лестница размещается в окружности, центром которой служит опорная стойка, а радиус определяется длиной ступени. При длине ступени 1 м и одинаковой высоте подступенка винтовая лестница занимает места примерно в полтора раза меньше, чем прямая.

Оптимальный путь передвижения по винтовой лестнице проходит примерно по середине марша, при этом должна быть обеспечена возможность опоры на перила. Из этого следует, что длина ступени имеет конечные размеры. В связи с этим выявляется главный недостаток винтовой лестницы – слишком малая ширина проступи на линии движения. Именно этим определяется распространённая практика выполнения ступеней без подступенков. Отсутствие подступенка позволяет части ступни размещаться за внутренней кромкой проступи по ходу движения вверх. Винтовые лестницы чаще применяются в качестве дополнительных и декоративных и реже – в роли основных.

Оригинальная конструкция винтовой лестницы, которая позволяет решить проблему недостаточной ширины проступи и связанные с этим неудобства, известна под названием «самба». В такой лестнице используются проступи со сложной конфигурацией «утиный шаг». Такие же проступи применяются и в прямых лестницах с большим углом наклона.

При проектировании винтовых лестниц следует исходить из того, что ширина проступи на линии движения (по середине марша) не может составлять менее 200 мм, а на расстоянии 150 мм от центральной стойки должна быть не менее 100 мм. При использовании винтовой лестницы в качестве основной внутриквартирной проступь выполняется длиной не менее 800 мм и не более 1100 мм, а проём в перекрытии должен иметь диаметр не менее 2 м.

Существует несколько видов конструкций винтовых лестниц и способов крепления ступеней. Несущими элементами внешнего периметра могут быть стены (рис. 5.19, а) либо тетива – опорная криволинейная балка, расположенная по наружным торцам ступеней (рис. 5.19, б). В этом случае тетива имеет изогнутую спиралевидную форму и выполняется кледедеревянной из толстого шпона.

Винтовую лестницу можно выполнить без опорных балок. В такой конструкции забежные ступени по наружному диаметру соединяются друг с другом, а также с перильным ограждением. Нагрузки в такой лестнице распределяются по всей конструкции. На центральной стойке размещаются деревянные ступени с заранее высверленными отверстиями, которые находятся в узкой части проступи и имеют диаметр, соответствующий диаметру стойки. Между проступями устанавливаются втулки (деревянные и др.), имеющие высоту подступенка за вычетом толщины доски, из которой выполняется проступь.

Наиболее традиционный и часто используемый тип винтовой лестницы – конструкция с центральной опорной стойкой, выполненной из толстостенной стальной трубы диаметром 50 ... 70 мм. К стойке приварены стальные кронштейны, к которым шурупами крепятся деревянные ступени (рис. 5.18), работающие консольно.

Геометрический расчёт деревянной винтовой лестницы представлен на рис. 5.20.

Существуют и сборно-разборные варианты металлических консольно-винтовых лестниц – ступени со втулками собираются на стойке и закрепляются на ней в проектном положении.

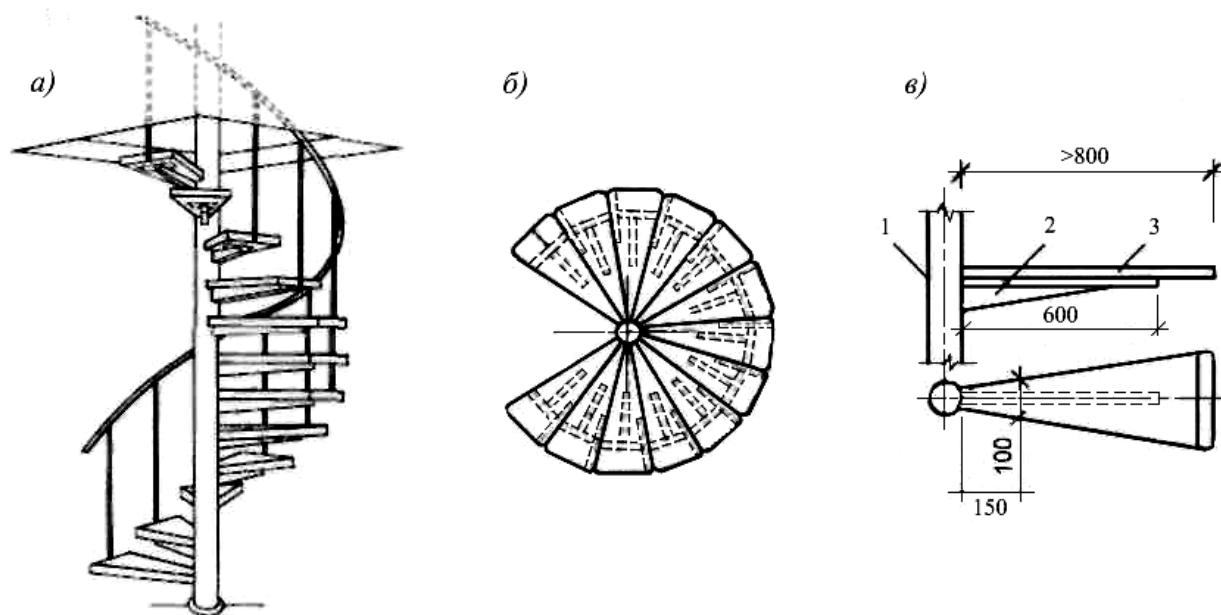


Рис. 5.18. Винтовая лестница со стальными кронштейнами ступеней, приваренными к стальной стойке:
а – общий вид; *б* – план; *в* – ступень; *1* – стойка; *2* – кронштейн; *3* – ступень

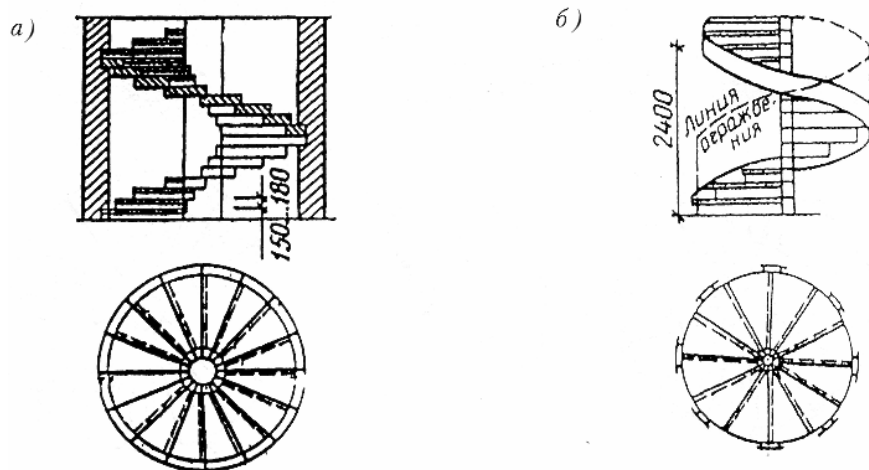


Рис. 5.19. Схемы устройства винтовых лестниц с несущими элементами внешнего периметра:
а – с опиранием на стены; *б* – с опиранием на деревянную тетиву

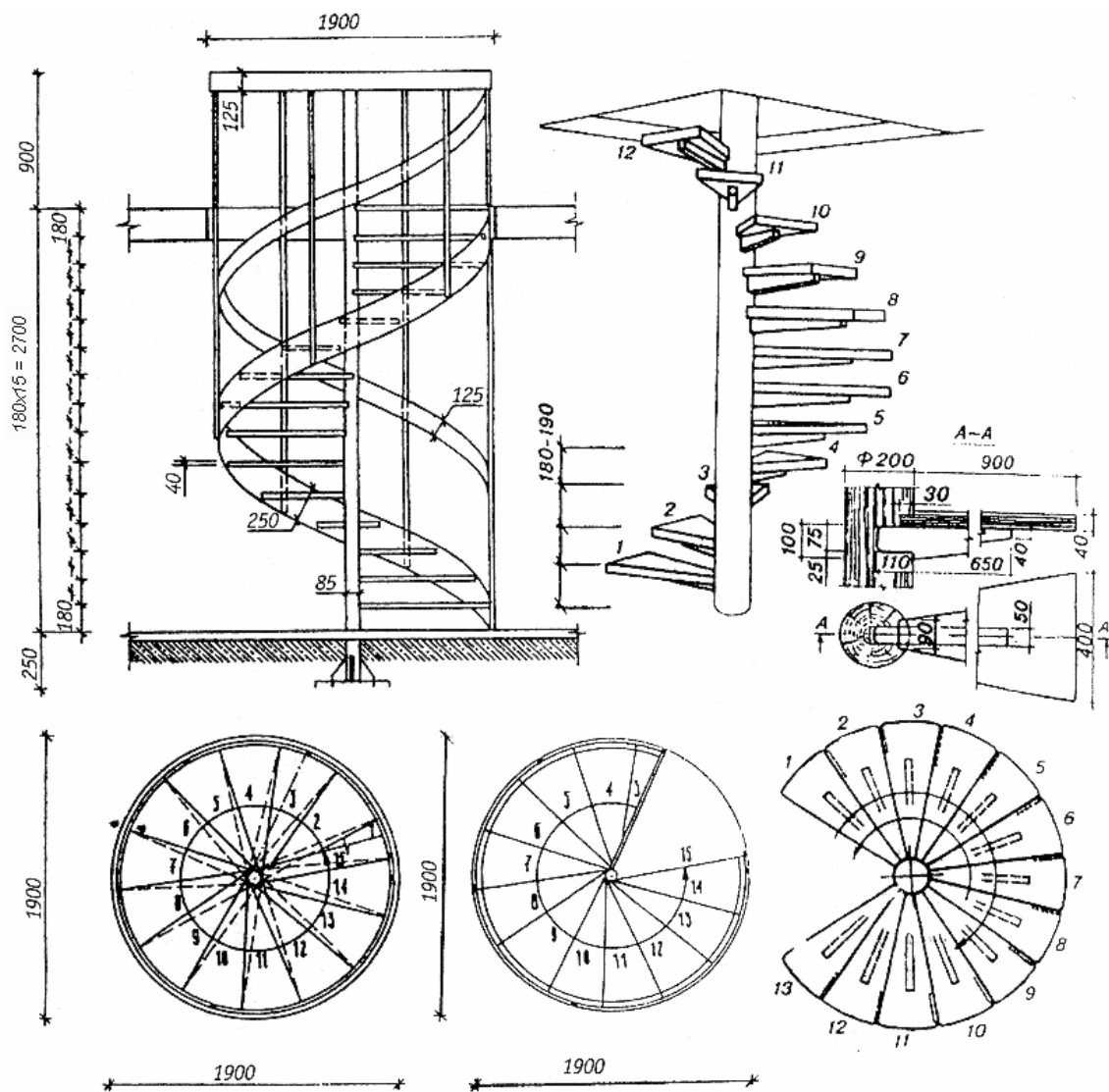


Рис. 5.20. Винтовая деревянная лестница, общий вид, план и расчёт

Лестницы с подвесными ступенями – современный вариант решения внутриквартирных лестниц. Ступени могут подвешиваться непосредственно к поручню или через элементы ограждения, а также к перекрытию сверху (рис. 5.21). В данной конструкции не ступени несут поручень, а, наоборот, поручень связан подвесками со ступенями и воспринимает нагрузки от них. С другой стороны марша лестничные ступени крепятся непосредственно к стене или к пристенной тетиве.

Материалами для лестниц с подвесными ступенями служат различные породы древесины в сочетании с металлом, стеклом, пластмассой. Ступени и лестничные площадки выполняются из массивной древесины, а также из полимербетона, архитектурного стекла, композитных материалов. Ограждения делаются из нержавеющей стали, стекла, поликарбоната. В качестве подвесок применяются металлические круглые и квадратные стержни, трубки, полосы, деревянные бруски, полосы из органического стекла (акрилового, поликарбонатного).

Лестницы на подвесках отличаются конструктивным разнообразием: от классических с прямыми маршами до изогнутых со сложной пространственной конфигурацией и винтовых. Им отдают предпочтение в тех случаях, когда требуется эффективное архитектурно-техническое решение с целью экономии внутреннего пространства, а также при необходимости облегчить конструкцию лестницы, сделать её как бы парящей в пространстве.

Цепные лестницы. Их название происходит от способа соединения элементов друг с другом по принципу цепных звеньев. Несущая конструкция (рис. 5.22), представляющая собой мног шарнирную ступенчатую балку, выполняется из комплекта стальных элементов, которые, соединяясь между собой, составляют основу поддержки ступеней. Элементы снабжены особым вращающимся механизмом по горизонтали и регулировкой высоты по вертикали, что позволяет создавать лестницы любой формы (прямые, с поворотами, круговые), легко приспособляемые к высоте любого помещения.

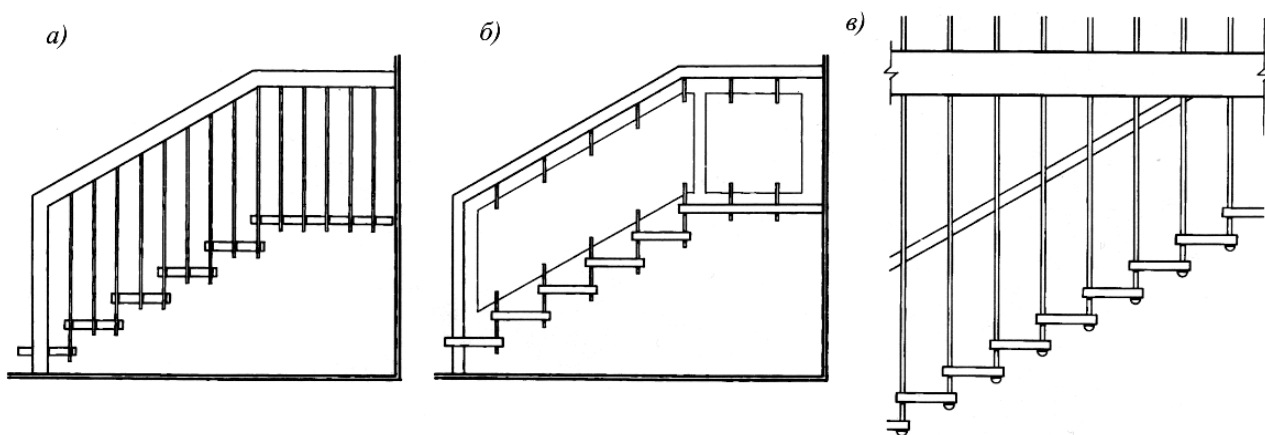


Рис. 5.21. Внутриквартирные лестницы с подвесными ступенями, прикрепленными:
а – к поручню; *б* – то же, через элементы ограждения из металла или стекла; *в* – к перекрытию

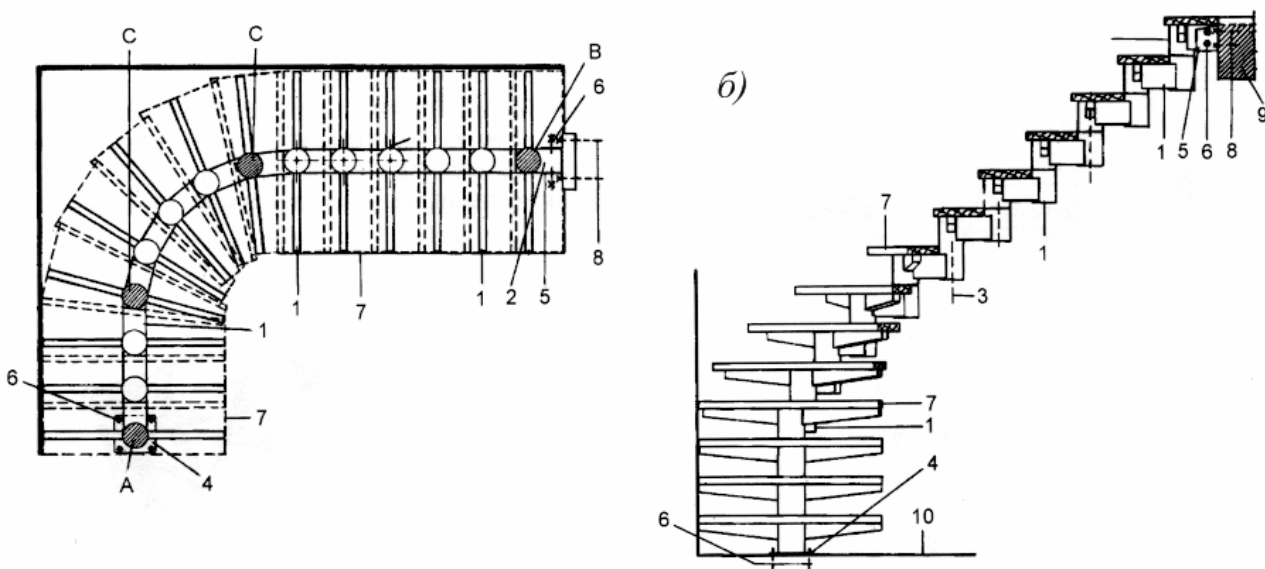


Рис. 5.22. Цепная лестница:

а – план; *б* – вид (ограждение условно не показано); 1 – промежуточный цепной элемент; 2 – замыкающий элемент; 3 – ось шарнира; 4 – нижний фиксирующий элемент; 5 – верхний установочный элемент; 6 – винт (болт); 7 – ступень; 8 – шпилька; 9 – перекрытие; 10 – пол; А – нижняя точка закрепления; В – верхняя точка закрепления; С – возможные промежуточные точки опор

Лестница комплектуется деревянными ступенями и поручнями из бука, берёзы, клёна, ореха, дуба и других пород древесины. Деревянные или металлические перила могут устанавливаться с одной стороны ступеней и с двух сторон. Ширина ступеней 62 ... 80 см. Нижний фиксирующий элемент закрепляется непосредственно на перекрытии. Последняя ступень может устанавливаться как заподлицо с полом верхнего перекрытия, так и ниже. При необходимости (при криволинейных маршах) возможна установка промежуточных опор-стоек.

5.6.3. Вспомогательные лестницы

Для организации нерегулярного сообщения между подвальными помещениями и комнатами первого этажа, чердаком и комнатами нижнего уровня и в других случаях возникает необходимость в малогабаритных вспомогательных лестницах. Далеко не во всех случаях имеется возможность установить стационарную лестницу – рациональнее воспользоваться складными конструкциями. Преимущества складных лестниц заключаются в их компактности, простоте эксплуатации. В

сложенном состоянии они не занимают много места, кроме того, встроив их в перекрытие, можно разместить над зонами передвижения людей.

На рисунке 5.23 показана **откидная чердачная лестница**, состоящая из трёх секций, которые сочленяются друг с другом при помощи металлических башмаков с петлями. Длина любой секции не превышает длину крышки чердачного люка – в противном случае он не закроется. Для повышения надёжности и удобства пользования конструкция откидной лестницы оборудуется двумя складными стальными кронштейнами. Проступи крепятся к тетивам в паз или с помощью уголков.

Раскладная металлическая чердачная лестница (рис. 5.24) требует меньшего проёма в перекрытии, поскольку складывается гармошкой. В собранном состоянии такая лестница располагается на откидной крышке люка и убирается внутрь корпусного ящика, монтируемого в уровне чердачного перекрытия. Обычно лестница оборудуется боковыми выдвигаемыми устройствами, позволяющими быстро привести её в рабочее состояние вручную; возможен электропривод.

Телескопические лестницы (рис. 5.25). Их опорные элементы могут выдвигаться–вдвигаться по телескопическому принципу. При достижении желаемого уровня происходит фиксация при помощи предохранительного механизма. Регулируется высота и наклон ступеней. Благодаря тому, что телескопические лестницы можно поднять наверх или приставить к стене, они хорошо подходят для дачных домов и коттеджей.

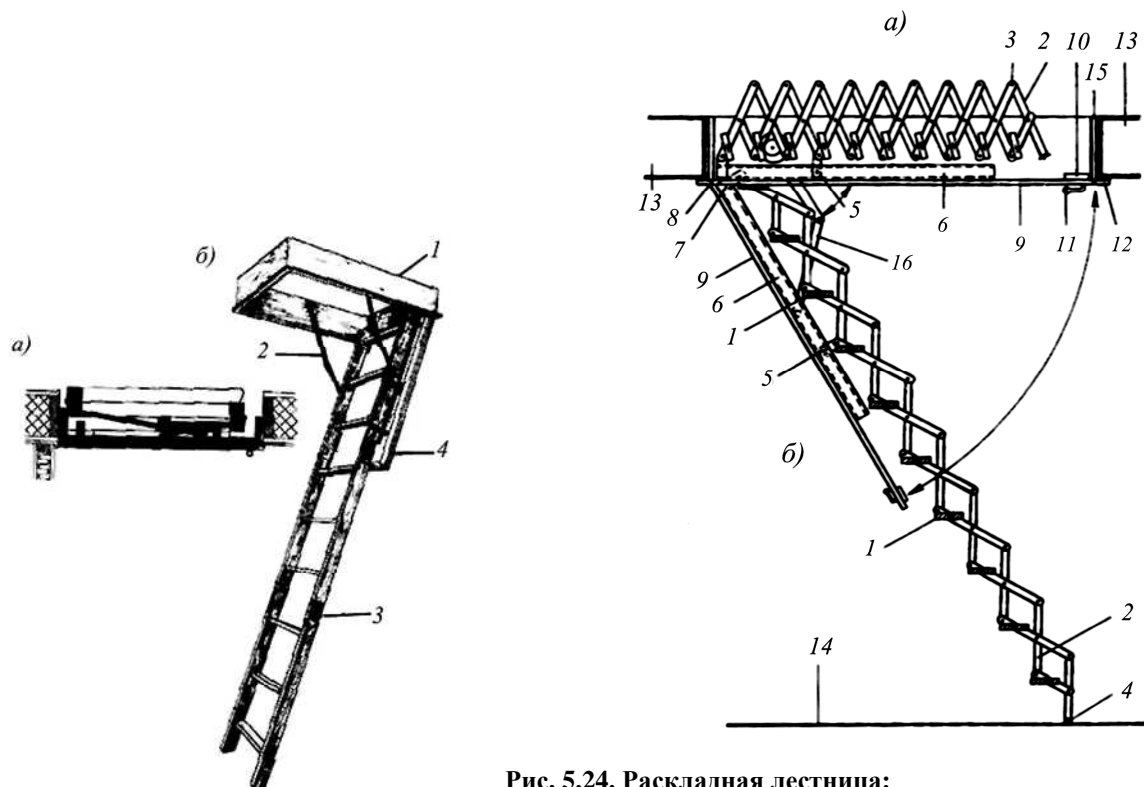


Рис. 5.24. Раскладная лестница:

а – сложенное (нерабочее) состояние; *б* – разложенное состояние;
 1 – лестничная ступень; 2 – двуногая опора; 3 – шарнир; 4 – подпорка; 5 – роликовый упор; 6 – рейка (кулиса) с U-образным профилем;
 7 – консольная опора; 8 – ось дверной петли (оковки); 9 – дверь; 10 – дверной замок; 11 – блокирующий рычаг; 12 – стопорный элемент; 13 – перекрытие; 14 – горизонт пола; 15 – комингс (порог вокруг люка); 16 – пружинный упор безопасности

Рис. 5.23. Откидная деревянная чердачная лестница:

а – в сложенном состоянии;
б – в рабочем положении;
 1 – короб люка; 2 – упор (складной металлический кронштейн);
 3 – шарнирное соединение;
 4 – термоизоляционная крышка люка

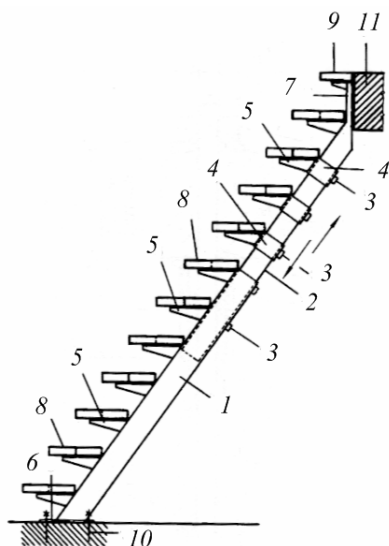


Рис. 5.25. Телескопическая лестница:

1 – телескопическая трубчатая стойка; 2 – телескопическая внутренняя штанга; 3 – приспособление для фиксации; 4 – раздвижная гильза; 5 – консольная опора ступени; 6 – упорная подошва со сверлениями; 7 – упорная стойка; 8 – промежуточная лестничная ступень; 9 – конечная (завершающая) лестничная ступень; 10 – нижнее крепление; 11 – перекрытие

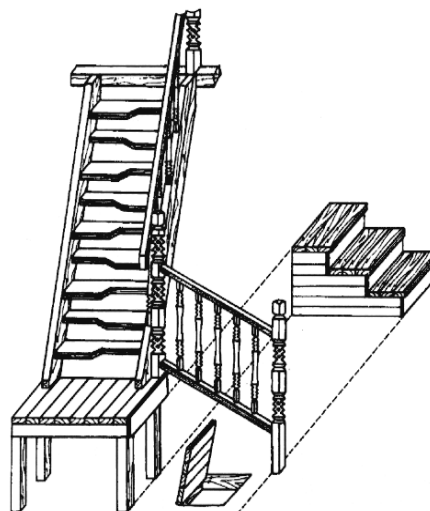


Рис. 5.26. Вспомогательная деревянная лестница с асимметричными ступенями типа «утиный шаг» и выдвижным нижним блоком с тремя ступенями

Лестницы, ведущие во вспомогательные помещения, можно сделать более компактными, чем «упрощенные», используя **асимметричные** ступени (рис. 5.26). Широкие части таких ступеней принимают 25 см, узкие – 12 см, высоту подступенка – 20 см, уклон – 60°. Ходить по такой лестнице не слишком удобно, спускаться можно только с правой ноги; однако такая лестница занимает мало места.

5.7. ОГРАЖДЕНИЯ ЛЕСТНИЦ

На лестницах по краям маршей, лестничных площадок и просвета между маршами необходимо сооружать **перильное ограждение** или **парапет** высотой 0,9 ... 1,1 м.

Ограждения – функционально необходимые элементы, обеспечивающие безопасность и удобство пользования лестницами и являющиеся архитектурными элементами интерьеров, влияющими на их художественные качества.

Для ограждений используют различные материалы и их комбинации: древесину, металлы (сталь, чугун, алюминий, бронзу, латунь), стекло, пластики, бетон, камень и др.

В ограждениях лестниц применяют следующие элементы:

- **основные** (опорные) **стойки**, устанавливаемые в начале и конце маршей, в местах поворота маршей, в углах лестничных площадок;
- **промежуточные стойки**, устанавливаемые в плоскости ограждения между основными стойками (точёные или литые фигурные стойки называют балясинами);
- **продольные элементы** (наклонные по маршам и горизонтальные по площадкам) – деревянные брусья, металлические трубы, стержни, полосы и т.п.;
- **панели** и панельные вставки из листов металла, стекла, пластика;
- **декоративные решётки** из гнутого полосового металла, древесины или комбинированные;
- **декоративные ажурные элементы** из кованого или литого металла;
- **парапеты** – глухие стенки из бетона или камней, обшивного каркаса из дерева или металла;
- **поручни** – верхние продольные элементы перильного ограждения и парапетов, а также закреплённые на стене лестничной клетки.

Высота ограждения должна быть такой, чтобы человек среднего роста, передвигаясь по лестнице, мог свободно и без напряжения держаться за поручень. Обычно поручень располагают на высоте 90 см от верха ступеней. Там, где по лестнице передвигаются дети, целесообразно оборудовать ограждение дополнительными поручнями, расположенными ниже основных.

Поручни должны быть гладкими, не иметь зазоров, чтобы исключить травмирование руки. Перильные ограждения должны быть прочными и устойчивыми.

Стойки перил, панели или продольные элементы ограждения устанавливаются друг от друга на таком расстоянии, чтобы исключить падение человека через них. Расстояние между стойками ограждения должно быть не больше 160 мм.

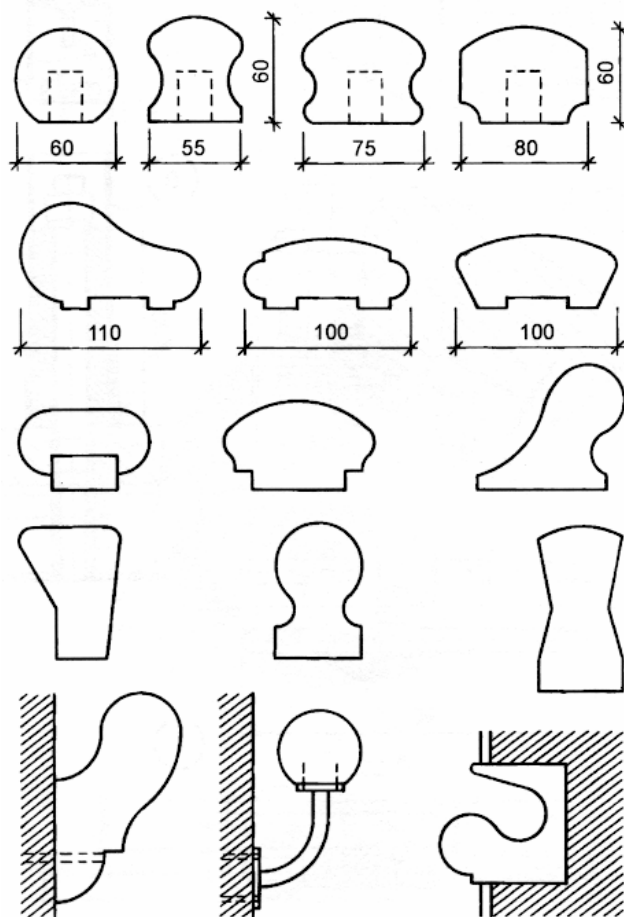


Рис. 5.27. Формы поперечных сечений поручней для лестничных ограждений

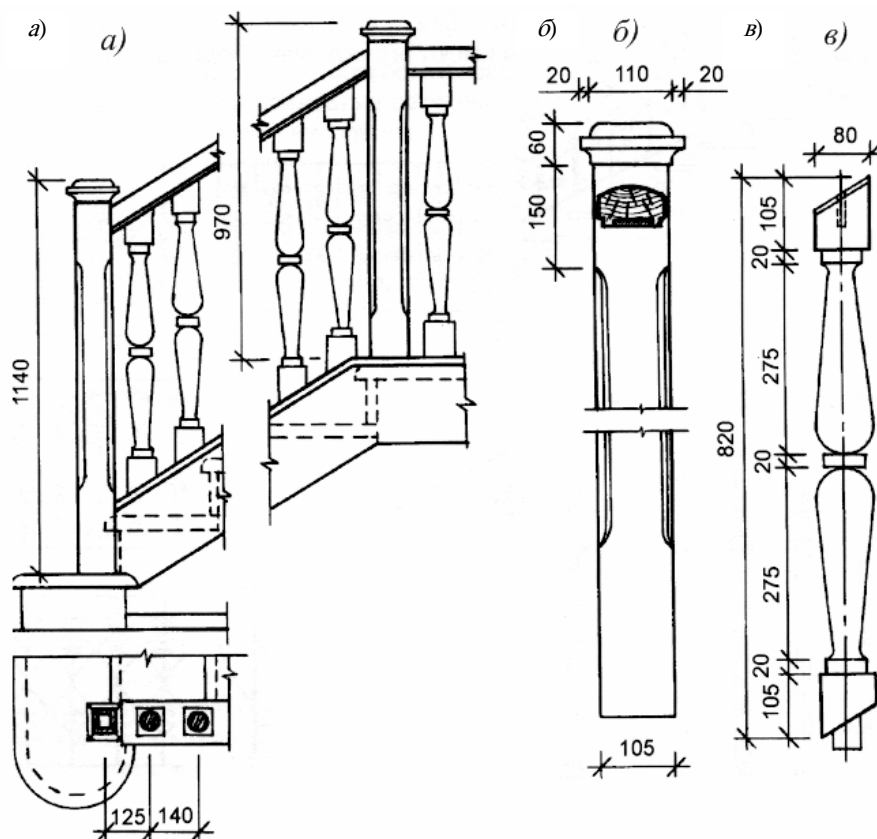


Рис. 5.28. Деревянное ограждение лестницы:
а – общий вид; *б* – стойка; *в* – балясина

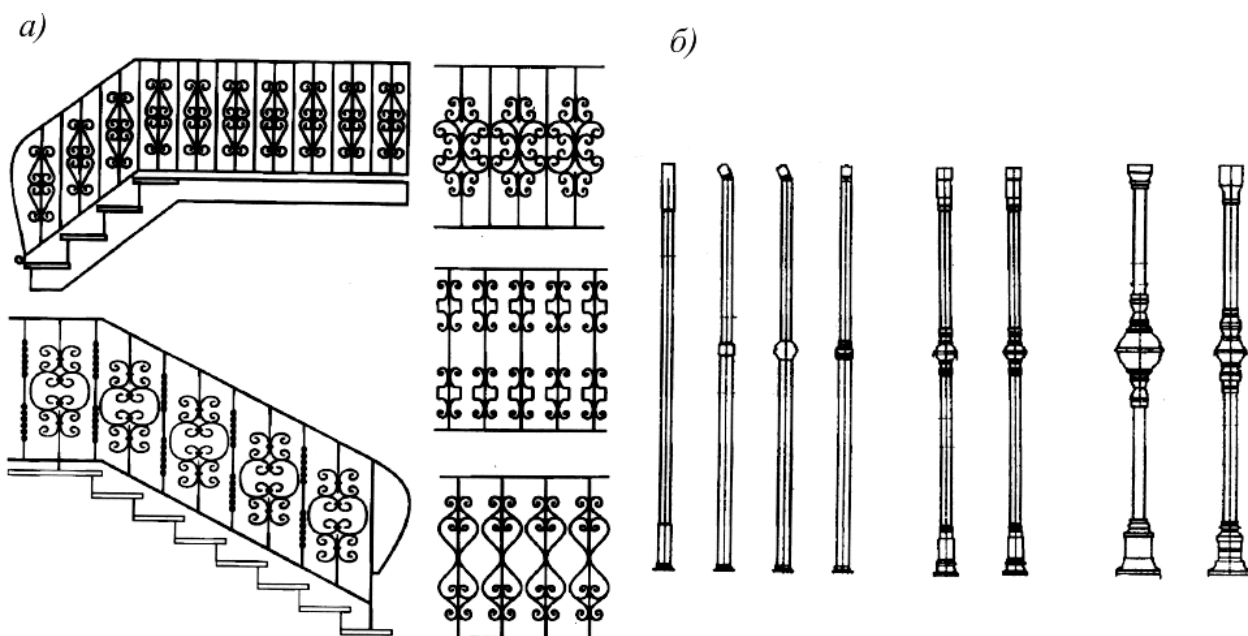


Рис. 5.29. Металлические элементы ограждения лестниц:
а – перила из гнутого металла; *б* – стойки из нержавеющей стали

На узких внутриквартирных лестницах перила можно располагать с одной стороны при примыкании другой стороны к стене или перегородке. При ширине марша более 120 см основных лестниц зданий перила следует располагать с обеих сторон марша, так как по такой лестнице происходит одновременное движение в противоположных направлениях. Оба поручня должны иметь одинаковую высоту и угол наклона, совпадающий с углом наклона лестничного марша.

Поручни преимущественно делают деревянными профилированными, металлическими или пластмассовыми (рис. 5.27).

Традиционные **деревянные ограждения** (рис. 5.28) из различных пород древесины являются наиболее распространёнными благодаря красивой текстуре материала, лёгкости обработки и крепления, его «теплоте». Широко используются деревянные балясины – точёные стойки, резе – фрезерованные и резные стойки. Крепления деревянных элементов ограждений производятся с помощью шиповых соединений на клею, металлических крепёжных изделий, винтов с декоративными головками, насадками или впотай.

Высокими конструктивными и декоративными качествами отличаются металлические ограждения (рис. 5.29) из разных металлов с использованием декора, с применением современных технологий обработки и окрашивания. Это ограждения из нержавеющей стали, латуни, окрашенной стали и алюминия, «состаренной» бронзы.

Металлические ограждения хорошо сочетаются с лестницами из дерева и камня (рис. 5.30), металлическими и стеклянными ступенями.

В некоторых случаях, например, в консольных лестницах, парапетные ограждения являются одновременно несущими элементами лестниц – высокими тетивами.

5.8. ПАНДУСЫ

Пандус – наклонная плоская конструкция без ступеней, служащая для сообщения между различными уровнями в здании.

В малоэтажных зданиях пандусы предназначены для передвижения (спуска и подъёма) маломобильных людей, въезда и выезда транспортных средств в гаражах.

По форме в плане пандусы могут быть прямыми (прямолинейными), круговыми, криволинейными, комбинированными.

Устраивают пандусы с уклонами от 5 до 12° (от 1 : 12 до 1 : 5). Пол пандусов должен иметь нескользкое покрытие (асфальт, бетон и т.п.).

Прямолинейные пандусы образуются наклонными площадками, конструктивно связанными с междуэтажными перекрытиями. Подобно перекрытиям, пандусы состоят из несущих балок и плит-настилов. Подобно лестницам, пандусы могут иметь ограждения – перильные или в виде парапетов.

При расположении пандусов внутри здания используются собственные несущие конструкции здания (колонны, стены), а отдельно стоящие (пристраиваемые) пандусы устраиваются на собственных опорах.

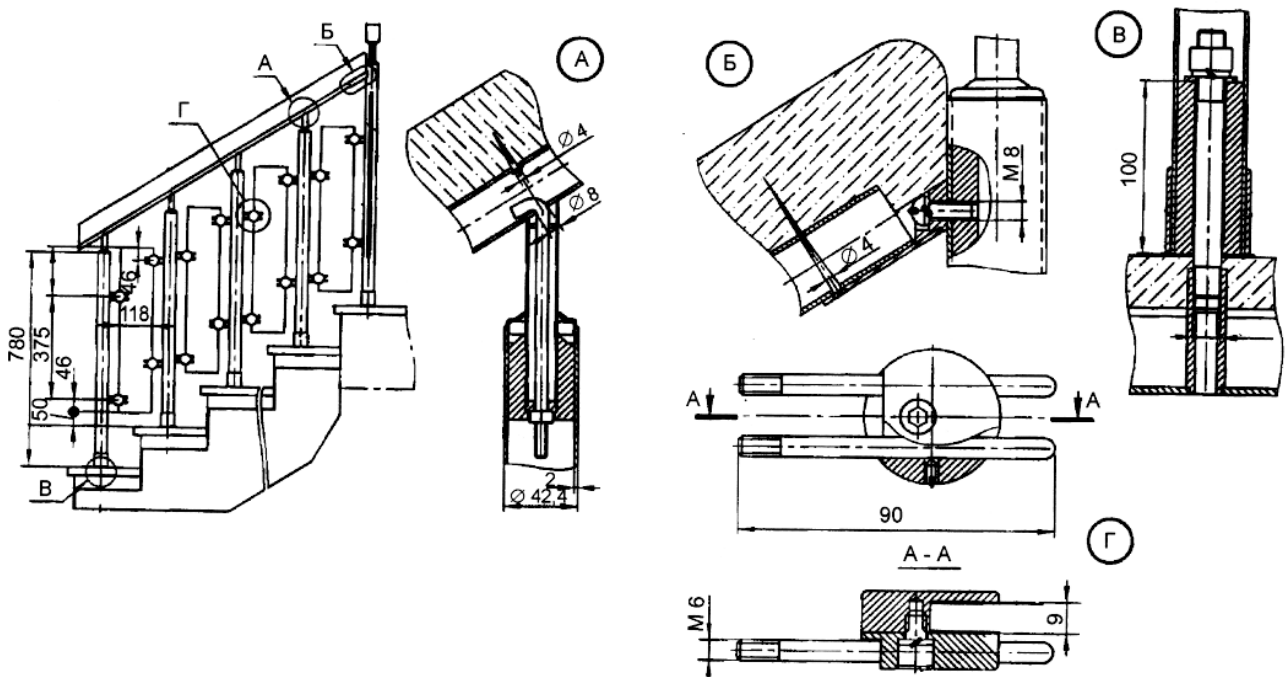


Рис. 5.30. Ограждения лестницы с металлическими стойками, стеклянными панелями и деревянными поручнями

Для простых по форме пандусов применяют типовые сборные несущие конструктивные элементы (колонны, балки, плиты); криволинейные пандусы выполняют из монолитного железобетона.

Пандусы с их небольшим уклоном занимают много полезной площади здания.

6. ЭЛЕМЕНТЫ МАЛОЭТАЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

6.1. БАЛКОНЫ, ЛОДЖИИ, ЭРКЕРЫ

Балконы представляют собой поэтажные площадки, связывающие внутренние пространства зданий с внешней средой. Балконы служат для отдыха в летнее время года.

Лоджия – перекрытое и ограждённое в плане с трёх сторон помещение, открытое во внешнее пространство, служащее для отдыха в летнее время и солнцезащиты. Остеклённая лоджия, как и остеклённый балкон, имеет ограниченную глубину, взаимозависимую с освещением помещения, к которому примыкает.

Эркер – выходящая из плоскости фасада часть помещения, частично или полностью остеклённая, улучшающая его освещённость и инсоляцию.

Балконы, лоджии и эркеры обеспечивают более комфортные условия эксплуатации зданий, технические и противопожарные требования, звуко- и теплоизоляцию отдельных помещений, являются средствами архитектурной композиции зданий. При разработке конструкций балконов, лоджий и эркеров важнейшим является обеспечение прочности и устойчивости их несущих элементов. Рациональность применения и выбор типов балконов, лоджий и эркеров зависят от климатических условий района строительства, конструктивной системы здания, планировочной организации и архитектурной значимости здания.

Лоджии и балконы зданий в южных районах защищают помещения от избыточной инсоляции и перегрева, в средней полосе и северных районах – от дождя и снега, от ветра и пыли.

Конструктивные решения балконов разнообразны и зависят от принятой схемы опирания балконной плиты: консольное (рис. 6.1, тип «А»), приставное (рис 6.1, тип «Б»), или на выгороженной площади чердачного перекрытия; в последнем случае конструкция балкона является совмещённой плоской крышей.

Основной случай – консольное опирание – конструктивно решается в нескольких видах (схема «Б», рис. 6.1):

- 1 – в виде консольно-защемлённой плиты;
- 2 – в виде плиты, уложенной на консольные балки, заделанные в стену;
- 3 – в виде плиты, уложенной на кронштейны, заделанные в стену;
- 4 – в виде плиты, частично опёртой на стену, а частично на отдельные опоры;
- 5 – в виде этажерки, приставленной к зданию.

Во всех случаях балконная плита заглубляется в стену (схемы 1 и 4) либо располагается вне стены (схемы 2, 3, 5).

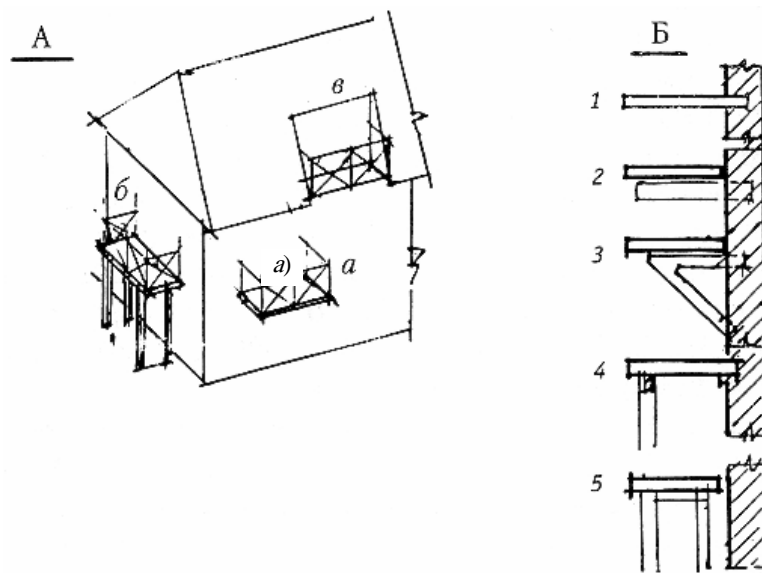


Рис. 6.1. Схемы размещения балконов (А) и схемы их конструктивных решений (Б).

Схема А: *а* – консольные решения; *б* – приставной балкон; *в* – балкон на мансарде; схема Б: 1 – консольно-защемлённая плита; 2, 3 – плита на консольных балках и кронштейнах; 4, 5 – приставные балконы

Балкон состоит из следующих основных элементов: несущая конструкция (плита), пол, ограждение. Лоджии имеют те же элементы, что и балконы (плиту, пол, ограждение), а также боковые стены.

Пол балконов и лоджий устраивают на 50 ... 80 мм ниже уровня комнат с небольшим уклоном от наружной стены здания. Ограждение балконов и лоджий в зданиях высотой три этажа и более должны выполняться из негорючих материалов. Лоджии по сравнению с балконами имеют функционально-планировочные преимущества, лучше защищают помещения от ветра и дождя, создают у жильцов психологический эффект большей надёжности конструкций здания.

Балконы и лоджии могут быть одиночными или общими для смежных помещений, разделёнными поперечными щитками (балконы) или стенами (лоджии).

6.1.1. Классификация балконов и лоджий

Типы балконов и лоджий представлены на рис. 6.2.

По материалу основной конструкции (плиты) балконы и лоджии могут быть **железобетонными** или **деревянными**. Другие несущие элементы (стойки, балки, подвески) могут изготавливаться из стали.

По способу возведения балконы и лоджии разделяются на выполняемые из сборных плит, из объёмных блоков, в монолитном исполнении.

Классификация плит балконов и лоджий производится по конструктивному решению, по способу опирания на несущие конструкции и характеру работы.

По конструктивному решению плиты подразделяют на:

- **плоские многопустотные** (только сборные плиты лоджий);
- **плоские сплошные** (сборные, монолитные, сборно-монолитные);
- **ребристые** (сборные и монолитные).

По способу опирания и характеру работы плиты балконов и лоджий подразделяют на:

- **консольные** – плиты, защемлённые в стене по одной стороне, по двум смежным сторонам или по одной полностью и двум противоположным сторонам частично (часть плиты является консолью);
- **балочные** – плиты, опёртые по двум противоположным или по трём сторонам.

Плиты балконов подразделяют на следующие типы:

- плоские сплошные балочные;
- плоские сплошные консольные;
- ребристые консольные.

Плиты лоджий подразделяют на типы:

- плоские сплошные балочные;
- плоские сплошные консольные;
- ребристые балочные;
- плоские многопустотные балочные.

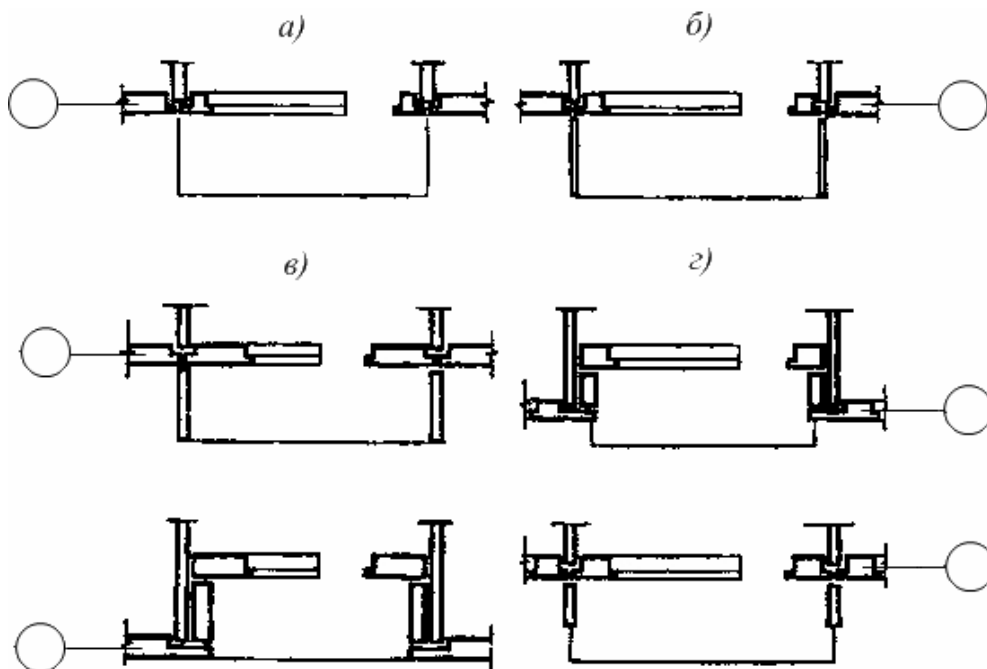


Рис. 6.2. Типы балконов и лоджий:

а – открытый балкон; *б* – балкон с ветрозащитным экраном; *в* – лоджия (выступающая, встроенная); *г* – лоджия-балкон (встроенная, выступающая)

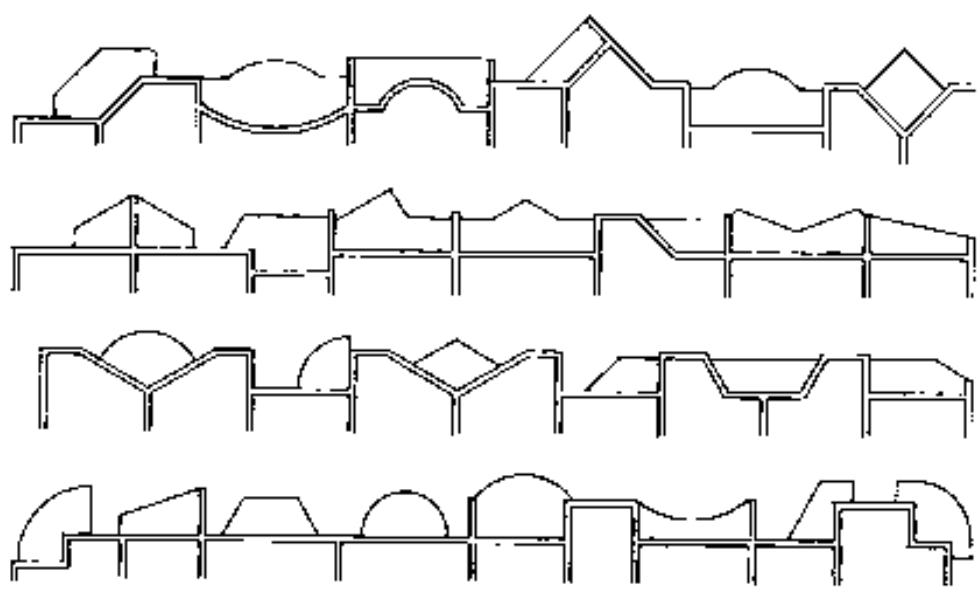


Рис. 6.3. Формы балконов и лоджий в плане

Форму плит в плане устанавливают в зависимости от местных условий строительства, особенностей конструктивных систем зданий, архитектурно-художественных задач. Они могут быть треугольными, четырёхугольными (квадрат, прямоугольник, ромб, трапеция), пятиугольными, Г-образными, Т-образными, с криволинейными сторонами и др. (рис. 6.3).

Координационная длина плит назначается в пределах 1,2 ... 7,2 м. Координационная ширина плит: для балконов – 0,9 ... 1,8 м; для лоджий – 1,2 ... 3,0 м. Конструктивная толщина плит кратна 20 мм в пределах 100 ... 220 мм. Верхняя лицевая поверхность плит должна иметь уклон (от наружных стен) не менее 1%.

Сборные плиты изготавливают с различной отделкой верхней поверхности:

- с гладкой поверхностью бетона;
- с глянцевой поверхностью бетона;
- со шлифованным мозаичным отделочным слоем;
- с облицовкой керамической плиткой или плиткой из природного камня.

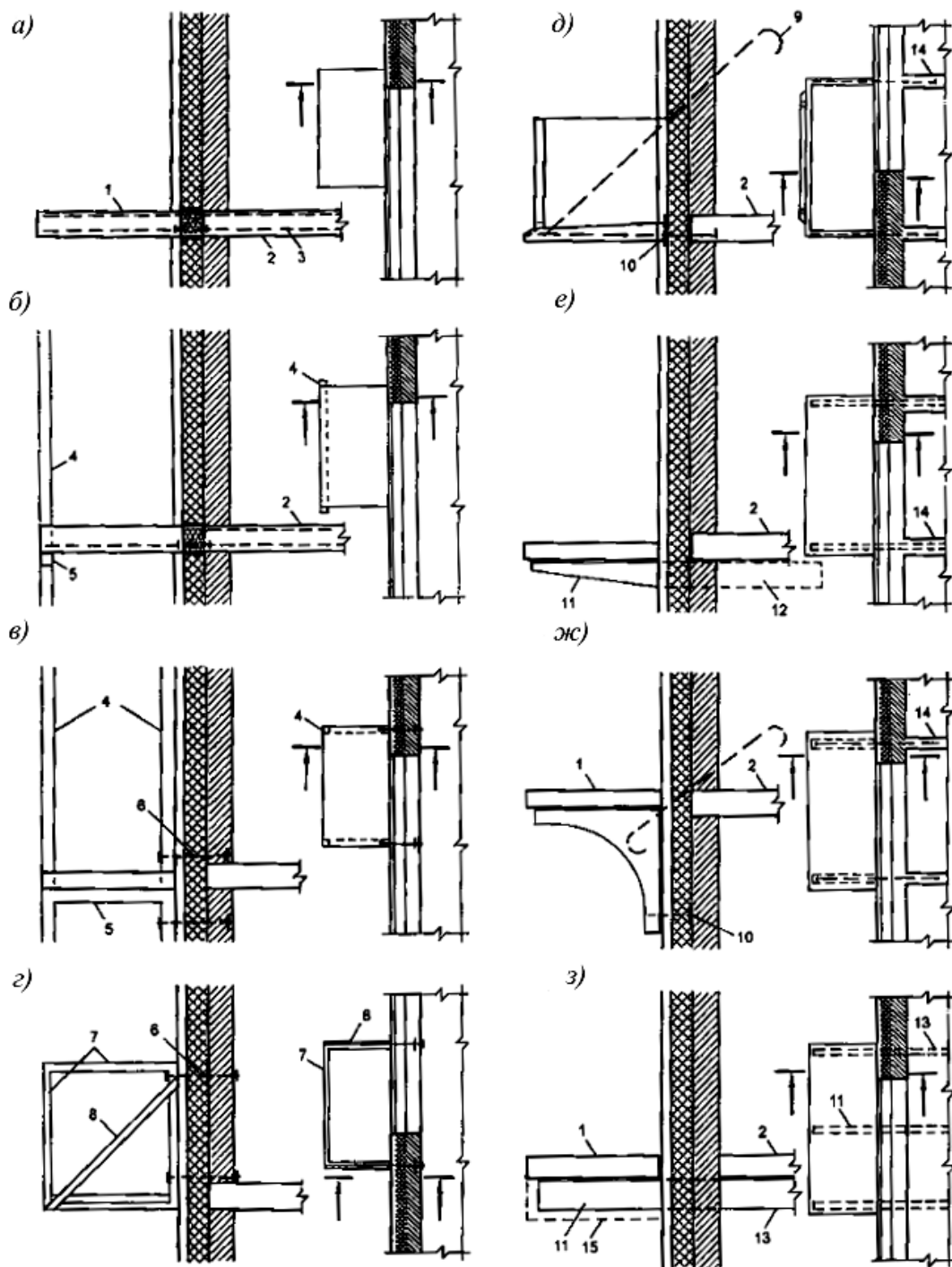


Рис. 6.4. Конструктивные схемы балконов:

а – консольный; *б* – пристроенный; *в* – приставной; *г* – навесной каркасный; *д* – навесной из объёмных блоков; *е* – на консольных балках; *ж* – на кронштейнах; *з* – на консолях балок перекрытий:
 1 – плита балкона; 2 – перекрытие; 3 – арматура; 4 – стойка каркаса; 5 – ригель каркаса; 6 – элемент крепления;
 7 – стальной каркас; 8 – раскос (подвеска); 9 – анкерная подвеска; 10 – упор; 11 – консоль балки;
 12 – заделка балки в стену; 13 – балка перекрытия; 14 – внутренняя стена; 15 – обшивка утеплителем

Для малоэтажного строительства применяются различные **конструктивные схемы балконов** (рис. 6.4). Балкон может быть:

- **Консольный.** Арматура монолитно-бетонной плиты балкона соединяется с арматурой монолитного или сборно-монолитного перекрытия с помощью специальных элементов, объединяющих арматурные стержни, упоры и термоизоляционный брус из пенополистирола (рис. 6.5); такое решение позволяет обеспечивать работу балконной плиты как консоли, одновременно исключая образование мостика холода (рис. 6.4, *а*);
- **Пристроенный.** Плита балкона соединяется с плитой перекрытия аналогично консольному варианту; кроме того, опирается снаружи на стойки или ригель рамы (рис. 6.4, *б*). Стойки опираются на столбчатый фундамент, устроенный под балконами. Такая схема применяется для зданий до 5 этажей и является экономически выгодной;
- **Приставной.** Опоры несущего каркаса приставляются и крепятся к наружной стене здания, а лицевые стойки опираются на столбчатые фундаменты (рис. 6.4, *в*);

- **Навесной каркасный** из стальных профилей (рис. 6.4, г). Балконы целесообразно использовать, когда опорные стойки применить невозможно (над проездами). При помощи специальных креплений каркас навешивается на стены зданий высотой до 12 м;
- **Навесной из объёмных железобетонных элементов** (рис. 6.4, д). Предназначается для зданий средней этажности с монолитными поперечными стенами, в которые заделываются стальные подвески объёмных блоков балконов;
- **На консольных балках** (рис. 6.4, е). Железобетонные или стальные балки заделываются во внутренние поперечные стены здания и консольно выпускаются наружу. На эти консоли опирают по двум сторонам балконную плиту балочного типа. Во избежание образования мостика холода балки облицовывают плитным утеплителем;
- **На кронштейнах** (рис. 6.4, ж). Железобетонные различной формы декорированные кронштейны подвешивают к наружной стене, заделывая подвески во внутренних поперечных стенах;
- **На консолях балок перекрытий** (рис. 6.4, з). Используют для зданий с балочными перекрытиями, особенно с деревянными. Стальные балки снаружи облицовывают плитным утеплителем для устранения мостика холода.

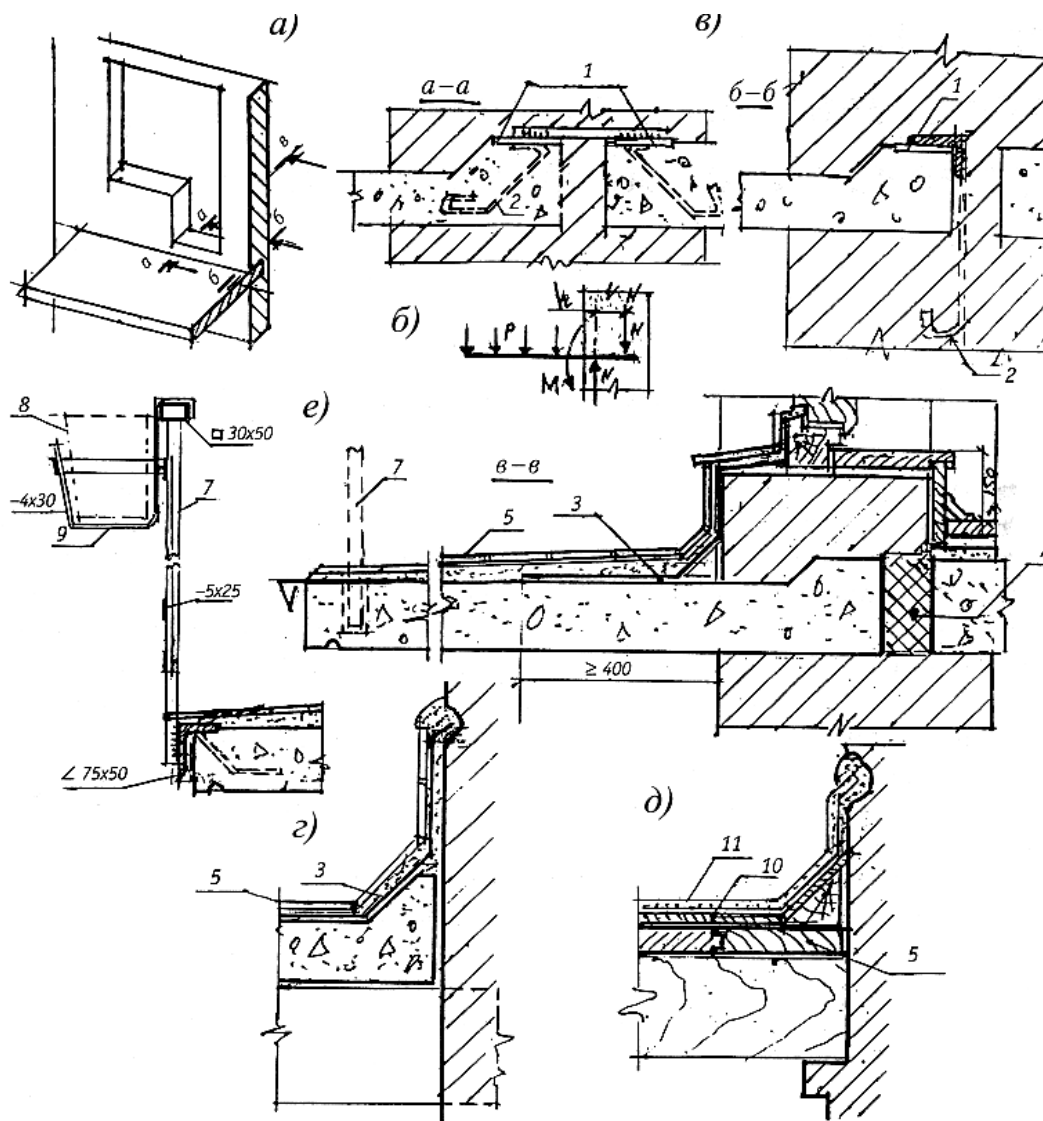


Рис. 6.5. Элементы конструкций балконов:

a, б, в – консольно-защемленная плита; *a* – схема общего вида; *б* – расчётная схема; *в* – анкеровка опорных частей (разрезы *a-a* и *б-б*); *г* – примыкание балконной плиты к фасаду здания; *д* – то же, при балконной плите из дерева; *е* – вариант ограждения; *1* – закладные детали; *2* – анкер; *3* – гидроизоляция; *4* – термовкладыш; *5* – плитки пола; *б* – доски, $\delta = 30...40$ мм; *7* – ограждение; *8* – цветочница; *9* – каркас цветочницы; *10* – фанера; *11* – линолеум

Материалы, применяемые для **балконов**, следующие: плита – обычно выполняется из железобетона и дерева; консоли, балки, колонны – из дерева, металла, железобетона, пластмассы и т.п.

Выбор типа опирания балконной плиты диктуется, прежде всего, архитектурным решением здания, материалом и толщиной наружных стен, возможностями реализации того или иного конструктивного решения, в том числе с учётом расположения мостиков холода.

На рисунке 6.5 показано решение конструкции балконов. Защемление плиты, препятствующее её опрокидыванию, осуществляется приваркой закладных деталей к перекрытию (разрез *a-a*), анкерровкой в кирпичную стену (разрез *б-б*). Первый случай необходим при наличии нижележащих перемычек оконного проёма; второй – при расположении плиты за пределами этого проёма либо при его отсутствии. Анкерровка осуществляется накладкой уголка $75 \times 50 \times 6$ мм и приваркой анкеров из стали марки А III диаметром 6 мм, заделанных на глубину 500 ... 600 мм. Зазор между плитами заполняют эффективным утеплителем (разрез *в-в*).

Пол балкона устраивается из асфальтобетона, цементного бетона с железнением поверхности, керамических плиток. Уклон пола – не менее 2%. Под полом укладывается гидроизоляция; она заводится на стену, а край этой изоляции располагается не менее чем на расстоянии 40 см от стены. Высота порога – 150 мм – для предотвращения затекания в комнаты воды при дожде с ветром.

Ширина балкона – 1,0 ... 1,1 м. Высота ограждений – 1,05 м. Ограждения выполняют из дерева, стали, пластика. Поручни – из древесины твёрдых пород. Для подвески цветников используется полосовая сталь толщиной 4 ... 5 мм.

Приставные этажерки выполняют из деревянных балок и стоек. Пол балкона тогда выполняют из досок ($\delta = 30...40$ мм) в шпунт. Поверх них укладывается фанера ($\delta = 4 ... 6$ мм). Верхняя поверхность пола выполняется из линолеума или керамической плитки.

В практике проектирования и строительства зданий широко применяют **лоджии**. По функциональному назначению лоджии рассматривают наравне с жилыми помещениями. Они увеличивают общую площадь квартир, служат для отдыха и выполняют различные хозяйственные функции. Площадь лоджии включается в общую площадь квартиры с понижающим коэффициентом 0,5 (балконов – 0,3).

Различают три типа лоджий:

- **выносные** или **приставные**, полностью выступающие из плоскости фасада, ограниченные стеновыми конструкциями с боковых сторон;
- **западающие** или **встроенные**, полностью размещаемые в габаритах здания;
- **частично западающие**, заглублённые за плоскость наружной стены не полностью (встроенно-выносные).

В конструктивном отношении лоджии удобно располагать на продолжениях внутренних несущих стен. В зданиях с продольными несущими стенами их рационально размещать в торцах, а в зданиях с поперечными стенами – по продольным сторонам здания.

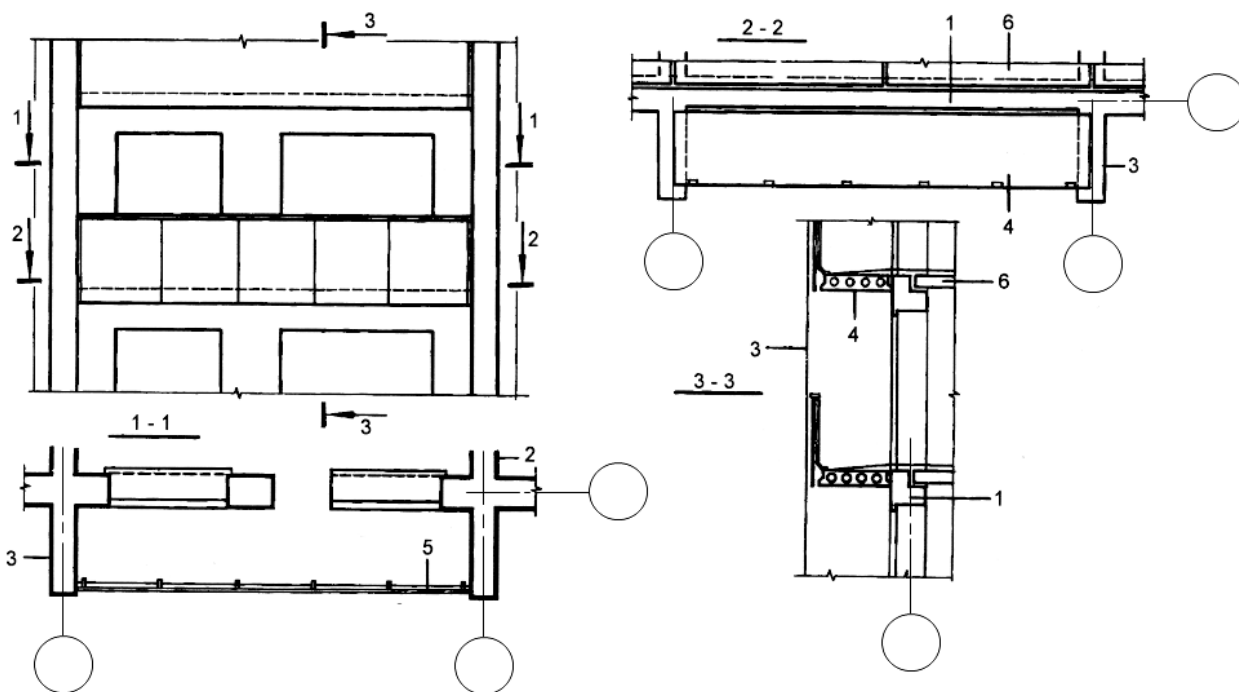


Рис. 6.6. Схема фасада и план выносной лоджии в здании с кирпичными стенами:

1 – наружная стена; 2 – внутренняя стена; 3 – стена лоджии; 4 – плита лоджии; 5 – ограждение; 6 – плита перекрытия

Ограждающие конструкции – боковые стены выносных (приставных) лоджий – выполняют аналогично конструкциям внутренних стен здания.

В зданиях с кирпичными стенами приставные стенки лоджий соединяют связями с внутренними стенами (рис. 6.6).

Для устройства западающих лоджий используют несущие стены зданий. В целях недопущения образования мостика холода в месте опирания плиты перекрытия и плиты лоджии боковую стену лоджии устраивают трёхслойной – с несущими внутренним и наружным слоями и утеплителем между ними.

Когда встроенные лоджии устраивают над отапливаемыми помещениями либо последние размещают над лоджиями, в конструкции перекрытия предусматривают пароизоляцию и утеплитель (по теплотехническому расчёту).

6.1.2. Ограждения балконов и лоджий

Ограждения балконов и лоджий должны гарантировать спокойное восприятие высоты, поэтому они должны быть не менее 1 м до 9 этажа, преимущественно глухими либо решётчатыми, с поручнями.

Поручень выполняется из стальной полосы 50×6 мм, уголка $75 \times 50 \times 6$ мм и может быть накрыт накладкой из древесины твёрдых пород или морозостойких полимерных профилей. Поручень приваривается к металлическим стойкам решётки, а его концы – к закладным деталям стен (или закладываются в стены).

Примеры решётчатых ограждений балконов и лоджий из комплекта профилей и узловых элементов системы «Шуко» представлены на рис. 6.7. Система имеет следующие достоинства: высокая атмосферостойкость (все элементы из алюминиевых сплавов с различными по цвету покрытиями, крепёжные болты из нержавеющей стали); отпадает необходимость в сварочных, шлифовальных и окрасочных работах на стройке; стойки могут крепиться к плите сверху, с

торца или с обратной стороны; между стойками и поясами могут вставляться стёкла или глухие панели; поручни круглой или плоской форм могут надставляться над поясами; все элементы технически и стилистически согласованы между собой, имеют округлённые контуры. К недостаткам решётчатых ограждений относится то, что они не обеспечивают зрительной изоляции и защиты от ветра.

Массивные глухие ограждения выполняются из железобетонных панелей или кирпичных стенок.

Панели могут быть облицованы в заводских условиях керамическими, стеклянными или природными плитками, могут иметь декоративную рельефную лицевую поверхность.

Кладка кирпичного ограждения толщиной 120 мм производится из лицевого кирпича с расшивкой швов. Горизонтальные швы армируются через два ряда сварными плоскими каркасами. Примыкающие изнутри стойки снизу привариваются к плите, а сверху соединяются с уголками, окаймляющими верхнюю плоскость кладки. Внутренняя поверхность стенки накрывается стальной сеткой, связанной с выпусками арматурных каркасов, и оштукатуривается. В стенке предусматриваются отверстия для отвода дождевой воды.

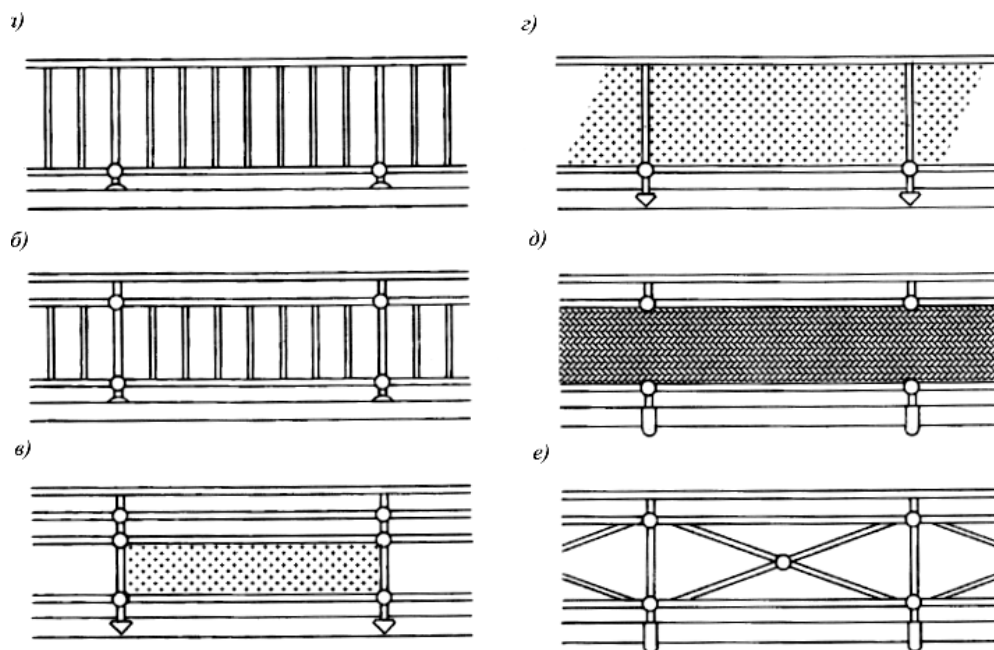


Рис. 6.7. Решётчатые ограждения балконов и лоджий из алюминиевых профилей:

а, б – с креплением стоек на плиту сверху; *в, г* – то же, с торца; *д, е* – с креплением стоек снизу плиты

Для защиты от атмосферных осадков (дождь, снег), пыли и ветра в современной практике строительства применяются различные способы остекления балконов и лоджий:

- с распашными створками;
- с раздвижными (откатными) створками;
- со складывающимися створками (безрамное остекление).

На рисунке 6.8 показано техническое решение остекления лоджии с раздвижными створками с использованием алюминиевых профилей.

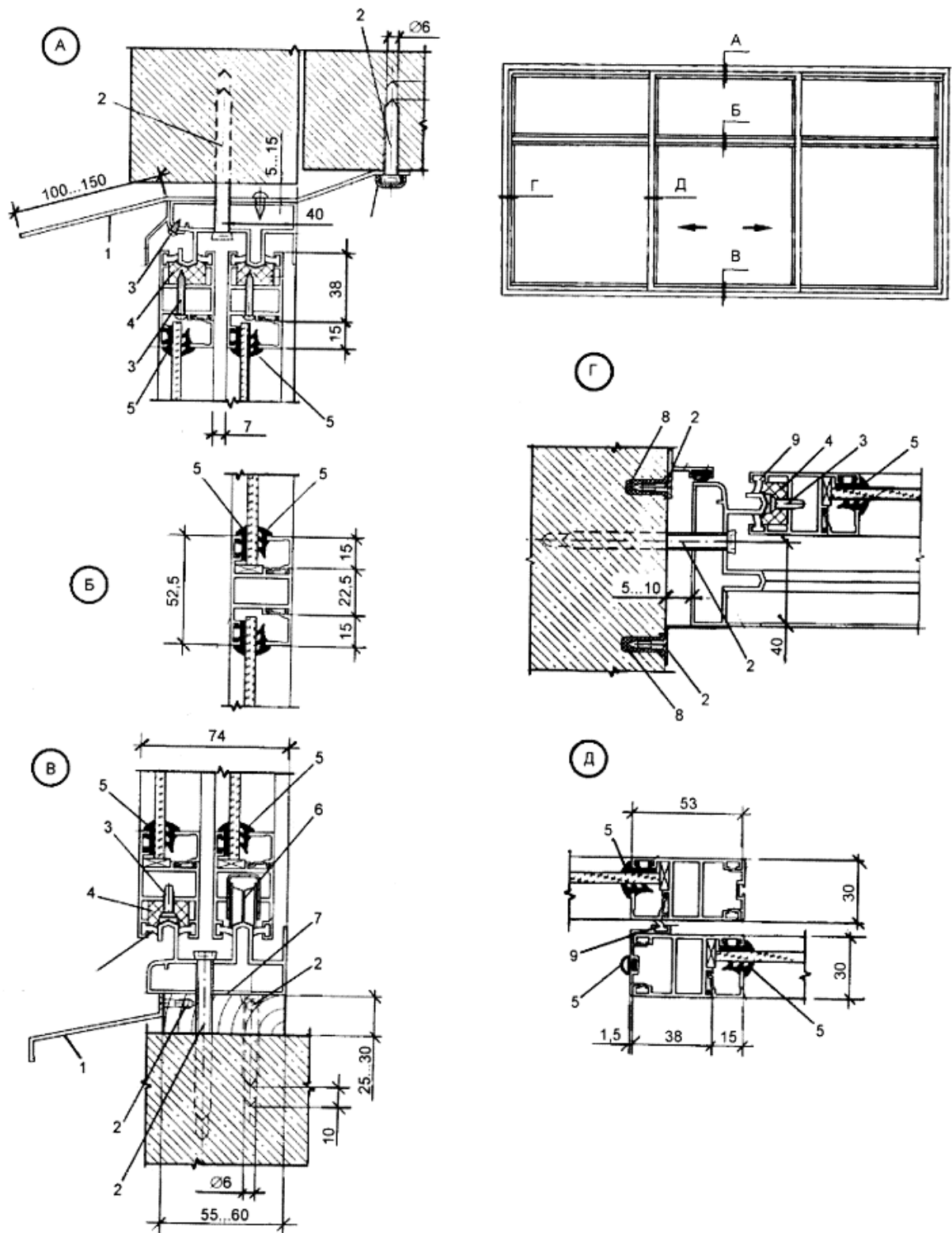


Рис. 6.8. Остекление лоджии с раздвижными алюминиевыми створками (вид с фасада и узлы):

1 – сливник; 2 – шуруп; 3 – винт; 4 – вкладыш; 5 – прокладка; б – механизм передвижения створки; 7 – лента бутиловая; 8 – дюбель; 9 – уплотняющая щётка

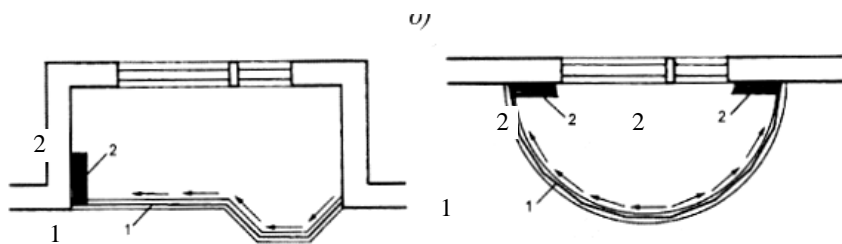


Рис. 6.9. Схемы безрамного остекления:

а – встроенной лоджии сложной конфигурации; б – полукруглого балкона:

1 – полотна стёкол в рабочем (закрытом) положении; 2 – полотна стёкол в нерабочем положении (сложены)

Безрамное остекление балконов и лоджий. Данные системы принципиально отличаются от всех других конструкций остекления тем, что в них отсутствуют импосты, благодаря чему остекление представляет собой сплошное стеклянное ограждение без вертикальных стоек с панорамным обзором изнутри. Упругие уплотнения из прозрачного полимера изолируют щели между стеклами и не нарушают прозрачности всей конструкции.

Балкон (лоджию) можно полностью открыть, сдвинув полотна стёкол в сторону и сложив «книжкой» у одной из стен. Первая створка является только поворотной, остальные створки сдвигаются к первой до упора и открываются (поворачиваются). В открытом состоянии створки занимают мало места и фиксируются от воздействия ветра. Полотна стёкол могут сдвигаться в одну или две стороны и, соответственно, собираться у одной или двух стен балкона (лоджи) (рис. 6.9).

Для безрамного остекления применяются закалённые стёкла толщиной 6 или 8 мм. Направляющие, по которым скользят на роликах створки, изготавливаются из алюминиевых профилей и крепятся внизу и вверху по периметру остекления. Каждое полотно стекла имеет нижний и верхний профили из алюминия, прикрепленные химическим способом (склеиванием) без механической фиксации, в результате чего получается прочное неразъёмное соединение, в котором стекло и профиль образуют единый монолитный блок.

Способы безрамного остекления позволяют выполнять ограждения высотой до 3 м. При узких и невысоких створках (и небольшом их весе) они могут закрепляться только на верхней направляющей

В других случаях – иметь четырёхточечную опору «враспор» – два опорных ролика на верхней направляющей, два – на нижней.

При использовании эксцентрикового механизма скольжения створок безрамная система позволяет остеклять балконы и лоджии независимо от их геометрии. Створки легко перемещаются по любой кривой, а также передвигаются через любые углы.

6.1.3. Конструкции эркеров

Назначение эркера – увеличение площади помещения и обогащение его интерьера, улучшение условий освещения и инсоляции помещения. Иногда эркеры служат для размещения в них вертикальных коммуникаций – лестниц и лифтов.

Большая часть эркеров имеет простые геометрические формы в плане (полукруглую, прямоугольную, треугольную, трапециевидную). Типичные планировочные схемы эркеров показаны на рис. 6.10.

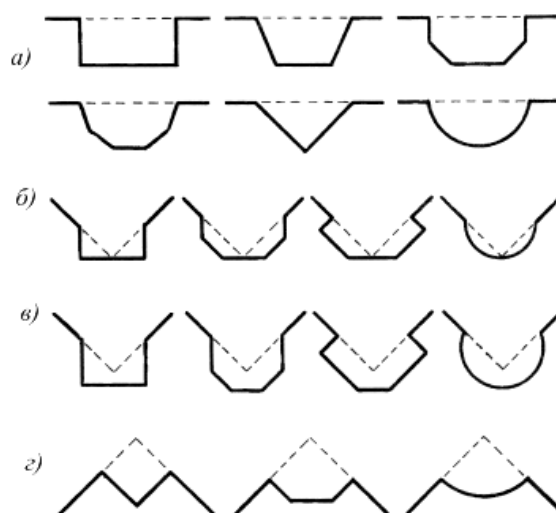


Рис. 6.10. Планировочные схемы эркеров:

а – пристенные; *б* – угловые, не выступающие за угол; *в* – угловые, выходящие за угол; *г* – вписанные во внутренний угол здания

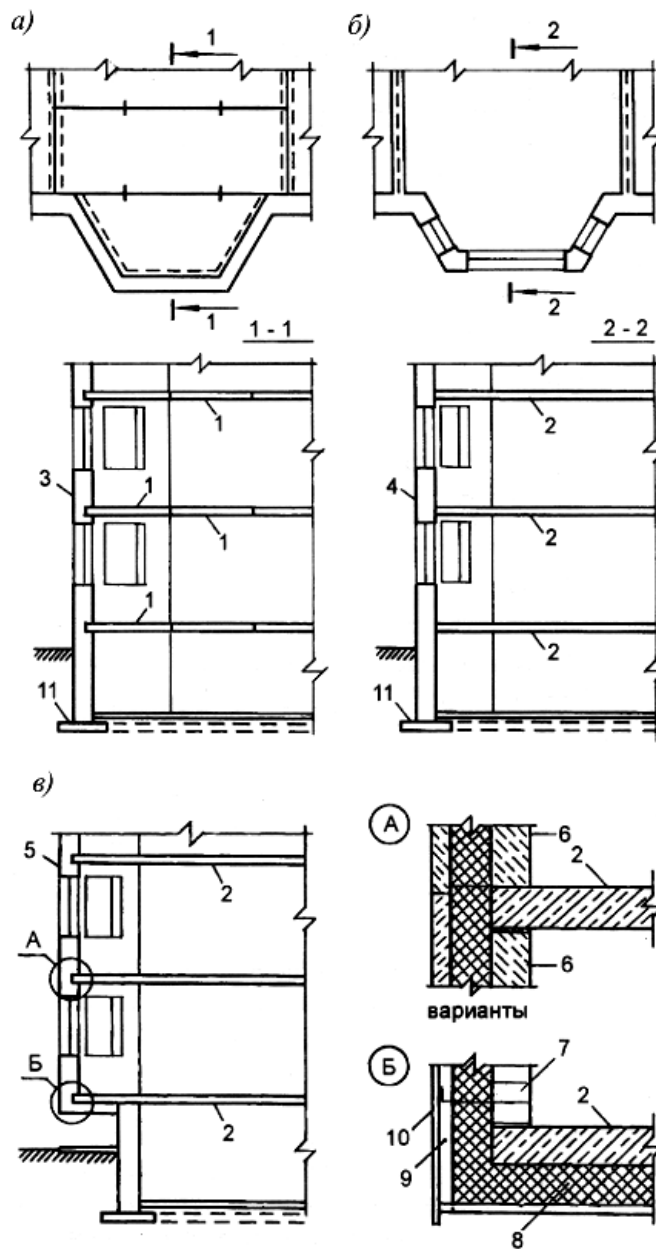


Рис. 6.11. Конструкции эркеров:

а – с несущими стенами (план в уровне плит перекрытий); *б* – с самонесущими стенами; *в* – с ненесущими стенами:
 1 – сборная плита перекрытия; 2 – сплошная сборная или монолитная плита перекрытия;
 3 – несущая стена; 4 – самонесущая стена; 5 – ненесущая стена; 6 – навесная панель;
 7 – легковесные блоки; 8 – утеплитель; 9 – воздушная прослойка; 10 – облицовка; 11 – фундамент

Эркеры обогащают архитектурную форму, служат композиционным средством формирования здания, иногда эркеры используют в сочетании с балконами и лоджиями, что даёт композиционные и функциональные преимущества.

Эркеры имеют несущие и ограждающие конструкции. Их стены имеют одно, несколько окон, или сплошное остекление.

Конструкции эркерov проектируют с **несущими, самонесущими и ненесущими (навесными) стенами** (рис. 6.11). Несущие и самонесущие стены опирают на их собственные фундаменты и проектируют аналогично другим наружным стенам здания. Ненесущие наружные стены эркерov опирают на консольные плиты перекрытий, заземленные в стенах балки. В зданиях с ненесущими наружными стенами конструкции эркерov проектируют облегченными.

Эркеры могут иметь различную протяжённость по высоте здания, начинаться со второго или третьего этажа, прерываться с образованием балкона. При устройстве таких консольных эркерov их верхние и нижние перекрытия утепляют.

На рисунке 6.12 показаны некоторые решения эркерov.

а)



б)



Рис. 6.12. Примеры применения эркеров

6.2. ВЕРАНДЫ, ТЕРРАСЫ, ТАМБУРЫ

Веранда представляет собой застеклённое неотапливаемое крытое помещение, пристроенное к зданию или встроенное в него (рис. 6.13, *а, б, в*). Терраса отличается от веранды отсутствием остекления (рис. 6.13, *г, д*). По условиям эксплуатации веранды и террасы относят к летним помещениям.

Веранды и террасы в малоэтажных жилых домах выполняют в виде лёгких каркасных пристроек стоечно-балочного типа, расположенных по периметру стоек (с шагом 2 м и более) и соединяемых поверху обвязками, на которые опираются балки перекрытий и стропила крыши. Понизу стойки также опираются на обвязку (лежень), располагаемую на столбах или каменном цоколе.

Стойки и верхние обвязки обычно выполняют деревянными из брусев. При этом часто используют приёмы сопряжений и традиционные элементы декора народного творчества (рис. 6.14). Фундаменты под несущие конструкции (столбчатые или ленточные) выполняют из материалов, принятых для фундаментов здания той же глубины заложения.

Остекление веранд – одинарное с открывающимися или раздвижными створками. Остекление располагают как между стойками, так и за ними – последнее удобнее при раздвижных створках больших размеров.

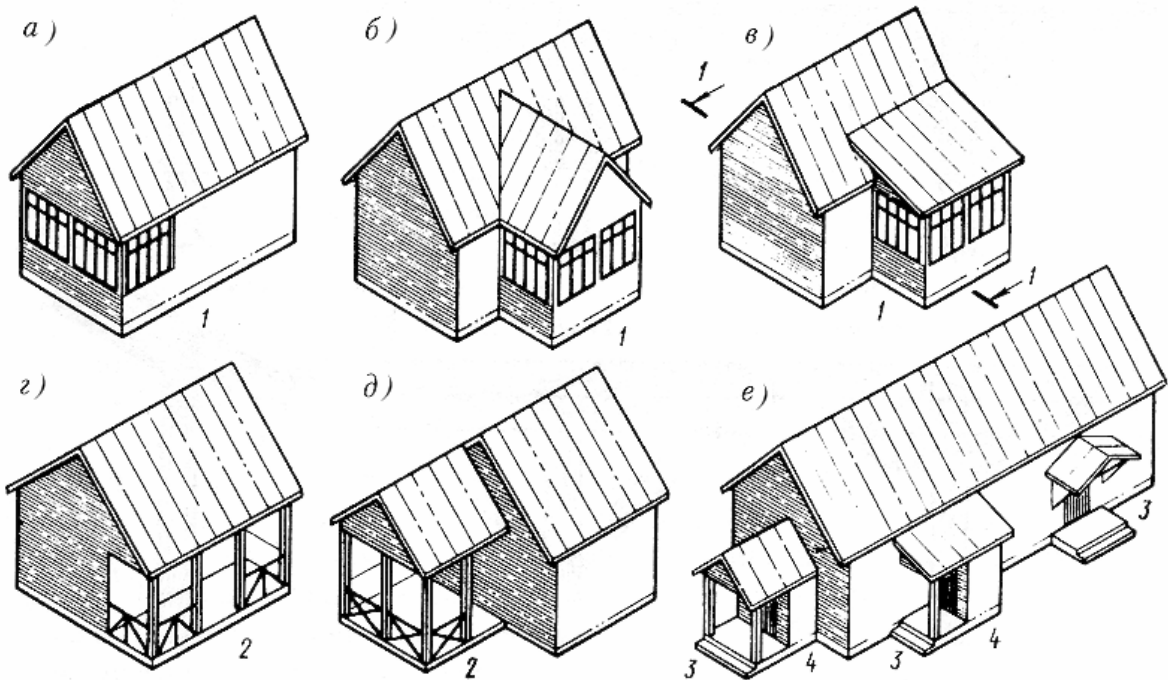


Рис. 6.13. Летние приквартирные помещения малоэтажных жилых зданий:

а, б, в – веранды; *г, д* – террасы; *е* – тамбуры и крыльца; 1 – веранды; 2 – террасы; 3 – крыльца; 4 – тамбуры

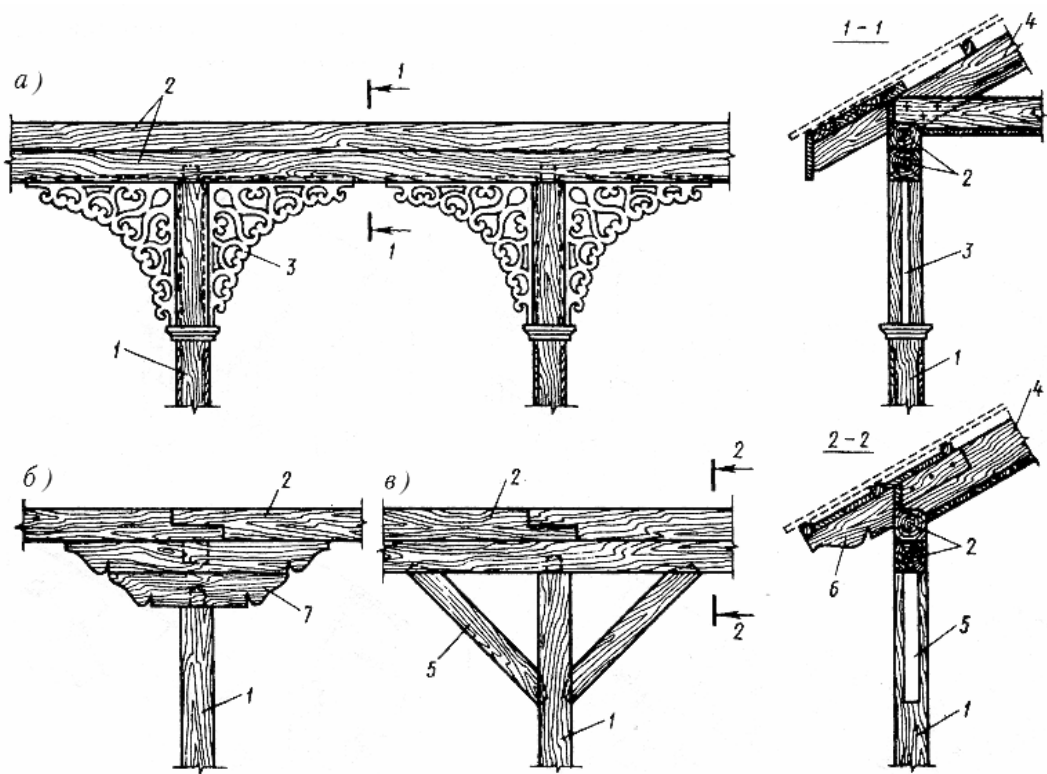


Рис. 6.14. Приёмы сопряжений деревянных балок и стоек:

а – с врезкой треугольных резных пластин; *б* – с подбавкой; *в* – с подкосами; 1 – стойка; 2 – обвязка (балка); 3 – резная пластина; 4 – стропильная нога; 5 – подкос; 6 – кобылка; 7 – промежуточный брус («подбавка»)

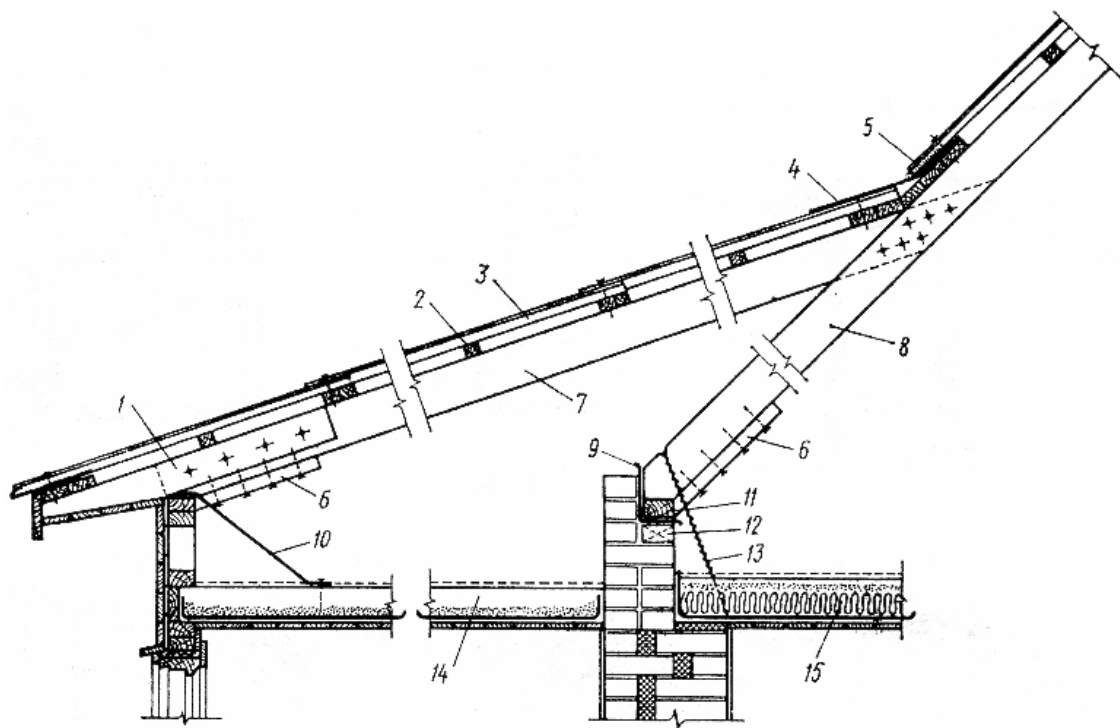


Рис. 6.15. Крыша и чердачное перекрытие над верандой:

1 – кобылка; 2 – обрешётка; 3 – волнистые асбестоцементные листы; 4 – металлический фартук; 5 – цементный раствор; 6 – прибоина; 7 – стропильная нога крыши веранды; 8 – стропильная нога крыши дома; 9 – рубероид; 10 – металлическая скоба; 11 – мауэрлат; 12 – деревянная пробка; 13 – скрутка; 14 – перекрытие над верандой; 15 – чердачное перекрытие дома

В верандах обычно устраивают чердачные перекрытия (рис. 6.15): небольшой слой утеплителя защищает веранды от перегрева. При устройстве перекрытий применяют обычно простые решения: подшивку из досок, фанеры по деревянным балкам. Террасы обдуваются наружным воздухом, поэтому

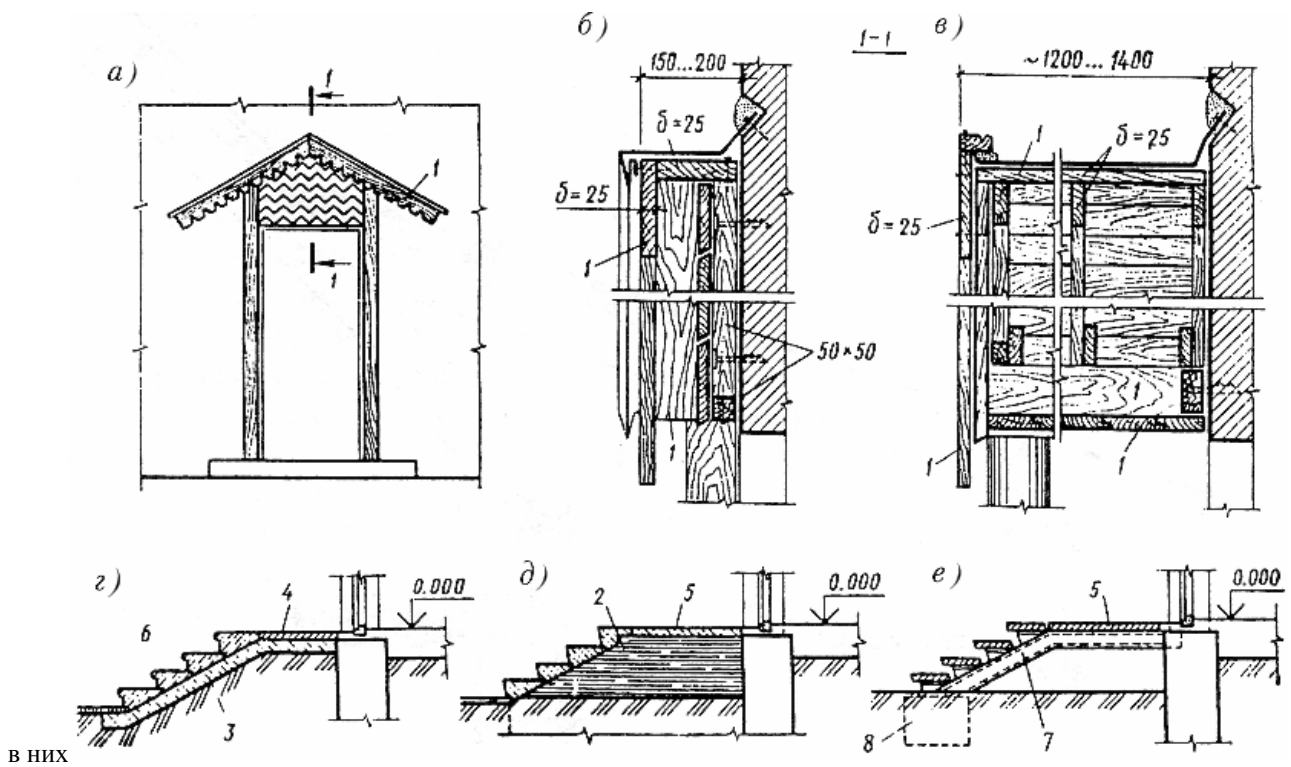


Рис. 6.16. Крыльцо:

а – крыльцо – входная площадка; *б, в* – варианты навеса (наличника) деревянного крыльца; *г* – вход из сборных железобетонных ступеней по грунту; *д* – то же, по кирпичным стенкам; *е* – то же, по металлическим косоурам; *1* – доски; *2* – кирпичная стенка; *3* – бетонная подготовка; *4* – бетонный пол; *5* – железобетонные плиты; *6* – бетонная сборная (или набивная) ступень с зажелезненной поверхностью; *7* – стальной гнутый косоур; *8* – столбчатый фундамент под косоур

чердачные перекрытия не устраивают. Крыши веранд и террас аналогичны принятым для здания. При переломах формы крыши (рис. 6.15) следует обеспечивать требования к уклонам, допустимым для принятого материала кровли.

В малоэтажном строительстве веранды выполняют также капитальными, из материалов, принятых для здания. Их устраивают каркасными в один-два этажа и более с колоннами – деревянными, кирпичными или железобетонными. Остекление веранд одинарное.

Перед входной дверью в малоэтажное здание всегда располагается площадка перед входом, на которую ведут три-четыре ступени, так как уровень пола жилых зданий всегда превышает уровень спланированной поверхности земли на 300...600 мм. Площадка и частично ступени обычно ограждаются навесом с поддерживающими его стойками или кронштейнами. Все эти элементы, вместе взятые, составляют крыльцо (3) дома (рис. 6.13, е). Конструкция навеса тождественна конструкции террасы. Конструкции входных площадок и лестниц показаны на рис. 6.16.

В малоэтажных зданиях, строящихся в большинстве климатических районов страны, устраивают входные тамбуры – проходное пространство (шлюз) между наружной и внутренней дверьми. Тамбуры устраивают внутри помещений за наружной стеной и в виде пристроек к зданию. В первом случае их выгораживают перегородками или внутренними стенами. Во втором – ограждают глухими или остекленными наружными стенами, такими же, как стены здания. Глубина тамбура между дверьми не менее 1,2...1,4 м.

7. ПРАВИЛА И ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕНИЯ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

7.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

7.1.1. Графические изображения конструкций, материалов.

Рекомендуемые сокращения наименований конструкций

Архитектурно-строительные чертежи выполняются в соответствии с требованиями ГОСТов [3, 4, 5]. Некоторые условные графические изображения строительных конструкций и их элементов приведены в табл. 7.1 [5]. Линии чертежа по ГОСТ 2.303–68* представлены в табл. 7.2. Графические обозначения материалов в сечениях конструкций в зависимости от вида материала приведены в табл. 7.3 [11]. Графические обозначения материалов при их выделении на видах и фасадах зданий приведены в табл. 7.4.

7.1. Условные графические изображения строительных конструкций и их элементов




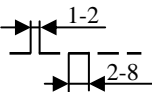
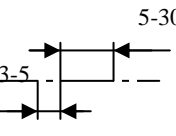
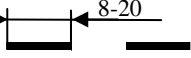
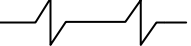
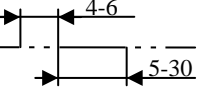
Наименование	Изображение	Наименование	Изображение
1. Перегородка из стеклоблоков		5. Элемент существующий, подлежащий разборке	
2. Проёмы:		6. Отмостка	
2.1. Проём (проектируемый без заполнения)		7. Колонна	
2.2. Проём, подлежащий пробивке в существующей стене, перегородке, покрытии, перекрытии		а) железобетонная: сплошного сечения двухветвевая	
2.3. Проём в существующей стене, перегородке, покрытии, перекрытии		б) металлическая: сплошностенчатая двухветвевая	
2.4. Проёмы:		8. Ферма железобетонная, металлическая	
а) без четверти		9. Плита, панель	
б) с четвертью		10. Связь металлическая:	
3. Пандус		а) одноплоскостная вертикальная	
4. Лестницы		горизонтальная	
4.1. Лестница металлическая:		б) двухплоскостная	
а) вертикальная		в) тяжи	
б) наклонная		11. Двери, ворота	
4.2. Лестница:		11.1. Дверь однопольная	
а) нижний марш		11.2. Дверь двупольная	
б) промежуточные марши		11.3. Дверь однопольная с качающимся полотном	
в) верхний марш		11.4. Дверь двупольная с качающимися полотнами	
		11.5. Дверь (ворота) откатная однопольная	
		11.6. Дверь (ворота) раздвижная двупольная	
		11.7. Дверь (ворота) подъёмная	
		11.8. Дверь складчатая	
		11.9. Дверь вращающаяся	
		11.10. Ворота подъёмно-поворотные	

Продолжение табл. 7.1

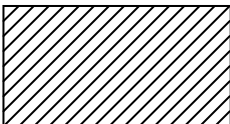
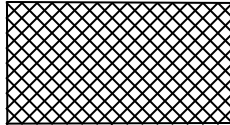
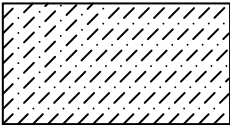
Наименование	Изображение	Наименование	Изображение
12. Переплёты оконные:		13.3. Сечение арматуры в трубе или канале	
12.1. С боковым подвесом, открывающийся внутрь		13.4. Анкеровка у напрягаемых концов	
12.2. То же, наружу		13.5. Заделанная анкеровка Вид с торца	
12.3. С нижним подвесом, открывающийся внутрь		14. Соединения элементов деревянных конструкций	
12.4. То же, наружу		14.1. На шпонках	
12.5. С верхним подвесом, открывающийся внутрь		14.2. На скобах	
12.6. То же, наружу		14.3. На коннекторах (зубчатых металлических пластинах)	
12.7. Со средним горизонтальным подвесом		14.4. Соединение на болтах	
12.8. То же, вертикальным		14.5. Соединение на шайбах	
12.9. Переплёт раздвижной		15. Каналы дымовые и вентиляционные	
12.10. Переплёт с подъёмом		15.1. Вентиляционные шахты и каналы	
12.11. Переплёт глухой		15.2. Дымовые трубы (твёрдое топливо)	
12.12. Переплёт с боковым и нижним подвесом, открывающийся внутрь		15.3. Дымовые трубы (жидкое топливо)	
13. Арматурные изделия:		15.4. Газоотводные трубы	
13.1. Обычная арматура			
13.1.1. Арматурный стержень:			
а) вид сбоку			
б) сечение			
13.1.2. Арматурный стержень с анкерровкой:			
а) с крюками			
б) с отгибами			
13.1.3. Анкерное кольцо или пластина. Вид с торца			
13.2.			

Предварительно напряжённый арматурный стержень или трос: а) вид сбоку б) сечение			
--	--	--	--

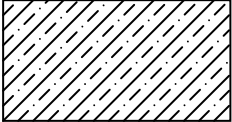
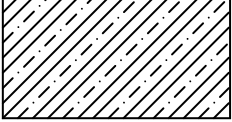
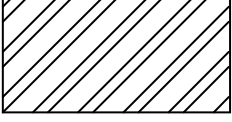
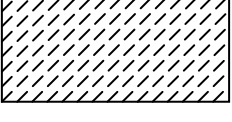
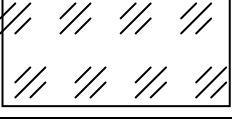
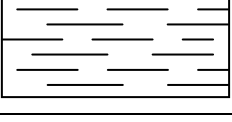
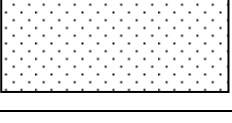
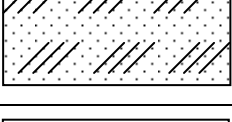
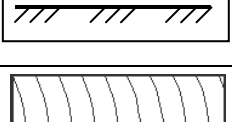

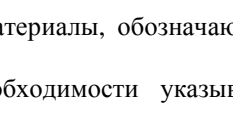
7.2. Линии чертежа по ГОСТ 2.303–68*(2001)

Наименование	Начертание	Толщина линий по отношению к толщине основной линии	Основное назначение
1. Сплошная толстая – основная		S , толщина 0,5 ... 1,4 мм	Линии видимого контура Линии перехода видимые Линии контура сечения (вынесенного и входящего в состав разреза)
2. Сплошная тонкая		От $S/3$ до $S/2$	Линии контура наложенного сечения Линии размерные и выносные Линии штриховки Линии-выноски и т.п.
3. Сплошная волнистая		От $S/3$ до $S/2$	Линии обрыва Линии разграничения вида и разреза
4. Штриховая		От $S/3$ до $S/2$	Линии невидимого контура Линии перехода невидимые
5. Штрихпунктирная тонкая		От $S/3$ до $S/2$	Линии осевые и центровые Линии сечений, являющиеся осями симметрии для наложенных или вынесенных сечений
6. Разомкнутая		От S до $1,5S$	Линии сечений
7. Сплошная тонкая с изломами		От $S/3$ до $S/2$	Длинные линии обрыва
8. Штрихпунктирная с двумя точками		От $S/3$ до $S/2$	Линии сгиба на развёртках

7.3. Графические обозначения материалов в сечениях по ГОСТ 2.306–68*(2001)

№ п/п	Материал	Обозначение
1	Металлы и твёрдые сплавы	
2	Неметаллические материалы, в том числе волокнистые монолитные и плитные (прессованные)	
3	Бетон	

Продолжение табл. 7.3

№ п/п	Материал	Обозначение
4	Железобетон	
5	Железобетон предварительно напряжённый	
6	Керамика и силикатные материалы для кладки	
7	Камень естественный	
8	Стекло и другие светопрозрачные материалы	
9	Жидкости	
10	Насыпной и обсыпной материал, штукатурка, асбестоцемент, гипс и т.д.	
11	Засыпка из любого материала	
12	Грунт естественный	
13	Древесина	
14	Сетка	

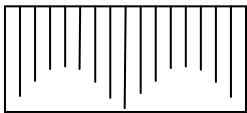
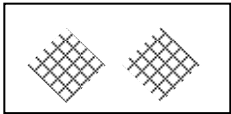
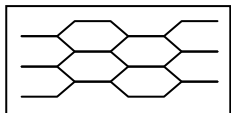
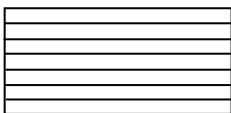

Примечание:

1. Композиционные материалы, содержащие металлы и неметаллические материалы, обозначаются как металлы.

2. Графическое обозначение п. 13 следует применять, когда нет необходимости указывать направление волокон.

3. Графическое обозначение п. 6 следует применять для обозначения кирпичных изделий (обожжённых и необожжённых), огнеупоров, строительной керамики, электротехнического фарфора, шлакобетонных блоков и т.п.

7.4. Графические обозначения материалов на видах (фасадах)

№ п/п	Материал	Обозначение
1	Металлы	
2	Сталь рифлёная	
3	Сталь просечная	
4	Кладка из кирпича, керамики, искусственных и естественных камней любой формы и т.п.	
5	Стекло	

Примечания:

1. Для уточнения разновидности материала, в частности материалов с однотипным обозначением, графическое обозначение следует сопровождать пояснительной надписью на поле чертежа.

2. В специальных строительных конструктивных чертежах для армирования железобетонных конструкций должны применяться обозначения по ГОСТ 21.107–78.

3. Обозначение материалов на виде (фасаде) допускается наносить не полностью, а только небольшими участками по контуру или пятнами внутри контура.

7.5. Условные буквенные обозначения (выборочно) наименований основных элементов, изделий и конструкций, входящих в марки

Наименование	Обозначения	Наименование	Обозначения	Наименование	Обозначения
Арки	А	Окна	ОК	Связи фонарей	СФ*
Балки (кроме оговоренных ниже)	Б	Панели стеновые	ПС	Связи вертикальные	ВС
Балки обвязочные	БО	Панели перегородок	ПГ	Связи горизонтальные	ГС
Балки подкрановые	БК	Перекрытия	ПР	Связи по колоннам	СК
Балки подстропильные	БП	Переплёты фонарей	ФП	Структурные конструкции покрытий	СП*
Балки стропильные	БС	Плиты карнизные	ПК	Фахверк-ригели	РФ*
Балки фундаментные	БФ	Плиты парапетные	ПП	Фахверк-стойки	ТФ*
Ворота	В	Плиты подоконные	ПО	Фермы подстропильные	ФП
Двери	Д	Плиты покрытий, перекрытий	П	Фермы подкраново-подстроп.	ФП*
Импосты	ИМ	Потолки подвесные	ПП*	Фермы стропильные	ФС
Колонны	К	Ригели	Р	Фермы фонарные	ФФ
Косоуры, балки лестничных площадок	ЛБ	Рамы	Р*	Фермы разного назначения	Ф*
Лестницы	Л	Ригели рам	РР*	Фонари азрационные	ФА*
Наименование	Обозначения	Наименование	Обозначения	Наименование	Обозначения
Лестничные марши	ЛМ	Рамы ворот	РВ	Фундаменты столбчатые, плитные и т.п.	Ф
То же	МЛ*	Рамы фонарей	РФ	Фундаменты ленточные	ФЛ

Лестничные площадки	ЛП	Стеновые блоки	СБ	Фундаментные блоки	ФБ
То же	ЛП*	Стеновые цокольные блоки	СБЦ	Монолитные железобетонные ребристые конструкции	РКм
Оболочки	ОБ	Ступени	ЛС	Участки, расположенные между элементами сборных конструкций	Ум
Ограждения, перила	ОГ	Сваи	СВ		

Примечание:

Обозначения, отмеченные знаком*, входят только в марки металлических конструкций и изделий.

Масштабы на чертежах не указывают, за исключением чертежей изделий и других случаев, предусмотренных в соответствующих стандартах СПДС [4]. В обозначениях строительных конструкций и их элементов допускается применение некоторых сокращений, принятых в ГОСТ 23009–78* и ГОСТ 26047–83. Перечень сокращений слов, допускаемых в основных надписях, технических требованиях, таблицах, чертежах и спецификациях приведен в ГОСТ 2.316 и дополнении к нему (табл. 7.5).

7.1.2. Правила назначения координационных осей здания

Координационные оси здания определяют положение конструктивных элементов, размеры пролётов и шагов. На изображении здания или сооружения указывают координационные оси и присваивают им самостоятельную систему обозначений.

Координационные оси наносят на изображения здания тонкими штрихпунктирными линиями с длинными штрихами, обозначают арабскими цифрами и прописными буквами русского алфавита (за исключением букв Ё, З, Й, О, Х, Ц, Ч, Щ, Ъ, Ы, Ь). Буквы и цифры проставляют в кружках диаметром $b \dots 12$ мм в зависимости от применяемого масштаба: 6 мм – для М 1 : 400 и менее; 8 мм – для М 1 : 200 – 1 : 100; 10 мм – для М 1 : 50; 12 мм – для М 1 : 20 – 1 : 10 [4].

Пропуски в цифровых и буквенных (кроме указанных) обозначениях координационных осей не допускаются. Цифрами обозначают координационные оси по стороне здания и сооружения с большим количеством осей. Если для обозначения координационных осей не хватает букв алфавита, последующие оси обозначают двумя буквами, например: АА; ВВ; ВВ.

Маркировка осей на разрезах, фасадах, узлах и деталях должна быть проставлена в соответствии с планом здания.

Последовательность цифровых и буквенных обозначений координационных осей принимают по плану, соответственно, слева направо и снизу вверх (рис. 7.1, а, б).

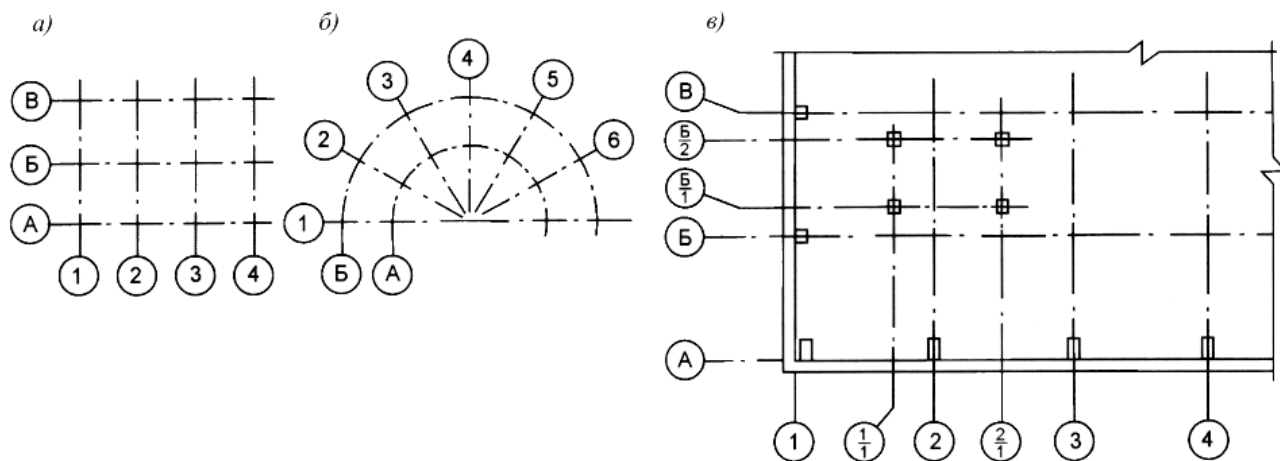


Рис. 7.1. Обозначение координационных осей на планах зданий

Обозначение координационных осей, как правило, наносят по левой и нижней сторонам плана здания. При несовпадении координационных осей противоположных сторон плана обозначения указанных осей в местах расхождения дополнительно наносят по верхней и (или) правой сторонам.

Для отдельных элементов здания (например, колонн), расположенных между координационными осями основных несущих конструкций, наносят дополнительные оси и обозначают их в виде дроби: над чертой указывают обозначение предшествующей координационной оси; под чертой – дополнительный порядковый номер в пределах участка между смежными координационными осями (рис. 7.1, в).

На изображении повторяющегося элемента, привязанного к нескольким координационным осям, координационные оси обозначают в соответствии с рис. 7.2:

7.2, а – при числе координационных осей не более 3;

7.2, б – при числе координационных осей более 3;

7.2, в – при всех буквенных и цифровых координационных осях.

7.1.3. Нанесение размеров, уклонов, отметок, надписей

Размерные линии могут быть внешними, а также размещаться внутри чертежа.

Размерную линию на её пересечении с выносными линиями, линиями контура или осевыми линиями ограничивают засечками в виде толстых основных линий длиной 2 ... 4 мм, проводимых с наклоном вправо под углом 45° к размерной линии, при этом размерные линии должны выступать за крайние выносные линии на 1 ... 3 мм. Размерные числа пишутся над размерной линией выше на 1 ... 2 мм, желательно посередине. Размеры проставляются в мм без указания размерности. Высота цифр принимается в зависимости от масштабности и должна быть не менее 3,5 мм.

При нанесении размера диаметра или градуса внутри окружности, а также углового размера размерную линию ограничивают стрелками. Стрелки применяют также при нанесении размеров радиусов и внутренних скруглений.

Отметки уровней (высоты, глубины) элементов конструкций, оборудования, трубопроводов от уровня отсчета или условной нулевой отметки обозначают условным знаком в соответствии с рис. 7.3, а, который представляет собой стрелку в виде прямого угла, вершиной опирающегося на выносную линию с короткими сторонами, проведёнными основными линиями. Вертикальный отрезок и горизонтальную полку знака выполняют тонкими линиями. Отметку уровня и указывают в метрах с тремя десятичными знаками, отделёнными от целого числа запятой.

Нулевую отметку, принимаемую, как правило, для поверхности какого-либо элемента конструкций здания или сооружения, расположенного вблизи планировочной поверхности земли (обычно – уровень пола 1-го этажа здания), указывают без знака; отметки выше нулевой – со знаком «+»; ниже нулевой – со знаком «-».

На видах (фасадах), разрезах и сечениях отметки указывают на выносных линиях или линиях контура (рис. 7.3, б), на планах – в прямоугольнике в соответствии с рис. 7.3, в, за исключением случаев, оговоренных в соответствующих стандартах СПДС.

На планах направление уклона плоскостей указывают стрелкой, над которой проставляют величину уклона в процентах (рис. 7.4, а) или в виде отношения высоты и длины (например, 1 : 7).

Допускается, при необходимости, величину уклона указывать в промилле, в виде десятичной дроби с точностью до третьего знака. На чертежах и схемах перед размерным числом, определяющим величину уклона, наносят знак «∠», острый угол которого должен быть направлен в сторону уклона.

Обозначение уклона наносят непосредственно над линией контура или на полке линии-выноски.

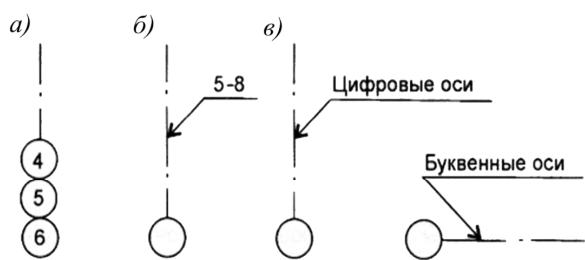


Рис. 7.2. Обозначение координационных осей на повторяющихся элементах

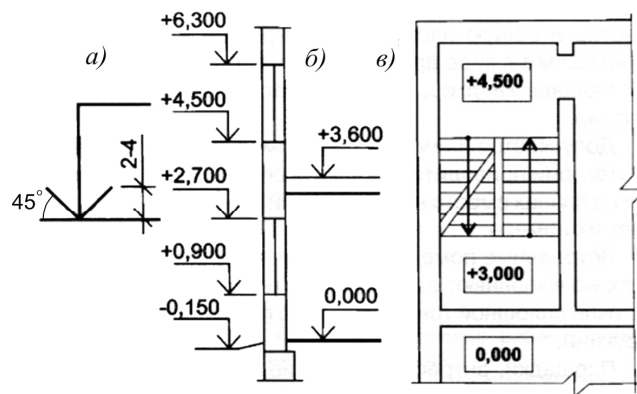


Рис. 7.3. Обозначение отметок уровней

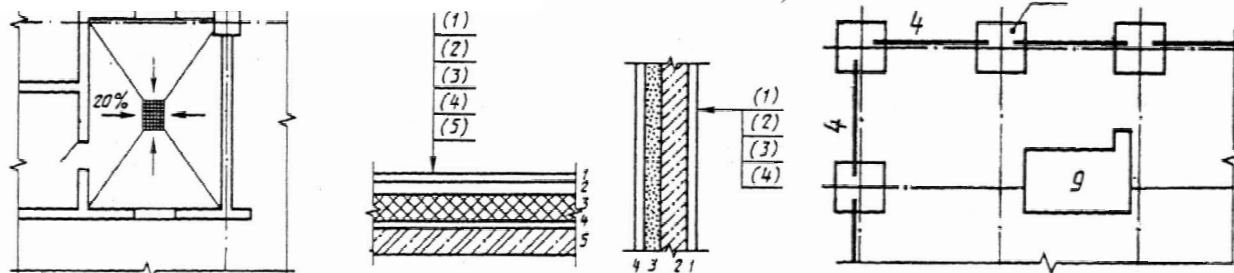


Рис. 7.4. Обозначение уклонов плоскостей на плане (а); выносные надписи к многослойным конструкциям (б): цифрами условно обозначена последовательность расположения слоёв конструкций и надписей на полках линий-выносок; марки сборных элементов (в)

Выносные надписи к многослойным конструкциям следует выполнять в соответствии с рис. 7.4, б. Последовательность надписей должна соответствовать порядку слоёв в конструкции. Толщина слоёв обозначается в миллиметрах без указания размерности.

Номера позиций (марки элементов) наносят на полках линий-выносок, проводимых от изображений составных частей предмета, рядом с изображением без линии-выноски или в пределах контуров изображённых частей предмета (рис. 7.4, в).

При мелкомасштабном изображении линии-выноски заканчивают без стрелки и точки.

Размер шрифта для обозначения координационных осей и позиций (марок) должен быть на один-два номера больше (т.е. не менее № 5), чем размер шрифта, принятого для размерных чисел на том же чертеже.

7.1.4. Изображения (разрезы, сечения, виды, фрагменты, узлы)

Разрезы здания или сооружения обозначают арабскими цифрами последовательно в пределах основного комплекта рабочих чертежей.

Самостоятельная нумерация допускается только для разрезов отдельных участков здания, сооружения или установок, все чертежи которых размещены на одном листе или группе листов и если на этих чертежах отсутствуют ссылки на разрезы, расположенные на других листах основного комплекта рабочих чертежей.

Допускается разрезы обозначать прописными буквами русского алфавита.

Направление взгляда для разреза по плану здания и сооружения принимают, как правило, снизу вверх и справа налево с учётом изображения на чертеже наиболее полной информации.

Если отдельные части вида (фасада), плана, разреза требуют более детального изображения, то дополнительно выполняют выносные элементы – узлы и фрагменты.

При изображении узла соответствующее место отмечают на виде (фасаде), плане или разрезе замкнутой сплошной тонкой линией (как правило, окружностью или овалом) с обозначением на полке линии-выноски порядкового номера узла арабской цифрой (рис. 7.5).

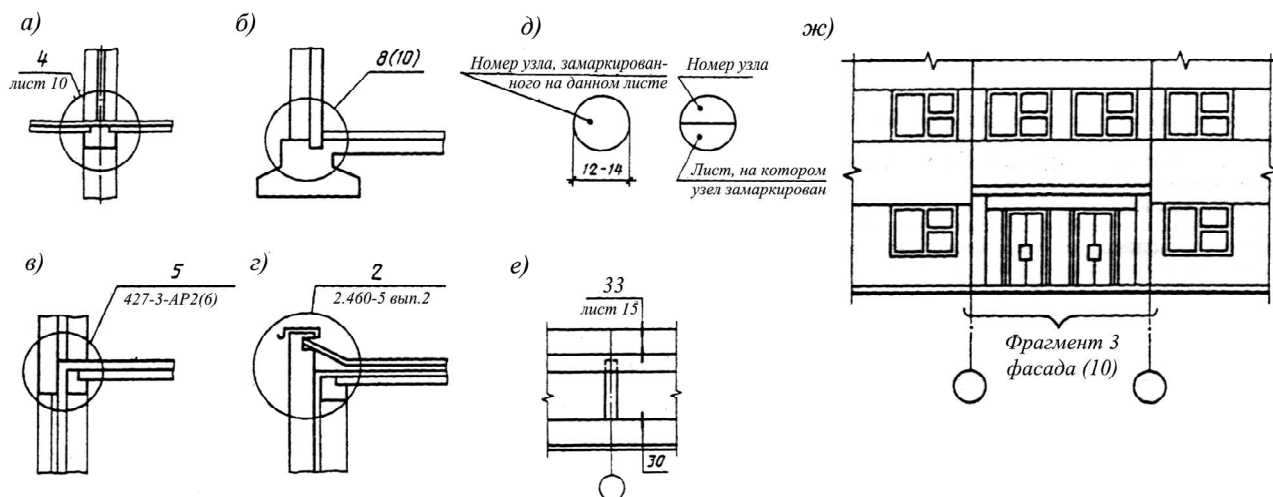


Рис. 7.5. Обозначение узлов и фрагментов при размещении узла:

а, б – на другом листе; *в* – в другом основном комплекте рабочих чертежей; *г* – в серии рабочих чертежей типовых узлов; *д* – порядковый номер узла; *е* – ссылка на узел в сечении; *ж* – ссылка на фрагменты

Если узел помещён на другом листе, то номер листа указывают под полкой линии-выноски (рис. 7.5, *а*) или на полке линии-выноски рядом, в скобках (рис. 7.5, *б*).

При необходимости ссылки на узел, помещённый в другом основном комплекте рабочих чертежей, или на типовой узел указывают обозначение и номер листа соответствующего основного комплекта рабочих чертежей (рис. 7.5, *в*) или серию рабочих чертежей типовых узлов и номер выпуска (рис. 7.5, *г*).

Над изображением узла указывают в кружке его порядковый номер (рис. 7.5, *д*). Размер цифр номера узла в 1,5–2 раза больше цифр размерных чисел чертежа.

Узлу, являющемуся полным зеркальным отражением другого (основного) исполнения, присваивают тот же порядковый номер, что и основному исполнению, с добавлением индекса «н».

При необходимости ссылку на узел в сечении выполняют в соответствии с рис. 7.5, *е*.

Фрагменты планов, разрезов, фасадов, как правило, отмечают фигурной скобкой (рис. 7.5, *ж*). Под фигурной скобкой, а также над соответствующим фрагментом наносят наименование и порядковый номер фрагмента. Если фрагмент помещен на другом листе, то дают ссылку на этот лист. Допускается ссылку на фрагмент помещать на полке линии-выноски.

7.2. ВЫПОЛНЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ МАЛОЭТАЖНОГО ЖИЛОГО ЗДАНИЯ

7.2.1. Вычерчивание плана

План здания даёт представление о форме здания и взаимном расположении отдельных помещений. Поэтажные планы раскрывают функциональную и композиционную связь помещений, а также конструктивную схему здания. На плане здания показывают: оконные и дверные проёмы; расположение перегородок и капитальных стен, встроенных шкафов; санитарно-техническое оборудование и т.п. Если план, фасад и разрез здания по габаритам могут быть размещены на одном листе, то план располагают под фасадом в проекционной связи с ним, разрез – справа от фасада.

Планы этажей проектируемого здания неразрывно связаны с фасадами, поэтому необходимо компоновку листа осуществлять путём эскизирования. После нахождения оптимального решения приступают к детальной разработке плана.

Изображения до оси симметрии симметричных планов и фасадов зданий и сооружений, схем расположения элементов конструкций, планов расположения технологического, энергетического, санитарно-технического и другого оборудования не допускаются.

Если изображение (например, план) не помещается на листе принятого формата, то его делят на несколько участков, размещая их на отдельных листах.

В этом случае на каждом листе, где показан участок изображения, приводят схему целого изображения с необходимыми координационными осями и условным обозначением (штриховкой) показанного на данном листе участка изображения в соответствии с рис. 7.6.

Если планы этажей многоэтажного здания имеют небольшие отличия друг от друга, то полностью выполняют план одного из этажей, для других этажей выполняют только те части плана, которые необходимы для показа отличия от плана, изображенного полностью.

Под наименованием частично изображённого плана приводят запись: «Остальное см. план (наименование полностью изображенного плана)».

Нанесение размеров. На плане проставляют размеры, которые дают возможность судить о величине всех помещений и размерах конструктивных элементов здания. Размеры на строительных чертежах наносят в соответствии с ГОСТ 2.307–68* (2001) [3] и [5].

Положение всех конструктивных элементов на плане здания определяется их привязкой к координационным осям.

На планах зданий проводят внешние размерные линии (от одной до четырёх) с расстоянием между ними не менее 8 ... 10 мм. Эти линии проводят обычно слева и снизу, вне контура плана. При этом первую размерную линию проводят на расстоянии не менее 10 мм от контура плана, чтобы не затруднять его чтение. На первой размерной линии наносят размеры оконных и дверных проёмов и простенков между ними; на второй – размеры между смежными осями и на третьей – размеры между крайними осями. Простенки, ближайшие к координационным осям, привязывают размерами от их граней до оси.

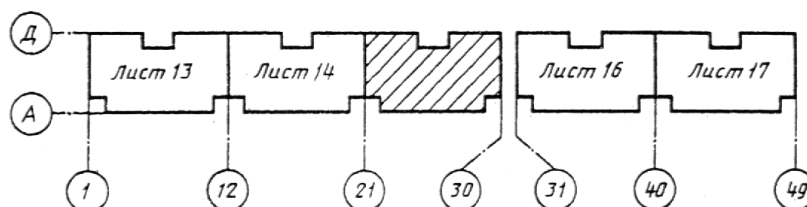


Рис. 7.6. Схема плана здания

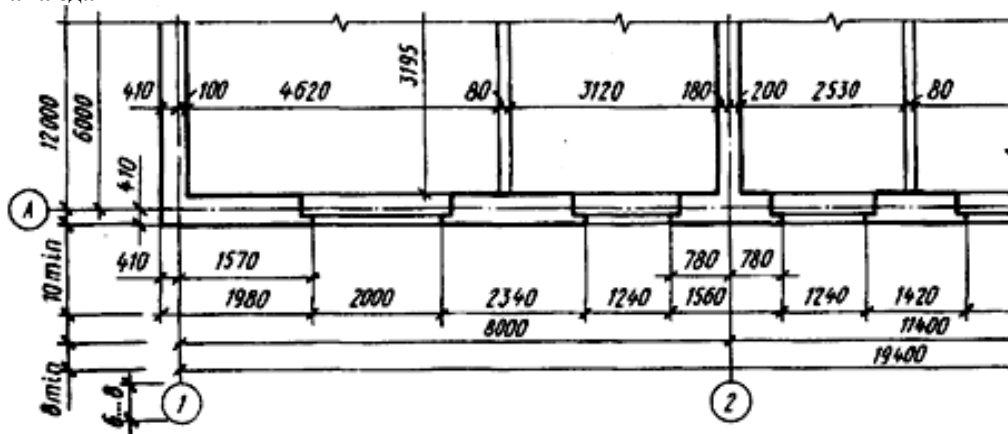
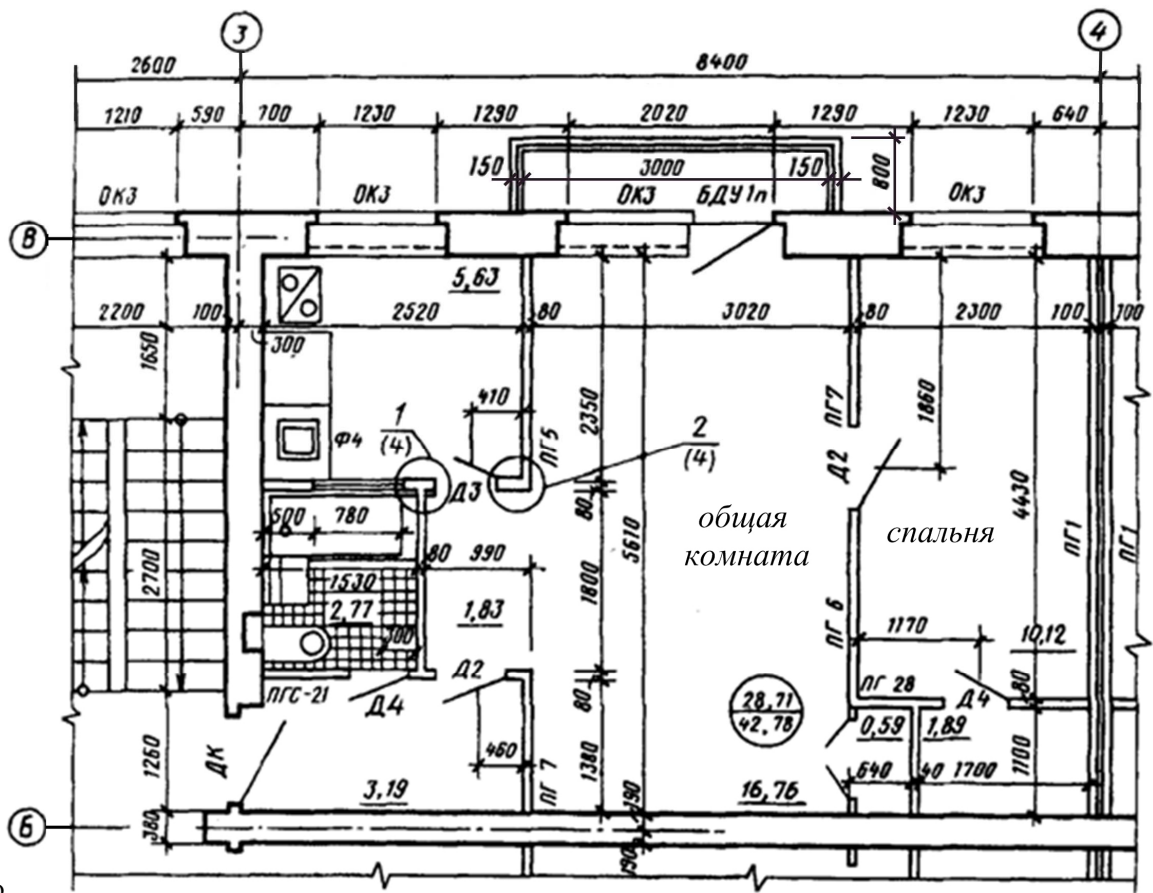


Рис. 7.7. Нанесение размеров на плане жилого дома

Внутренние размеры помещений (комнат), толщины перегородок и внутренних стен проставляют на внутренних размерных линиях. Внутреннюю размерную линию проводят на расстоянии не менее 8 ... 10 мм от стены или перегородки. Площади отдельных помещений проставляют в квадратных метрах с точностью до двух знаков, подчёркивая внизу сплошной основной толстой линией.

На планах этажей указывают наименование помещений. Наименование помещений не указывают, если их назначение понятно и без поясняющих надписей. На рисунке 7.8 приведена часть плана этажа жилого дома со стенами из кирпича. На плане нанесены координационные оси, все размерные линии и размеры. В стенах дают привязку вентиляционных каналов. На плане показывают, в какую сторону должна открываться каждая дверь: наружные двери – входные с улицы в дом по противопожарным требованиям открываются на улицу, а двери с лестницы в квартиру – внутрь квартиры. Оконные блоки обозначают маркой ОК, дверные – Д, перемычки – ПР, антресоли изображают прямоугольниками с диагоналями, выполненными штрихпунктирными линиями с двумя точками. В случае, когда не предусмотрено выполнение спецификации окон, дверей и перемычек, проставляют размеры соответствующих проёмов. В названиях планов этажей указывают отметку чистого пола или номера этажа, или обозначение



соответствую

Рис. 7.8. Фрагмент этажа жилого дома

шей секущей плоскости. Например: «План на отм. $\pm 0,000$ »; «План 2–9 этажей»; «План 2–2». При выполнении части плана в названии указывают оси, ограничивающие эту часть плана. Например: «План на отм. $\pm 0,000$ в осях 1–8 и А–Д». На плане этажа разомкнутой линией 1–1 показывают положение секущей плоскости для соответствующего разреза. На плане этажа наносят также оборудование санузлов и кухню.

Положение мнимой горизонтальной плоскости разреза принимают, как правило, на уровне $1/3$ высоты изображаемого этажа или 1 м над изображаемым уровнем.

На планах этажей также наносят и указывают (рис. 7.9):

- координационные оси здания, расстояния между ними и крайними осями;
- отметки участков, расположенных на разных уровнях;
- толщину стен и перегородок и их привязку;
- все (независимо от размеров) проёмы, отверстия, борозды, ниши, и гнезда в стенах и перегородках с необходимыми размерами и привязками. Для проёмов с четвертями размеры показывают по наименьшей величине проёма.
- тип заполнения проёмов ворот и дверей;
- тип перемычек, если составляется их спецификация;
- марки элементов зданий, например лестниц;
- ссылки на фрагменты и узлы;
- конструкции (например, площадки), расположенные выше секущей плоскости, изображают схематично штрихпунктирной линией с двумя точками.

Порядок вычерчивания плана здания [8]: проводят продольные и поперечные координационные оси; вычерчивают все наружные и внутренние стены, перегородки и колонны, если они имеются; производят разбивку оконных и дверных проёмов в наружных и внутренних стенах и перегородках, условно показывают открывание входных и внутренних дверей; вычерчивают санитарно-технические приборы и наносят необходимые выносные и размерные линии; проставляют на чертеже все размеры, делают соответствующие надписи и проверяют чертёж, выполненный в тонких линиях; после исправлений и доработки пропущенных мест приступают к окончательной обводке плана карандашом марки ТМ или М (НВ или В).

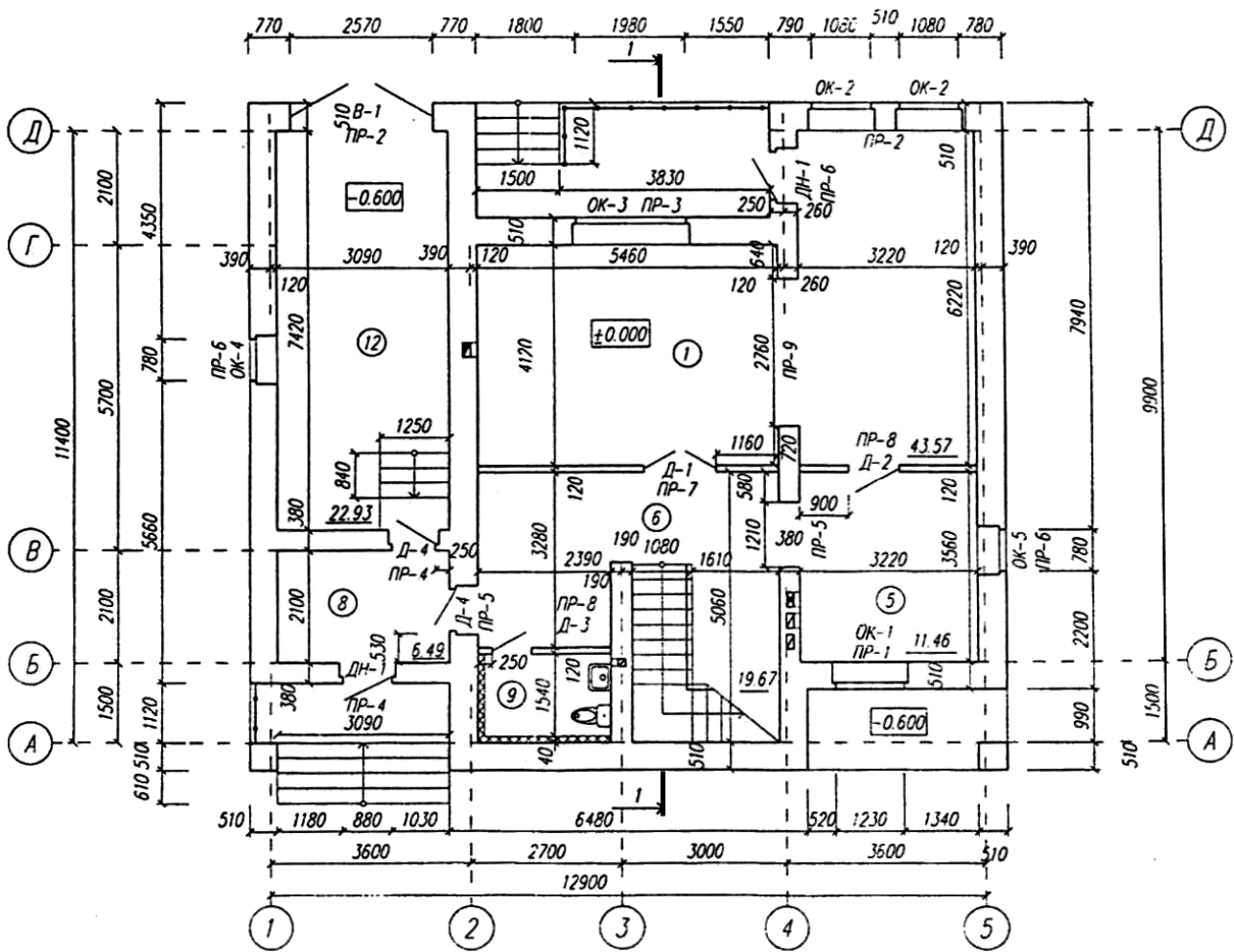


Рис. 7.9. Пример выполнения плана этажа

Контуры разрезов и сечений на чертежах планов зданий выполняют сплошной основной линией (толщиной 0,6 ... 1,5 мм). Все остальные линии чертежа, не попадающие в плоскость сечения, выполняют сплошными тонкими линиями ($S/3$... $S/2$) так же, как размерные и осевые линии. Законченный чертёж плана этажа проверяют и удаляют лишние линии.

7.2.2. Чертежи разрезов

При разработке проекта малоэтажного жилого здания выполняют два конструктивных разреза; один из которых выполняется по лестнице. На разрезах показывают конструктивные элементы здания (фундаменты, стропила, перекрытия) и их сопряжения (рис. 7.10).

Линии контуров элементов конструкций, попадающих в плоскость разреза, изображают сплошной толстой основной линией, видимые линии контуров, не попадающих в плоскость сечения, сплошной тонкой линией.

Разрезы обозначают (см. п. 7.1.4) «Разрез 1–1», «Разрез А–А».

На разрезы наносят:

- координационные оси здания, проходящие в характерных местах разреза (крайние, у деформационных швов, несущих конструкций, в местах перепада высот и т.п.), размеры, определяющие расстояния между осями и общее расстояние между крайними осями;
- отметки, характеризующие расположение элементов несущих и ограждающих конструкций по высоте: стен, карнизов, уступов;
- размеры и привязки по высоте проёмов, отверстий, ниш и гнезд в стенах и перегородках, изображённых в сечении;
- позиции (марки) элементов здания, не указанные на планах;
- обозначения узлов и фрагментов разрезов и ссылки на них;
- отметки уровня земли, чистого пола этажей и площадок;
- отметки низа несущих конструкций покрытия;
- отметку низа опорной части элементов конструкций, заделываемых в стены.

Построение и вычерчивание разреза. При вычерчивании разреза все построения выполняют тонкими линиями в следующем порядке: проводят вертикальные координационные оси основных несущих конструкций стен и столбов, если они имеются (рис. 7.11, а); перпендикулярно координационным осям чертят горизонтальные линии уровней: поверхности земли (тротуара), пола всех этажей и условно верха чердачного перекрытия и карниза; наносят тонкими линиями контуры наружных и внутренних стен, перегородо

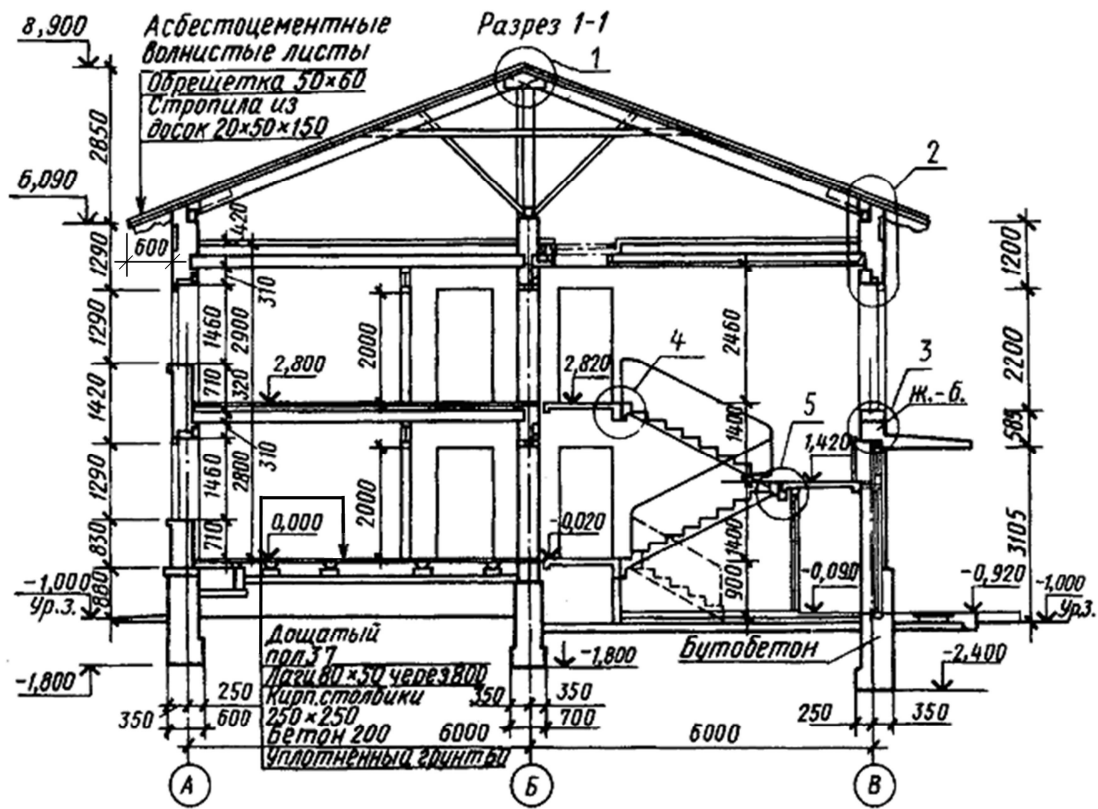


Рис. 7.10. Конструктивный разрез здания

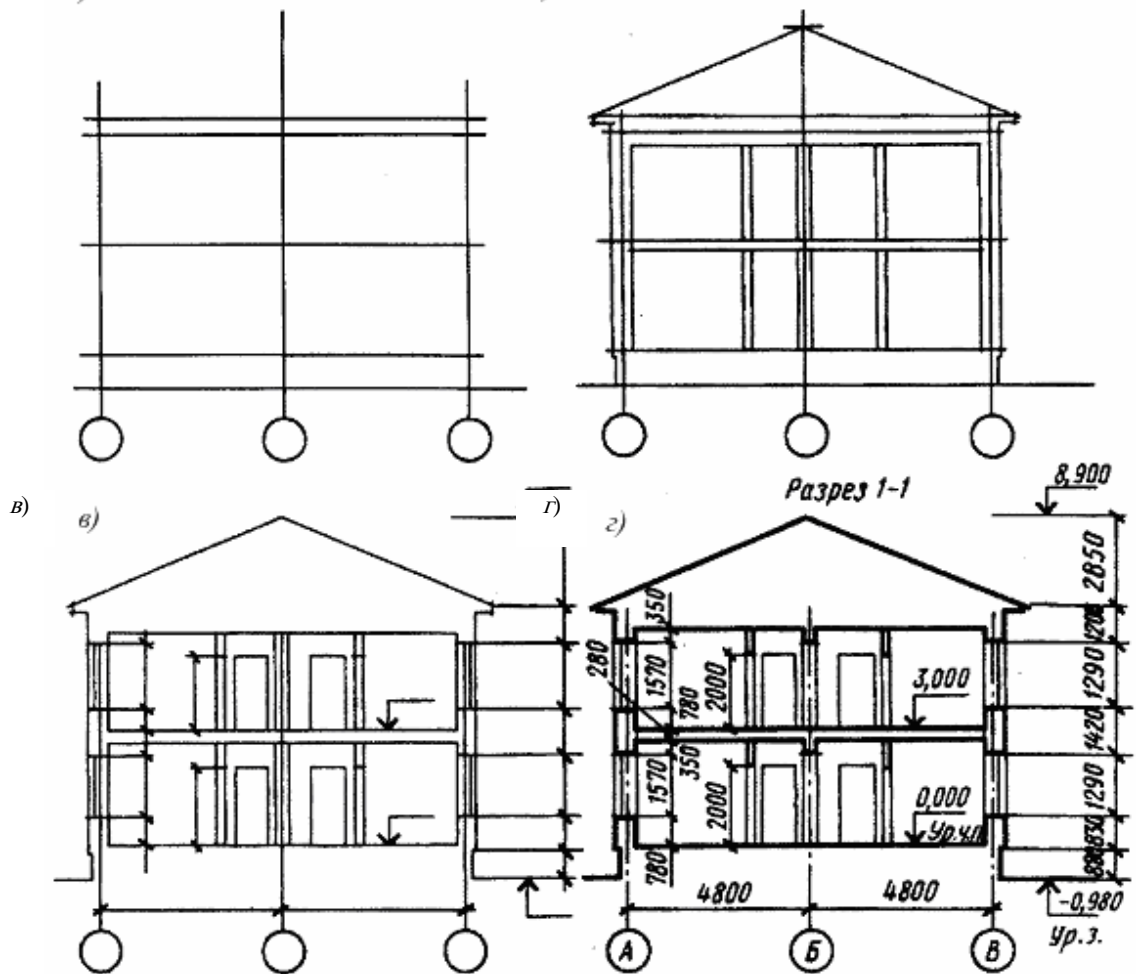


Рис. 7.11. Последовательность вычерчивания архитектурного разреза здания

док, которые входят в разрез, а также высоты междуэтажных и чердачного перекрытий и конька крыши (рис. 7.11, б); отмечают и вычерчивают выносы карниза (от стены) и коколя, вычерчивают скаты крыши; намечают в наружных и внутренних стенах и перегородках оконные и дверные проёмы, а также видимые дверные проёмы и другие элементы, расположенные за секущей плоскостью (рис. 7.11, в); проводят выносные и размерные линии, кружки для маркировки

координационных осей и знаки для простановки высотных отметок; окончательно обводят сечения, проставляют высотные отметки и размеры; делают поясняющие надписи и указывают наименование разреза; удаляют лишние линии (рис. 7.11, г); участки сечений заполняют изображением элементов конструкций и графическим обозначением материала.

На разрезах зданий координационные оси выносят вниз, проставляют в кружках соответствующие марки, проводят размерную линию и наносят на ней размеры между смежными осями. Положение конструктивных элементов зданий и сооружений по высоте, размеры оконных и дверных проёмов проставляют на выносных линиях уровней соответствующих элементов; проставляют отметки уровня земли и верха кровли. Внутри разреза наносят высоты этажей, высотные отметки уровней полов и площадок лестницы.

7.2.3. Вычерчивание фасадов

По заданию на проектирование вычерчивают все 4 фасада. Фасады проектируют на основании разрезов и планов. На рисунке 7.12 приведён пример выполнения фасада здания в осях 5–1, план здания представлен на рис. 7.9. На чертежах фасадов здания показывают внешний вид здания, расположение окон, дверей, балконов, наличников и т.п., отмостку. Указываются типы заполнения оконных проёмов и условные обозначения их открывания, вид отделки фасада, наружные входные лестницы.

На чертежах фасадов зданий, как правило, показывают только крайние координационные оси и оси в местах уступов здания в плане и перепада высот. Размеры между ними не проставляют. На чертежах фасадов зданий справа и слева проставляют высотные отметки уровня земли, входных площадок, цоколя, низа и верха проёмов, карниза и верха кровли; отметки расположенных на разных уровнях элементов фасадов (например, козырьки выносных тамбуров). Чертежи фасадов именуют по крайним координационным осям, например «Фасад 1–7», или по одной оси, например «Фасад по оси А».

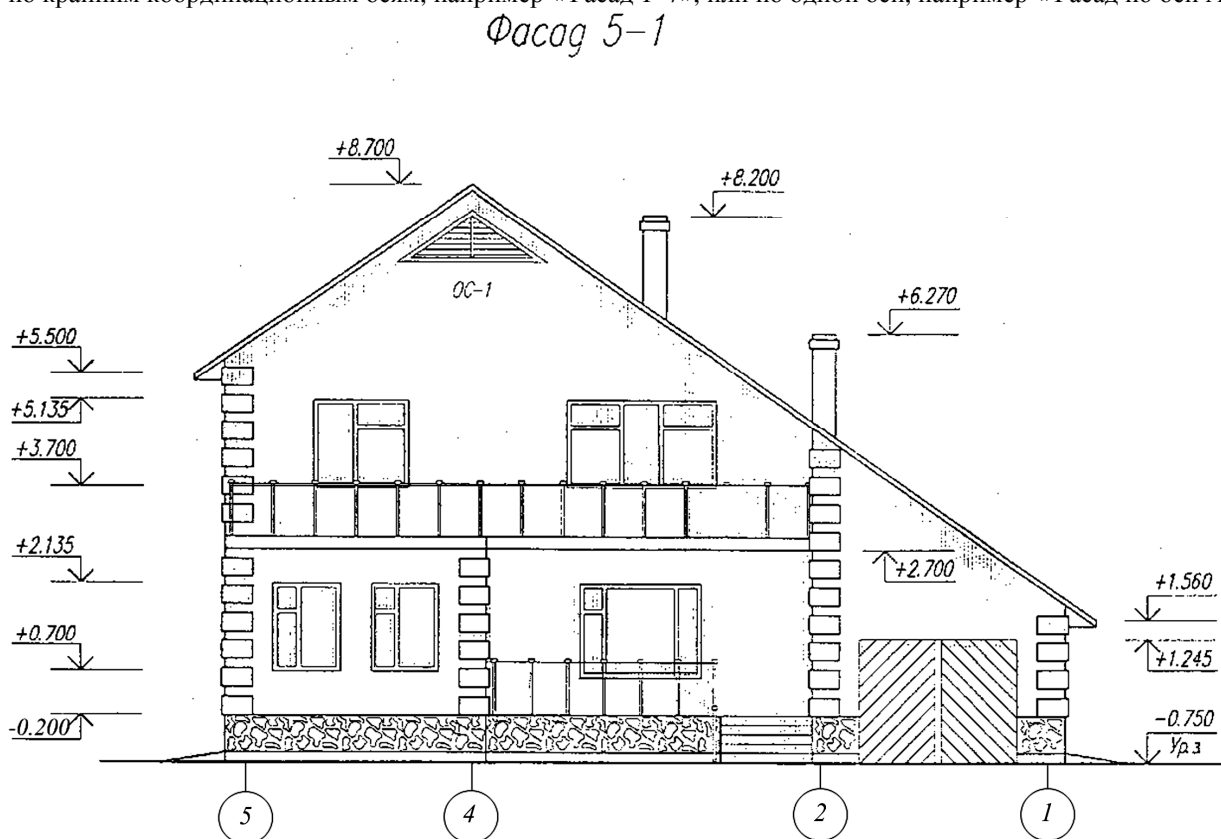


Рис. 7.12. Пример выполнения фасада малоэтажного жилого здания

Все построения, связанные с вычерчиванием фасада, производят в такой последовательности: наносят координационные оси, чертят общий контур здания и, если имеются, контуры выступающих его частей; вычерчивают оконные и дверные проёмы, балконы, плиты козырьков над входами, карниз и другие архитектурные элементы фасада; вычерчивают оконные переплёты, двери, ограждения балконов, вентиляционные и дымовые трубы на крыше, проставляют знаки высотных отметок. После проверки соответствия фасада с планом и разрезом производят окончательную обводку фасада.

Видимые контуры на чертежах фасадов выполняют сплошной тонкой линией; линию контура земли допускается проводить утолщённой линией, выходящей за пределы фасада.

7.2.4. Вычерчивание плана фундаментов

Фундаменты являются подземными конструкциями здания. При вычерчивании плана таких конструкций выполняют чертёж, предполагая, что грунт прозрачный. План фундаментов представляет собой изображение подземных конструкций здания, мысленно рассеченного горизонтальной плоскостью на уровне обреза фундамента и спроецированного на горизонтальную плоскость проекций. При этом другая часть здания (между глазом наблюдателя и секущей плоскостью)

предполагается удаленной. Таким образом, на плане фундаментов изображают конструкции в уровне секущей плоскости и под нею.

План фундаментов вычерчивается на основании плана 1-го этажа и разреза здания. Вначале наносятся координационные оси, к ним привязываются контуры ленточных, столбчатых или свайных фундаментов. Указываются места уступов, размеры сечения фундаментов, глубина заложения, места перехода от одной глубины заложения к другой.

Сборные ленточные фундаменты показывают с разбивкой на блоки.

План фундаментов подписывают над чертежом. В наименовании указывают уровень подошвы фундамента, например,

План фундаментов на отм. -2.100.

На чертеже плана фундаментов указывают разбивочные оси здания, на 1-й размерной линии – расстояния между осями, на 2-й – расстояние между крайними осями. Размерные линии и оси располагают слева и снизу чертежа плана фундаментов, на чертеже также указывают привязку, габаритные размеры отдельных элементов фундаментов, маркировку сборных железобетонных конструкций: подушек, блоков, балок, столбов. Пример выполнения плана фундаментов представлен на рис. 7.13.

Разработка плана перекрытия начинается с нанесения координационных осей и вычерчивания плана наружных и внутренних стен на отметке перекрытия.

План фундаментов на отм. -2, 100

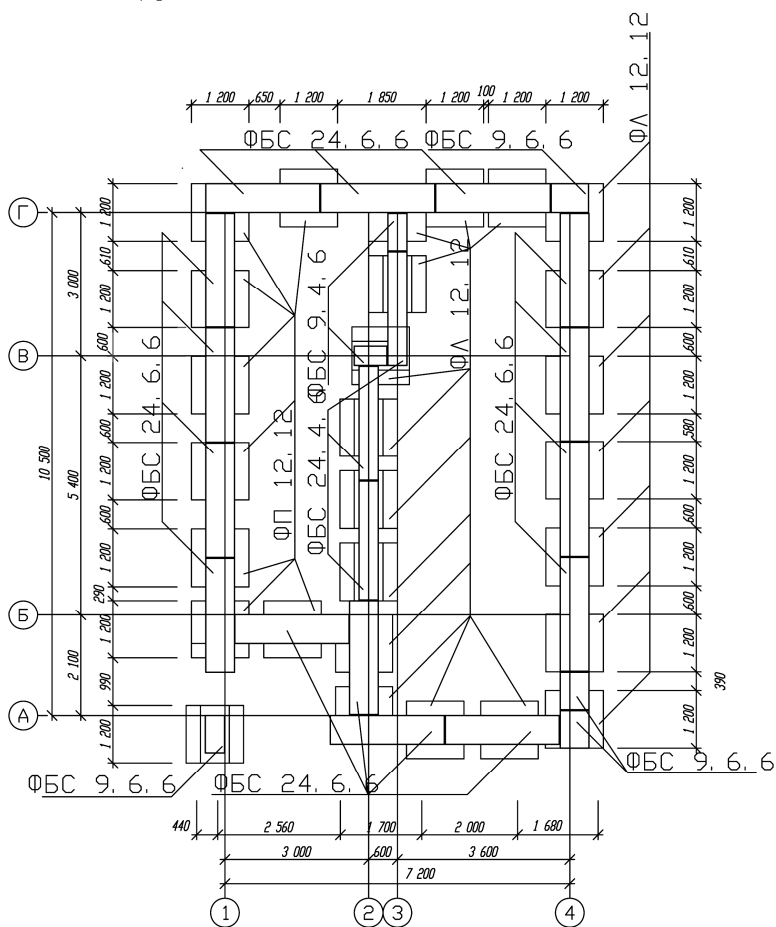


Рис. 7.13. План ленточного фундамента малоэтажного здания

План перекрытия на отм. +3,300

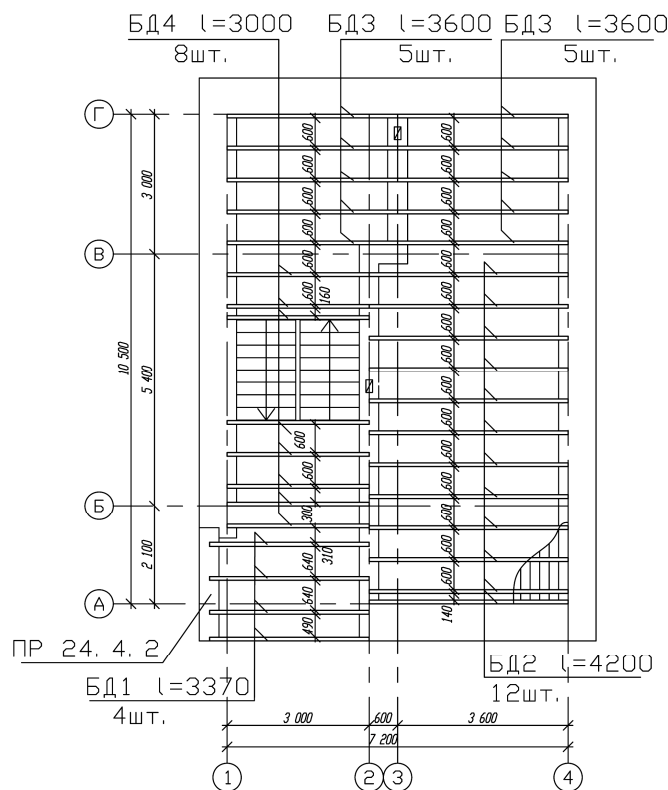


Рис. 7.14. План перекрытий малоэтажного здания

7.2.5. Выполнение плана перекрытия

В соответствии с [5] на архитектурно-строительных чертежах на планах перекрытий наносят: разбивочные оси; две размерные линии – размеры по осям здания и по крайним осям здания; контуры конструкций перекрытия (прогонов, балок или панелей и плит перекрытия); контуры несущих стен и столбов; отверстия для пропуска санитарно-технического и инженерного оборудования; вентиляционные и дымовые каналы; маркировку сборных элементов перекрытия; тип щитов наката; проставляют расстояния между осями балок и прогонов, размеры их сечений; размеры и привязку отверстий. Если на плане перекрытия необходимо устройство монолитных участков с бетонированием «по месту», то размеры этих участков указываются в плане и по толщине с указанием класса применяемого бетона. Кроме того, на плане перекрытий указывают места крепления сборных элементов между собой и к наружным стенам с помощью анкеров.

План перекрытий подписывается, например:

План перекрытий на отм. +3.300.

Пример выполнения плана перекрытия представлен на рис. 7.14.

План покрытия разрабатывается аналогично плану перекрытий.

7.2.6. Выполнение плана стропил и обрешётки

При скатной чердачной крыше и здании, симметричном в плане, на одной половине здания вычерчивается план несущей части – стропил, на другой – план кровли.

На плане стропил наносят: контуры стен здания и колонн, дымовые трубы, вентиляционные каналы с привязкой их к осям здания. На плане стропил показывают: стропила; подстропильные брусья, кобылки, ригели и прогоны. Проставляют размеры: между осями стропил, осями здания и общие габаритные размеры здания. Крайние стропила привязывают размерами к разбивочным осям. На рисунке 7.15 приведён план конструкций наклонных стропил одноэтажного жилого дома. На поперечном разрезе 1–1 (рис. 7.16, а) приведена конструкция наклонных стропил. Стропильные ноги опираются на верхний брус стены и прогоны. Верхние концы стропильных ног примыкают один к другому и закрепляются накладками. Как видно из продольного разреза 2–2 (рис. 7.16, б), прогон укладывается на три стойки, подкосы средней стойки поддерживают прогон.

На плане и разрезах проставляют размеры элементов и ссылки на чертежи, на которых изображаются форма и размеры каждого элемента стропил. Отдельные узлы на разрезах обозначают кружками с указанием номера детали и листа чертежа в скобках, на котором изображен данный узел.

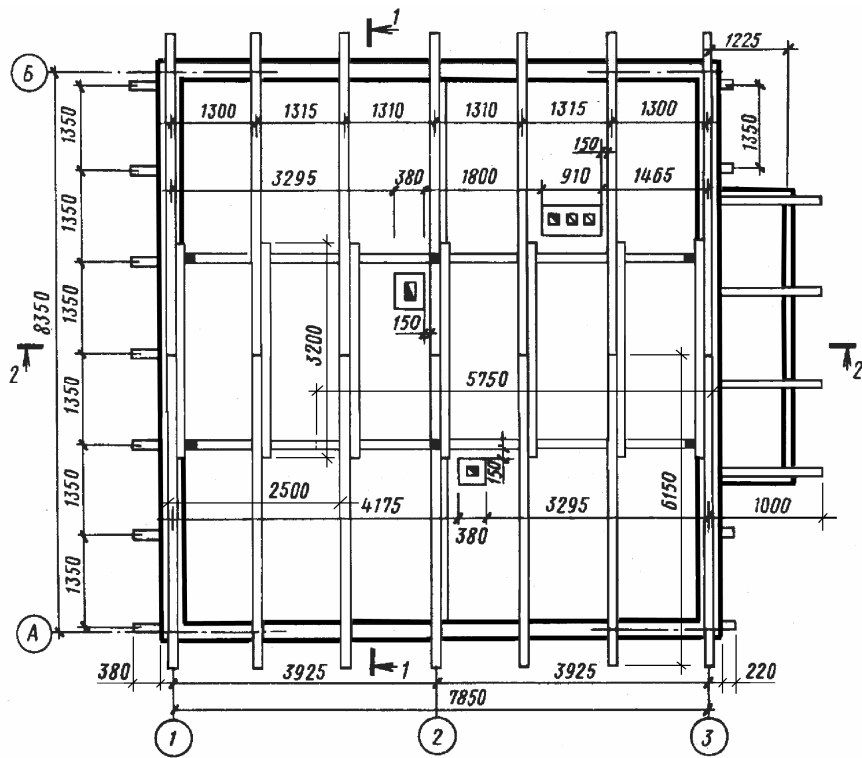


Рис. 7.15. План стропил одноэтажного жилого дома

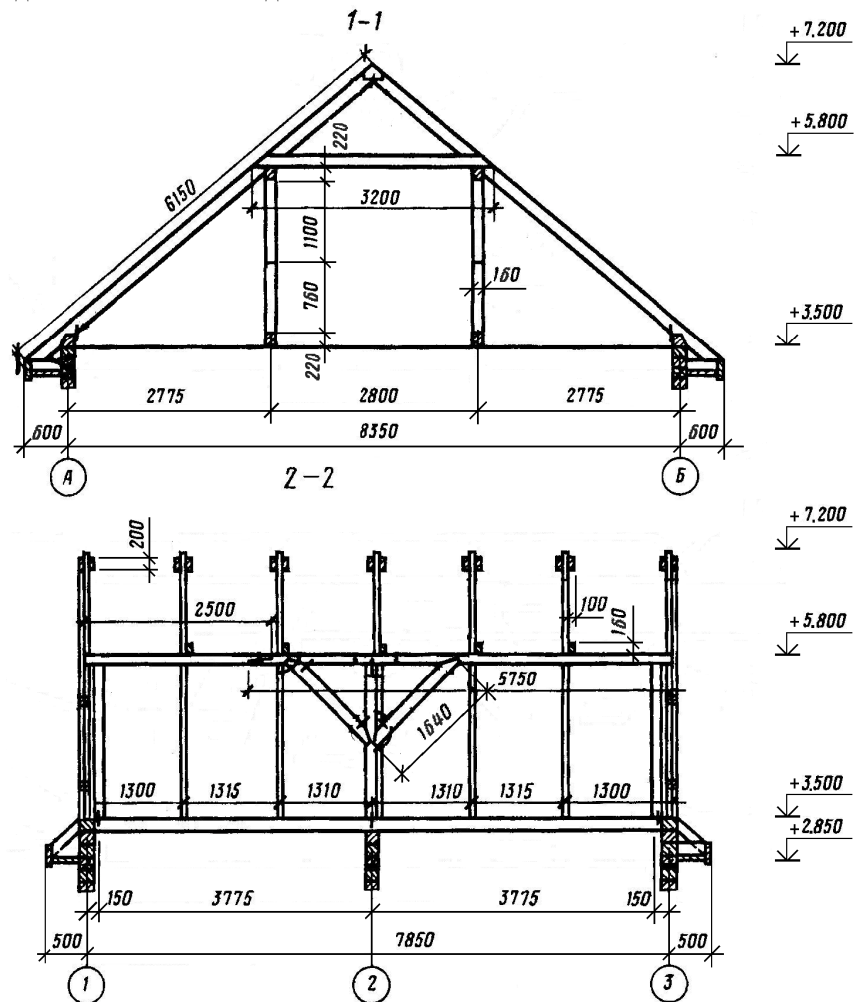


Рис. 7.16. Конструкция стропил жилого дома:
1-1 – поперечный разрез; 2-2 – продольный разрез

7.2.7. Вычерчивание плана кровли

На план кровли малоэтажного здания наносят:

- координационные оси: крайние, у деформационных швов, в местах уступов в плане и перепадов высот, по краям участков кровли с различными конструктивными и другими особенностями и размерными привязками таких участков;
- обозначения уклонов кровли: стрелками – направление скатов, цифрами – величину уклона;
- отметки или схематический поперечный профиль кровли с указанием направления и величины уклона покрытия;

- позиции элементов и устройств кровли;
- ссылки на узлы, не замаркированные на разрезах и фасадах.

Очертания кровли указывают по наружному периметру, наносит на план кровли слуховые окна, покрытия выходов вентиляционных и дымовых каналов, выходы вытяжных труб и канализационных стояков. На план кровли также наносят: ребра переломов скатов крыши, места расположения коньков, разжелобков и желобов; вентиляционные устройства, фонари, деформационные швы, ендовы и водоразделы, воронки наружного водостока и настенные желоба; парапеты и ограждения.

На плане кровли проставляют размеры:

- между модульными разбивочными осями здания;
- между крайними осями здания;
- величины свеса кровли;
- участков с различной конструкцией и материалом кровли;
- элементов металлических ограждений кровли и пожарных лестниц;
- привязку и размеры покрытия вентиляционных и дымовых каналов;
- привязку вытяжных труб канализационных стояков.

Пример выполнения плана кровли представлен на рис. 7.17.

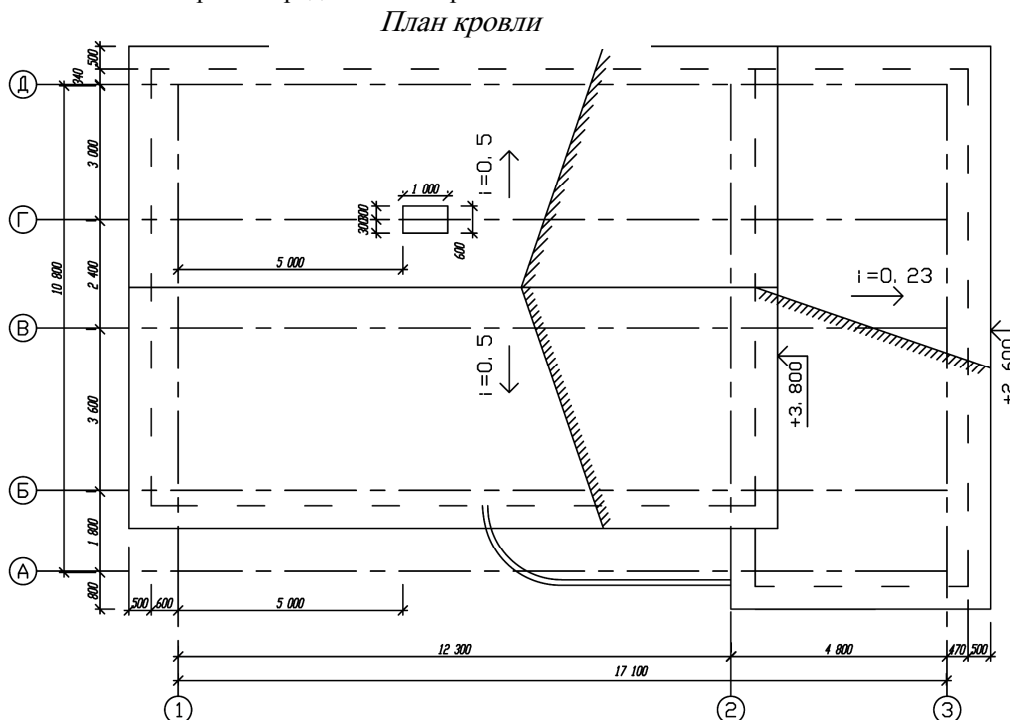


Рис. 7.17. План кровли малоэтажного здания

7.2.8. Вычерчивание плана полов

На планы полов наносят в соответствии с ГОСТ 21.501–93 [5]:

- 1) координационные оси: крайние, у деформационных швов, по краям участков с различными конструктивными и другими особенностями и с размерными привязками таких участков;
- 2) обозначения уклонов полов;
- 3) тип полов (обозначения типов полов проставляют в кружке диаметром 7 мм);
- 4) отметки в местах перепадов полов.

Стены здания (сооружения) и перегородки на планах полов изображают одной сплошной толстой основной линией.

На планах полов указывают элементы здания (сооружения) и устройства, влияющие на конструкцию пола (проёмы ворот и дверей, деформационные швы, каналы, трапы и др.), границы участков с различной конструкцией пола.

Деформационные швы изображают двумя тонкими сплошными линиями, границы участков пола – пунктирными линиями.

Планы полов допускается совмещать с планами этажей.

К планам полов составляют экспликацию полов по рекомендациям [5, форма 4], приведенную в табл. 7.6.

7.6. Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²
				30
				8
25	15	50	75	20
185				

Во второй графе тип пола задаётся по рабочим чертежам плана полов здания.

При применении типовой конструкции пола приводят только дополнительные данные.

7.2.9. Выполнение разреза по стене

РАЗРЕЗ 3-3 М 1:20

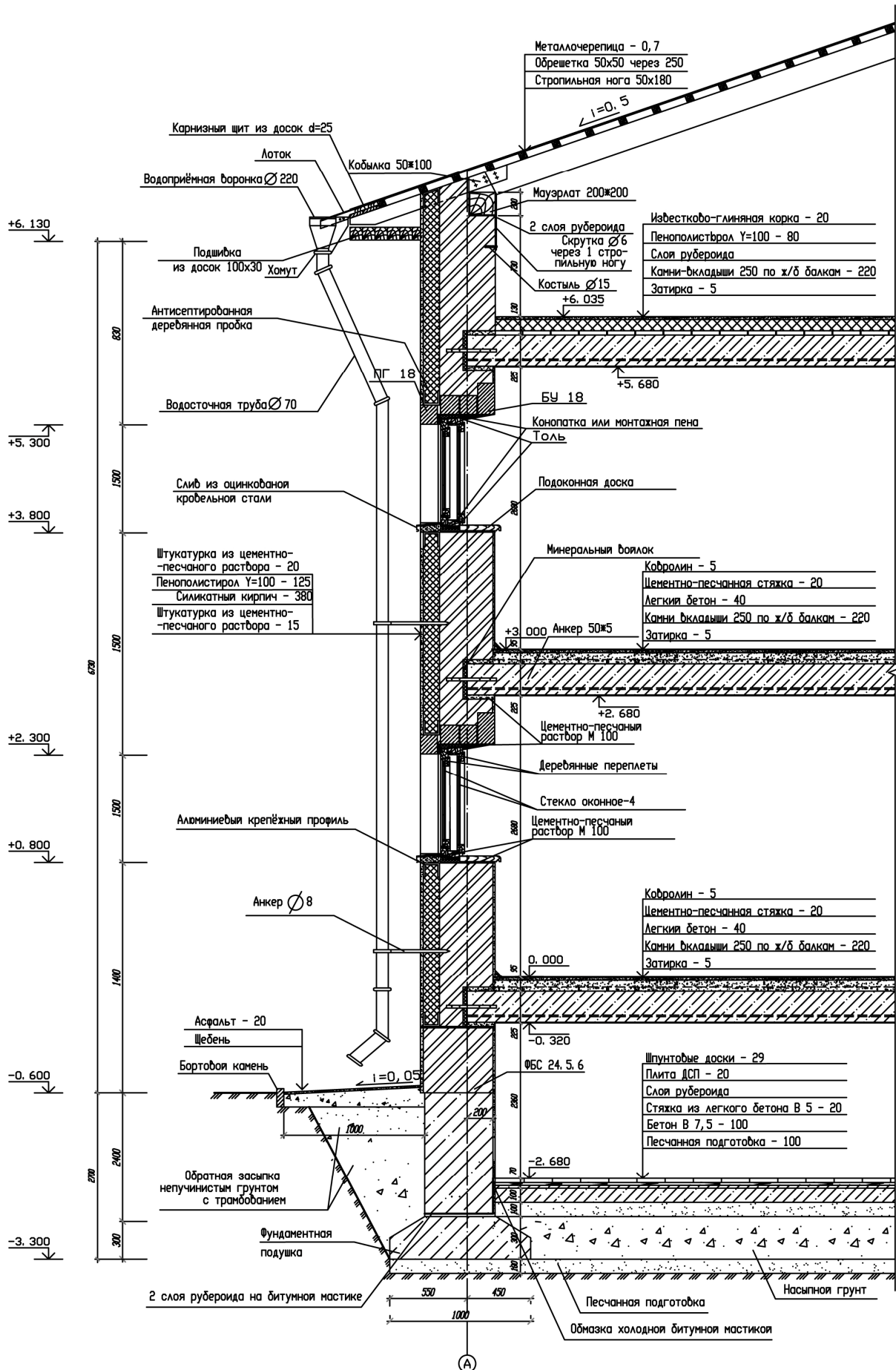


Рис. 7.18. Пример выполнения разреза по стене

Разрез по стене выполняют по окнам наружной стены малоэтажного жилого дома. Стена в разрезе показывается с соответствующей координационной осью и привязкой. В разрезе по стене указывают конструктивное решение всех конструкций: фундаментов, стен, перекрытий, покрытия и кровли. С внешней стороны разреза необходимо проставить те же размерные линии, что и по поперечному разрезу и высотные отметки уровня земли, цоколя здания, низа и верха оконных проёмов и частей устройства карниза здания. Внутри чертежа проставляют размерную линию, на которой указывают толщину перекрытий и покрытия, размеры подоконных частей и оконных проёмов. Наносят числовые отметки низа установки перекрытий и верха чердачного перекрытия, уровни «чистого» пола этажей. Указывают конструкцию полов (например, *Тип пола I*), ссылаясь на экспликацию полов. Приводятся поясняющие надписи и выносные надписи к многослойным конструкциям (рис. 7.18).

7.2.10. Вычерчивание конструктивных узлов

Чертежи узлов выполняют, когда необходимо показать монтажные стыки, опирание, соединения и сопряжения элементов конструкций.

Чертежи деталей конструктивных элементов (узлов) разрабатываются на стадии рабочих чертежей с привязкой к координационным осям здания со всеми размерами, отметками и поясняющими надписями. Каждый узел должен иметь номер. На планах или разрезах проставляются соответствующие ссылки на вычерченный узел.

По согласованию с руководителем курсового проектирования студент выбирает наиболее характерные узлы. Обычно вычерчиваются узлы сопряжения фундаментов, стен, перегородок, перекрытий, покрытий, стропил, лестниц; опирание лестничных маршей и площадок; балконов; конструкцию карнизов и т.п.

На узлах указывают: координационные оси и расстояния между ними, привязку осей элементов к координационным осям, марки элементов сборных конструкций; отметки наиболее характерных уровней, ссылки на узлы. Приводятся поясняющие надписи и выносные надписи к многослойным конструкциям. Даются необходимые размеры конструктивных элементов. Указывают только те размеры и данные, которые отсутствуют на чертежах отдельных элементов конструкций.

8. СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

Термины и определения приведены в табл. 8.1 в соответствии со СНиП [11].

8.1. Термины и определения

Термин	Определение
1. Дом, участок	
1.1. Дом жилой одноквартирный Singl-family house (Отдельно стоящий – Detached singl-family house)	Дом, предназначенный для постоянного совместного проживания одной семьи и связанных с ней родственными узлами или иными близкими отношениями людей
2. Этажи	
2.1. Этаж Storey	Часть дома между верхом перекрытия или пола по грунту и верхом расположенного над ним перекрытия
2.2. Этаж надземный Above-ground storey	Этаж при отметке пола помещений не ниже планировочной отметки земли
2.3. Этаж первый First storey	Нижний надземный этаж дома
2.4. Этаж мансардный (мансарда) Attic floor; Mansard	Этаж в чердачном пространстве, фасад которого полностью или частично образован поверхностью (поверхностями) наклонной или ломаной крыши, при этом линия пересечения плоскости крыши и фасада должна быть на высоте не более 1,5 м от уровня пола мансардного этажа
2.5. Этаж цокольный Basement storey	Этаж при отметке пола помещений ниже планировочной отметки земли на высоту не более половины высоты помещений
2.6. Этаж подвальный Cellar	Этаж при отметке пола помещений ниже планировочной отметки земли более чем на половину высоты помещения. Примечание. Не путать с «погребом» – заглубленное в землю сооружение для круглогодичного хранения продуктов; он может быть отдельно стоящим, расположенным под жилым домом, хозяйственной постройкой
3. Помещения, открытые, полуоткрытые и закрытые пространства	
3.1. Помещение Space	Пространство внутри дома, имеющее определённое функциональное назначение и ограниченное строительными конструкциями. Примечание. Термины, характеризующие назначение различных помещений (например, спальня, кухня, ванная комната, коридор, кладовая и т.п.), являются общепринятыми и здесь не приводятся. Назначение помещений указывают в проекте дома

3.2. Помещения общественного назначения	общественного	Встроенные в жилой дом или пристроенные к нему помещения, предназначенные для индивидуальной предпринимательской и другой общественной деятельности проживающих в доме людей
3.3. Storage garage	Автостоянка	Размещаемое в пределах дома, в пристройке к нему или в отдельной постройке помещение, предназначенное для хранения или парковки автомобилей, не оборудованное для их ремонта или технического обслуживания
3.4. Verandah	Веранда	Застеклённое неотапливаемое помещение, пристроенное к зданию или встроенное в него
3.5. Attic	Чердак	Пространство между поверхностью покрытия (крыши), наружными стенами и перекрытием верхнего этажа
3.6. Balcony	Балкон	Выступающая из плоскости стены фасада ограждённая площадка, служащая для отдыха в летнее время
3.7. Loggia	Лоджия	Перекрытое и ограждённое в плане с трёх сторон помещение, открытое во внешнее пространство, служащее для отдыха в летнее время и солнцезащиты
3.8. Terrace	Терраса	Огражденная открытая пристройка к зданию в виде площадки для отдыха, которая может иметь крышу; размещается на земле или над нижерасположенным этажом
3.9. Crawl space	Подполье	Предназначенное для размещения трубопроводов инженерных систем пространство между перекрытием первого или цокольного этажа и поверхностью грунта
3.10. Underfloor space	подполье	Открытое пространство под зданием между поверхностью грунта и перекрытием первого (цокольного, технического) этажа

9. ПРАВИЛА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОЩАДИ ЗДАНИЯ И ЕГО ПОМЕЩЕНИЙ, ПЛОЩАДИ ЗАСТРОЙКИ, ЭТАЖНОСТИ И СТРОИТЕЛЬНОГО ОБЪЁМА

Правила, необходимые для определения: общей площади здания, площади помещений, площади застройки и этажности здания, а также строительного объёма, приведены в СНиП 31-01-2003 «Здания жилые многоквартирные». СНиП рекомендует следующее:

1. Площадь жилого здания следует определять как сумму площадей этажей здания, измеренных в пределах внутренних поверхностей наружных стен.

В площадь этажа включаются площади балконов, лоджий, террас, веранд, а также лестничных площадок и ступеней с учётом их площади в уровне данного этажа.

В площадь этажа не включается площадь проёмов для лифтовых и других шахт, эта площадь учитывается на нижнем этаже.

Площади подполья для проветривания здания, неэксплуатируемого чердака, технического подполья, технического чердака, внеквартирных инженерных коммуникаций с вертикальной (в каналах, шахтах) и горизонтальной (в межэтажном пространстве) разводкой, а также тамбуров, портиков, крылец, наружных открытых лестниц и пандусов в площадь здания не включаются.

Эксплуатируемая кровля при подсчёте общей площади здания приравнивается к площади террас.

2. Площадь комнат, помещений вспомогательного использования и других помещений жилых зданий следует определять по их размерам, измеряемым между отделанными поверхностями стен и перегородок на уровне пола (без учёта плинтусов).

Площадь, занимаемая печью, в том числе печью с камином, которые входят в отопительную систему здания, а не являются декоративными, в площадь комнат и других помещений не включаются.

3. Площадь неостеклённых балконов, лоджий, а также террас следует определять по их размерам, измеряемым по внутреннему контуру (между стеной здания и ограждением) без учёта площади, занятой ограждением.

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

5. При определении этажности здания в число надземных этажей включаются все надземные этажи, в том числе технический этаж, мансардный, а также цокольный этаж, если верх его перекрытия находится выше средней планировочной отметки земли не менее чем на 2 м.

Подполье под зданием независимо от его высоты, а также междуэтажное пространство с высотой менее 1,8 м в число надземных этажей не включаются.

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

6. Строительный объём жилого здания определяется как сумма строительного объёма выше отметки +0,000 (надземная часть) и ниже этой отметки (подземная часть).

Строительный объём определяется в пределах ограничивающих наружных поверхностей с включением ограждающих конструкций, световых фонарей и других надстроек, начиная с отметки чистого пола надземной и подземной частей здания,

без учёта выступающих архитектурных деталей и конструктивных элементов, козырьков, портиков, балконов, террас, объёма проездов и пространства под зданием на опорах (в чистоте), проветриваемых подполий и подпольных каналов.

7. Площадь квартир определяют как сумму площадей всех отапливаемых помещений (жилых комнат и помещений вспомогательного использования, предназначенных для удовлетворения бытовых и иных нужд) без учёта неотапливаемых помещений (лоджий, балконов, веранд, террас, холодных кладовых и тамбуров).

Площадь под маршем внутриквартирной лестницы на участке с высотой от пола до низа выступающих конструкций лестницы 1,6 м и менее не включается в площадь помещения, в котором размещена лестница.

При определении площади комнаты или помещения, расположенных в мансардном этаже, рекомендуется учитывать с понижающим коэффициентом 0,7 площадь этих помещений с высотой потолка от 1,6 м – при углах наклона потолка до 45 градусов, от 1,9 м – от 45 и более. Высота помещения менее 2,5 м допускается не более чем на 50% площади этого помещения. Площади с высотой менее 1,6 м и 1,9 м при соответствующих углах наклона потолка не учитываются.

8. Общая площадь квартиры – сумма площадей её отапливаемых комнат и помещений, встроенных шкафов, а также неотапливаемых помещений, подсчитываемых с понижающими коэффициентами, установленными правилами технической инвентаризации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В предложенном учебном пособии изложены вопросы строительного проектирования малоэтажного жилого здания, начиная от назначения несущего остова и заканчивая конструированием отдельных элементов – частей и узлов здания. Приведённые в пособии решения конструкций малоэтажных жилых зданий свидетельствуют о возможности многовариантного решения всех конструктивных элементов. Большое внимание уделено важнейшему направлению современной технической политики – индустриальному строительству. Подчёркивается значение единой модульной координационной системы размеров в строительстве, важность применения каталогов типовых конструкций, нормативной документации при проектировании зданий. Указано на необходимость эффективного сочетания индустриальных методов с традиционными, что позволяет достичь индивидуализации проектов при наименьших капитальных вложениях и трудовых затратах.

Методическое построение учебного пособия, расположение в нем материала по разделам подчинены задачам метода комплексного проектирования: акцентировано внимание на деталях, решениях и методах, способствующих выявлению композиционных возможностей конструкций и формообразованию зданий. Тем же задачам отвечает и принятая методика изложения материала: от рассмотрения общих закономерностей с выявлением причинных связей до их конкретной реализации в пропорциях отдельных элементов на фасадах и частях зданий, решениях конструктивных узлов.

В пределах учебного пособия обобщён значительный объём современного материала для проектирования и строительства. Однако в настоящее время применяются и разрабатываются всё новые проектные решения, конструкции и строительные материалы на основе современных достижений научно-технического прогресса. Большое внимание во всем мире и нашей стране уделяется применению нанотехнологий и наноматериалов в строительстве. Поэтому будущим специалистам в области архитектурного и строительного проектирования необходимо знакомиться с дополнительными сведениями, это следует делать по технической, справочной и периодической литературе строительного профиля, а также интернет-ресурсам в соответствии с рекомендациями преподавателя, ведущего курсовое проектирование.

Изложенный материал показывает, насколько важно будущим архитекторам и строителям знать современные конструкции, детали, строительные материалы и изделия и возможность их применения в соответствующих условиях эксплуатации и воздействия климатических и ряда других факторов с учётом экономического критерия назначения конструкций (минимальных стоимости, затрат материалов и труда). Приведённые сведения призваны также помочь будущим специалистам в выполнении и чтении архитектурно-строительных чертежей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анисимова, И.И. Малоэтажный жилой дом : учебное пособие / И.И. Анисимова, А.И. Гук, Т.А. Тимофеева. – М. : МАРХИ, 1992. – 42 с.
2. Архитектура : метод. указ. к курсовому проекту «Индивидуальный жилой дом с мансардой и гаражом». – Вологда : ВоГТУ, 2003. – 44 с.
3. ГОСТ 2.301 – 2.321. Единая система конструкторской документации. – М. : ИПК «Изд-во стандартов», 2001. – 160 с.
4. ГОСТ 21.101–97. Основные требования к проектной и рабочей документации. – Принят Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации, техническому нормированию и сертификации в строительстве 10 декабря 1997 г. ; введ. с 1 апреля 1998 г. постановлением Госстроя России от 29.12.97 № 18-75. – М. : Изд-во стандартов, 1997. – 40 с.
5. ГОСТ 21.501–93. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей. – Принят Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации и техническому нормированию в строительстве (МНТКС) 10 ноября 1993 г. ; введ. с 1 сентября 1994 г. постановлением Минстроя России от 12 августа 1994 г. № 18-10. – М. : Изд-во стандартов, 1993. – 32 с.
6. ГОСТ 28984–91. Модульная координация размеров в строительстве. Основные положения / Госстрой СССР. – М., 1991. – 14 с.
7. ГОСТ 6629–88. Двери деревянные внутренние для жилых и общественных зданий. Типы и конструкция. Разработан и внесен Гос. комитетом по гражданскому строительству и архитектуре при Госстрое СССР. – Утв. и введ. постановлением Гос. строительного комитета СССР от 31.12.87 № 325. – М., 1989. – 17 с.
8. Архитектурные конструкции. Книга I. Архитектурные конструкции малоэтажных жилых зданий : учебное пособие / Ю.А. Дыховичный, З.А. Казбек-Казиев, А.Б. Марцинчик, Т.И. Кириллова, О.В. Коретко, Н.Ф. Тищенко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Архитектура-С, 2006. – 248 с.

9. Короев, Ю.И. Черчение для строителей : учебник для проф. учеб. заведений / Ю.И. Короев. – 7-е изд. – М. : Высш. шк. ; Изд. центр «Академия», 2001. – 256 с.
10. Маклакова, Т.Г. Конструкции гражданских зданий : учебник / Т.Г. Маклакова, С.М. Нанасова. – М. : Изд-во АСВ, 2000. – 280 с.
11. Малоэтажное жилое здание : метод. указ. / сост. А.В. Демина, – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. – 12 с.
12. Пономарев, В.А. Архитектурное конструирование / В.А. Пономарев. – М. : Архитектура-С, 2008. – 736 с.
13. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений. – Приняты и введ. с 1 января 1998 г. постановлением Минстроя России от 13.02.97 № 18-7. – М. : Стройиздат, 1997. – 21 с.
14. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий. – Утв. Госстроем России 26.06.2003 взамен СНиП II-3-79* ; введ. с 01.10.2003. – М. : Госстрой России, ФГУП СПП, 2004. – 28 с.
15. СНиП 31-02-2001. Дома жилые многоквартирные. – Приняты и введ. с 1 января 2002 г. постановлением Госстроя России от 22 марта 2001 г. № 35. – М. : Госстрой России, ФГУП «ЦНС», 2001. – 16 с.
16. СНиП I-2. Строительная терминология / Госстрой СССР. – М. : Стройиздат, 1980. – 32 с.
17. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий. – Введ. с 1 июня 2004 г. совместным приказом ОАО «ЦНИИпромзданий» и ФГУП ЦНС от 23 апреля 2004 г. № 1. – М. : ФГУП ЦПП, 2004. – 168 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. КРЫШИ И КРОВЛИ МАЛОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ	3
1.1. Крыши малоэтажных зданий	3
1.1.1. Требования, предъявляемые к крышам	3
1.1.2. Виды стропильных скатных чердачных крыш	4
1.1.3. Построение плана скатных крыш	5
1.1.4. Несущие элементы скатных крыш	6
1.1.5. Проектирование вентиляции чердачного помещения	8
1.1.6. Стропильные конструкции скатных крыш	8
1.2. Кровли скатных крыш малоэтажных зданий	13
1.2.1. Требования, предъявляемые к кровлям	13
1.2.2. Черепичные кровли	14
1.2.3. Кровли из асбестоцементных волнистых листов	15
1.2.4. Кровли из асбестоцементных плоских плиток	16
1.2.5. Стальные кровли	16
1.2.6. Детали кровли малоэтажных зданий	17
2. ДВЕРИ И ВОРОТА МАЛОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ	21
2.1. Двери малоэтажных зданий	21
2.1.1. Термины и определения	21
2.1.2. Требования, предъявляемые к дверям	21
2.1.3. Классификация дверей	21
2.1.4. Материалы для изготовления дверей	22
2.1.5. Номенклатура дверей	22
2.1.6. Входные двери	22
2.1.7. Внутренние двери	24
2.1.8. Использование стандартных дверей в строительстве малоэтажных жилых зданий	27
2.2. Ворота малоэтажных жилых зданий	28
3. ОКНА, БАЛКОННЫЕ И ТЕРРАСНЫЕ ДВЕРИ МАЛОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ	31
3.1. Термины и определения	31
3.2. Требования, предъявляемые к окнам	33
3.3. Конструкции окон с деревянными переплётами	34
3.4. Конструкции окон, балконных и террасных дверей с переплётами из ПВХ	37
3.5. Конструкции окон с алюминиевыми переплётами	44
3.6. Габариты проёмов в наружных стенах для устройства окон и балконных дверей	45
3.7. Назначение светопрозрачных ограждающих конструкций по теплотехническим требованиям	45
4. ПОЛЫ МАЛОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ	46
4.1. Термины и определения составляющих конструкции пола	46
4.2. Требования, предъявляемые к полам	46
4.3. Конструктивные схемы полов	46
5. ЛЕСТНИЦЫ И ПАНДУСЫ МАЛОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ	51
5.1. Классификация лестниц	51
5.2. Требования, предъявляемые к лестницам	54
5.3. Составные части лестниц	55
5.4. Геометрический расчёт лестницы	57

5.5. Строительные материалы для изготовления лестниц	58
5.6. Типы лестниц для малоэтажного жилищного строительства	60
5.6.1. Наружные лестницы малоэтажных жилых зданий	60
5.6.2. Внутриквартирные лестницы	61
5.6.3. Вспомогательные лестницы	70
5.7. Ограждения лестниц	71
5.8. Пандусы	73
6. ЭЛЕМЕНТЫ МАЛОЭТАЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА	74
6.1. Балконы, лоджии, эркеры	74
6.1.1. Классификация балконов и лоджий	75
6.1.2. Ограждения балконов и лоджий	80
6.1.3. Конструкции эркеров	82
6.2. Веранды, террасы, тамбуры	84
7. ПРАВИЛА И ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕНИЯ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ	86
7.1. Общие сведения	86
7.1.1. Графические изображения конструкций, материалов. Рекомендуемые сокращения наименований конструкций	86
7.1.2. Правила назначения координационных осей здания	92
7.1.3. Нанесение размеров, уклонов, отметок, надписей	93
7.1.4. Изображения (разрезы, сечения, виды, фрагменты, узлы)	94
7.2. Выполнение чертежей малоэтажного жилого здания	95
7.2.1. Вычерчивание плана	95
7.2.2. Чертежи разрезов	98
7.2.3. Вычерчивание фасадов	99
7.2.4. Вычерчивание плана фундаментов	100
7.2.5. Выполнение плана перекрытия	102
7.2.6. Выполнение плана стропил и обрешётки	102
7.2.7. Вычерчивание плана кровли	103
7.2.8. Вычерчивание плана полов	104
7.2.9. Выполнение разреза по стене	105
7.2.10. Вычерчивание конструктивных узлов	106
8. СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ	106
9. ПРАВИЛА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОЩАДИ ЗДАНИЯ И ЕГО ПОМЕЩЕНИЙ, ПЛОЩАДИ ЗАСТРОЙКИ, ЭТАЖНОСТИ И СТРОИТЕЛЬНОГО ОБЪЁМА	107
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	108
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	109