

Практические занятия 19, 20

(03.12.2020; 10.12.2020)

«Конструирование несущей части крыш»

Выполнение задания №8 «Конструирование несущей части крыш. Устройство кровли».

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Конструкции, ограждающие здания сверху, относятся к покрытиям, основные виды которых: а) чердачные скатные крыши; б) совмещенные покрытия.

Основное назначение покрытия—защита здания от атмосферных осадков (от дождевой и талой воды), от потерь тепла в зимнее время и от перегрева в летнее время, что особенно важно для южных районов.

Покрытие должно быть рассчитано на восприятие постоянной нагрузки от собственного веса, временных нагрузок—от снегового покрова (нормативная нагрузка, которая в разных районах СССР колеблется от 50 до 250 кгс/м² горизонтальной проекции покрытия), горизонтального давления ветра (положительного знака с наветренной стороны и отрицательного знака или отсоса — с подветренной стороны) и нагрузок, возникающих при эксплуатации покрытия (при ремонте, очистке от снега и др.).

Верхняя часть покрытия или кровля, служащая для защиты здания от увлажнения и для отвода дождевой и талой воды, должна быть водонепроницаемой, влагоустойчивой, т. е. выдерживать периодическое и длительное увлажнение, стойкой против агрессивных химических воздействий веществ, содержащихся в атмосферном воздухе и осаждающихся на покрытие. Кровля должна быть также стойкой против воздействия солнечной радиации и мороза, не подвергаться короблению, растрескиванию, расплавлению.

Покрытие в большей степени, чем другие элементы здания, подвергается атмосферным воздействиям, и расходы по его содержанию и ремонту существенно сказываются на стоимости эксплуатации здания. Конструкции покрытия должны обладать долговечностью, соответствующей классу здания.

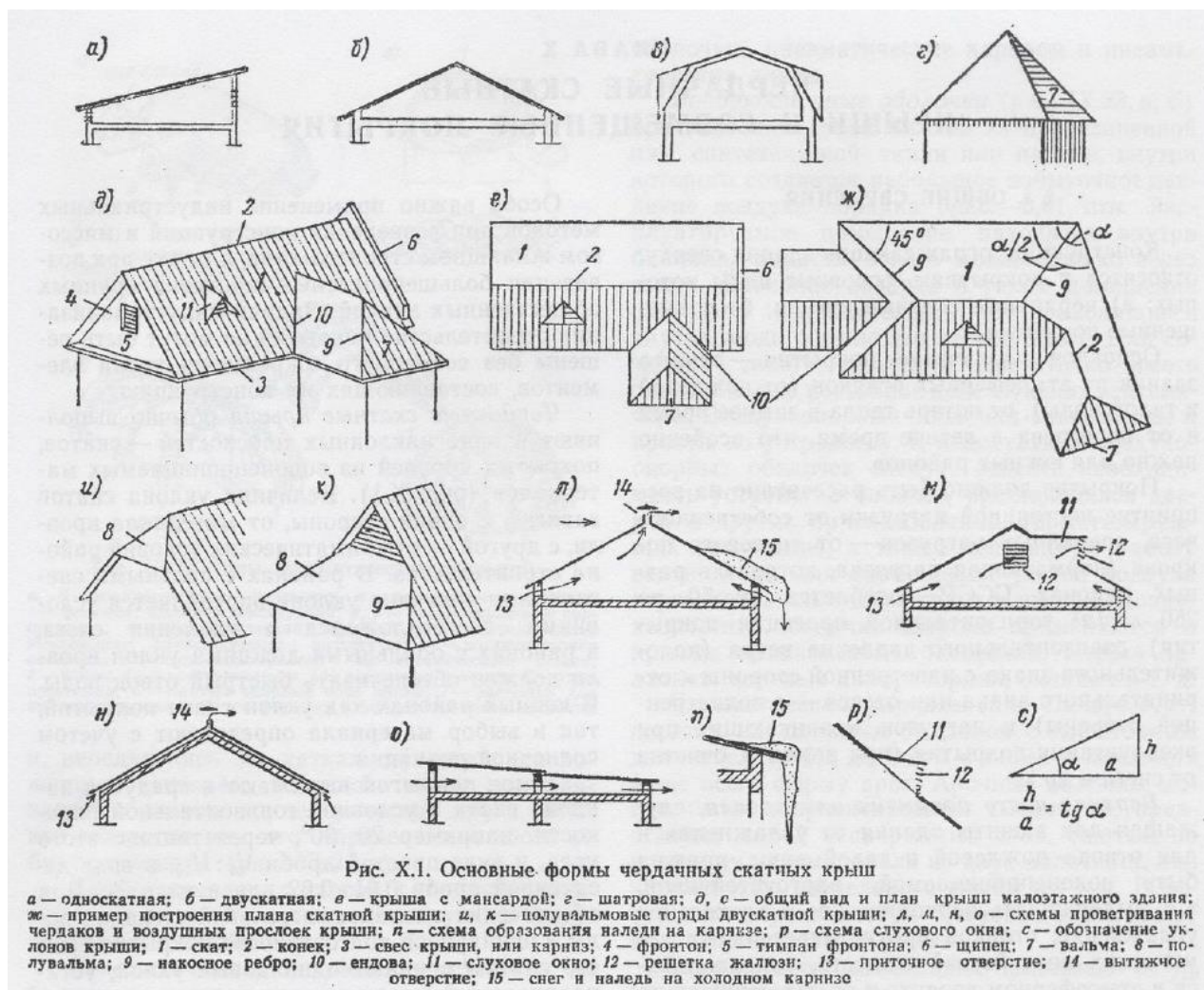
Работы по устройству покрытия — процесс трудоемкий. Для уменьшения затрат труда на строительство и сокращение сроков строительных работ, связанных с устройством покрытий, целесообразно перенесение возможно большего числа операций по изготовлению их элементов, устройству теплоизоляции и гидроизоляции на заводы и широкое применение сборных укрупненных элементов конструкций заводского изготовления.

Особо важно применение индустриальных методов при возведении конструкций в массовом жилищном строительстве, а также при возведении большепролетных покрытий крупных общественных зданий. Задачи индустриализации строительства покрытий не могут быть решены без всемерного сокращения числа элементов, составляющих их конструкцию.

Чердачные скатные крыши обычно выполняют в виде наклонных плоскостей — скатов, покрытых кровлей из водонепроницаемых материалов (рис. X.1). Величина уклона скатов зависит, с одной стороны, от материала кровли, с другой — от климатических условий района строительства. В районах с сильными снегопадами величина уклона определяется условиями снегоотложения и удаления снега, в районах с обильными дождями уклон кровли должен обеспечивать быстрый отвод воды. В южных районах как уклон ската покрытий, так и выбор материала определяют с учетом солнечной радиации.

Уклон покрытий выражают в градусах наклона ската к условной горизонтальной плоскости, например, 20, 30°, через тангенс этого угла, в виде простой дроби 1/4: 1/10, в виде десятичной дроби 0,01: 0,02 или в виде %. Для обеспечения одинаковых условий стекания воды и одинаковой долговечности

покрытия всем его скатам придают одинаковый уклон, устанавливаемый в зависимости от вида применяемого кровельного материала. Для скатов чердачных крыш обычно принимают уклоны от $1/5$ до $1/2$. В отдельных случаях уклоны кровель могут быть больше. Совмещенные крыши обычно имеют уклон не более 5%.



Покрытия с уклоном кровель до 2,5% называют плоскими. Плоские покрытия, поверхности которых используют для детских площадок, летних ресторанов, кафе, открытых кинотеатров, спортивных площадок и др., носят название эксплуатируемых плоских или террасных покрытий. Скатные чердачные крыши применяются при строительстве малоэтажных домов III и IV классов в сельских местностях, в поселках, малых и средних городах. Плоские террасные покрытия применяют в зданиях I и II классов и в зданиях

повышенной капитальности. Террасное покрытие решают как чердачное или бесчердачное с плитным полом.

При строительстве зданий повышенной капитальности плоские и террасные покрытия целесообразно применять в сочетании с техническим этажом или чердаком, наличие которых хотя и повышает строительную стоимость и трудоемкость устройства покрытия, но зато дает возможность систематически наблюдать за непротекаемостью кровли, своевременно устранять дефекты и гарантирует исправность потолков в верхних этажах. В отдельных случаях (спортивные залы, крытые стадионы) теплое бесчердачное покрытие устраивают по стропилам и фермам, которые в этом случае остаются открытыми во внутреннее пространство или могут быть отделены легким подвесным потолком.

2 ЧЕРДАЧНЫЕ КРЫШИ

Геометрические формы чердачных крыш приведены на рис. X.1.

Над зданиями небольшой ширины часто устраивают односкатные крыши (рис. X.1,а). Крышу здания со стоком воды на две стороны называют *двускатной* (рис. X.1,б). Ребро двугранного угла, образуемого в вершине крыши двумя скатами, называется *коньком*. Выступ крыши перед фасадом, заканчивающийся капельником, препятствующим смачиванию водой поверхности стены, называется *свесом*. Торец двускатной крыши может быть решен в виде *фронтона*. Фронтон образуется в том случае, если скаты крыши перекрывают торцовую стену и выступают перед ней.

Стены дома могут быть завершены карнизом, окаймляющим все здание по периметру. В этом случае под фронтоном карниз отделяет треугольный участок стены, образуя *тимпан фронтона*. Тимпаны фронтонов многих памятников архитектуры прошлых эпох украшались скульптурными барельефами или росписью.

Щипцом называют торцовую стену здания, поднимающуюся выше поверхностей скатов крыши. Щипцы могут оформляться уступами, волютами и др.

Шатровая крыша квадратного или многогранного в плане здания имеет четыре треугольных ската—*вальмы* (рис. X.1,г). Вальмон часто завершают торец двускатной крыши. Двускатная крыша, завершенная вальмами с обеих торцов, называется вальмовой. Если наклонный скат срезает не весь торец двускатной крыши, а только верхнюю или нижнюю ее часть, то неполный торцовый скат называют *полувальмой*, а крышу — полувальмовой. Линия пересечения двух скатов крыши, образующих выступающий двугранный угол', составляет *накосное ребро*. По линии западающего ребра при пересечении скатов крыш образуется *ендова*. Ендова, отводящая воду с двух смежных скатов, место накопления снеговых отложений — одно из наиболее ответственных мест крыши. Линии пересечения скатов крыши (линии ендов и накосных ребер) проходят по биссектрисам углов между стенами. Если дом имеет прямые углы, то проекции накосных ребер чертят в плане под углом 45°.

Высота чердака определяется необходимым уклоном кровли, габаритами поддерживающих кровлю стропильных конструкций, и, кроме того, условиями обеспечения свободного прохода высотой не менее 1,6 м вдоль всего чердака. Высота чердака в самых низких местах у наружных стен должна быть не менее 0,4 м для возможности периодического осмотра конструкций и в противопожарных целях. Для уменьшения пожарной опасности чердак длинного здания разделяют на отсеки несгораемыми поперечными стенами — брандмауэрами.

Внутри чердака иногда устраиваются жилые мансардные помещения (рис. X.1,в), которые в каменных зданиях отделяют от чердака брандмауэрами, а в деревянных — трудно- сгораемыми перегородками.

В чердак, ограниченный сверху кровлей, а снизу чердачным перекрытием, отделяющим его от отапливаемых помещений верхнего этажа,

зимой проникают снизу тепло и влага, под влиянием которых температура воздуха в чердаке бывает выше 0°С и часто поднимается до 4-7°----1-Ю° С, влажность часто достигает критического состояния с выделением конденсата (инея) на нижней поверхности кровли. Чем теплее чердак и чем теплопроводнее материал кровли, тем больше образуется конденсата, слой которого (иней) в период сильных морозов может достигнуть 2—3 см. При повышении наружной температуры конденсат тает, капает на чердачное перекрытие и увлажняет его.

После обильного снегопада отложившийся на крыше снег подтаивает под влиянием тепла, проникающего снизу через кровлю, и может сползти по поверхности, смоченной талой водой, и обрушиться на землю. Такая вода, стекая под слоем снега по теплой кровле, замерзает на холодном (не подогретом снизу) свесе крыши, образуя наледи и сосульки. Удаление снега с крыш и сосулек с карнизов (особенно на многоэтажных зданиях) сопровождается неизбежными повреждениями кровли и карнизов, что сокращает сроки службы покрытия и приводит к необходимости преждевременного ремонта. Снижение интенсивности процесса подтаивания снега на крыше и отложения конденсата в чердаке может быть достигнуто хорошим утеплением чердачного перекрытия с устройством под утеплителем надежного пароизоляционного слоя в сочетании с интенсивным проветриванием чердака. Чердаки могут увлажняться также в результате проникания влажного воздуха из лестничных клеток, в связи с чем необходимо проверять плотность притворов дверей и люков, ведущих на чердак.

Интенсивную естественную вентиляцию — проветривание чердака обеспечивают устройством вентиляционных отверстий под карнизом и в коньке крыши (рис. X.1, л, м, н). Отверстия, расположенные в нижней зоне чердака (под карнизом), работают как приточные, а в верхней зоне (в коньке) — как вытяжные. Для вентиляции чердаков используют также слуховые окна, устанавливаемые на скатах крыш, и окна во фронтонах, щипцах и

полуфронтах полувальмовых крыш, заполняемых створками с решетками типа «жалюзи», которые хорошо пропускают воздух и не допускают попадания в чердак дождевой воды (рис. X.1,л). Слуховые окна размещают на высоте 1—1,2 м от уровня верха чердачного перекрытия равномерно вдоль здания. В тех случаях, когда слуховые окна служат для освещения чердака, их заполняют остекленными створными переплетами. На рис. X.1,о приведена схема продуваемого покрытия, применяемого в южных районах для уменьшения влияния солнечной радиации на температурный режим помещений верхнего этажа.

Форму крыши выбирают с учетом быстрого и полного стекания дождевой и талой воды и возможного уменьшения снеговых нагрузок, которые зависят от местных условий и от геометрической формы крыши. В районах с обильными снегопадами применяются крыши с крутыми скатами (рис. X.2). Наибольшее количество снега наблюдается на наветренных скатах крыш, имеющих уклоны 30° , причем с наветренного ската крыши снег сдувается ветром, переносится через конек и отлагается на наветренном скате. На крышах, уклон которых значительно больше или меньше 30° , количество снега будет меньше, так как при крутом уклоне снег сползает с крыши, а при малом уклоне сдувается ветром. При близком расположении к малоэтажному зданию высоких деревьев, защищающих его от ветра, образуются большие снегоотложения на крыше.

Дождевая вода, стекая с двускатной крыши на наветренную сторону дома, отклоняется под влиянием ветра к стене, и при большой высоте здания и малом выносе карниза смачивает ее. С плоской крыши дождевая вода стекает в тихую погоду равномерно во все стороны, а при ветре стекает на наветренную сторону, не смачивая поверхность стен.

3 СТРОПИЛА

По виду конструкций различают стропила наслонные и висячие. Наслонные стропила изготовляют из дерева или железобетона, висячие — только из дерева.

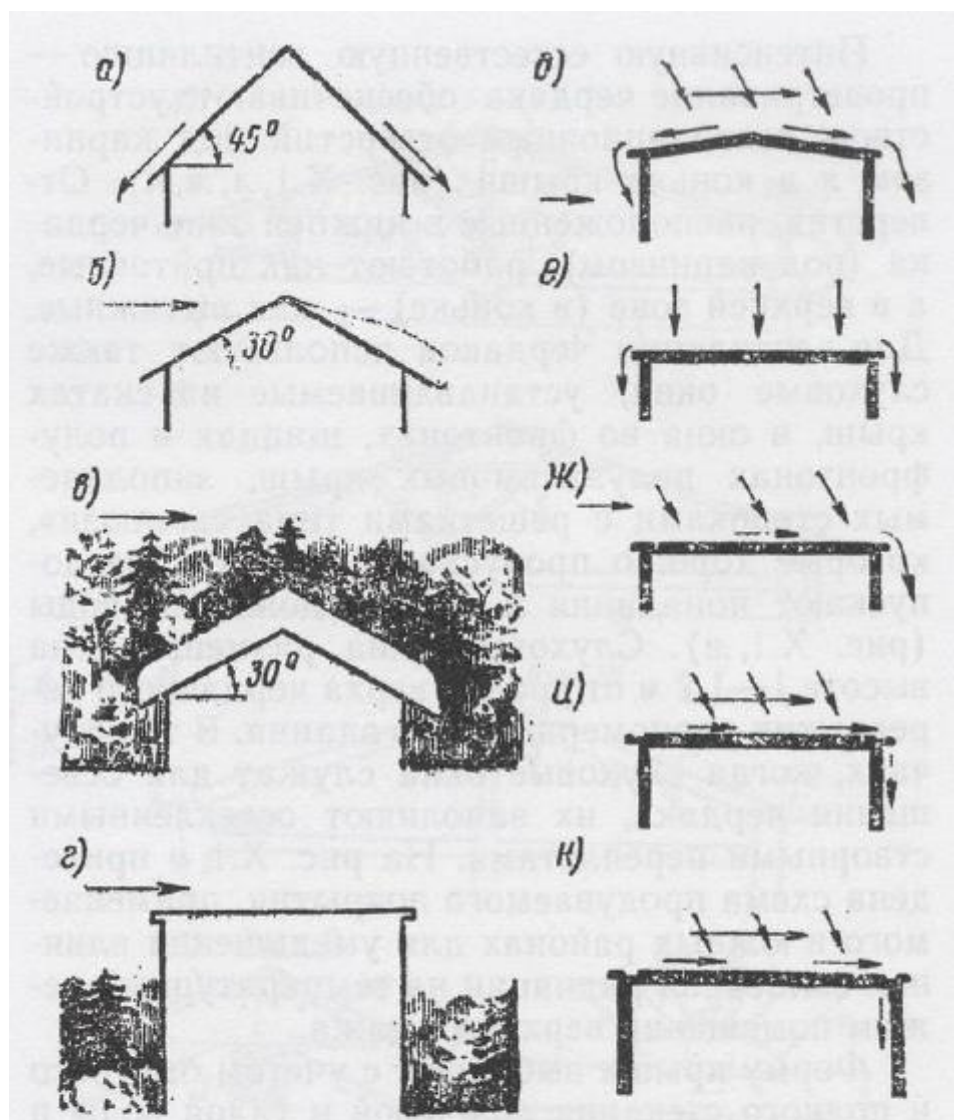


Рис. X.2. Схемы отложения снега на крышах разной формы и стекания с них воды

а — на крутых крышах снег не задерживается; б — при уклоне 30° на наветренном скате — максимальные снегоотложения; в — на крышах, защищенных от ветра, снег накапливается; г — с горизонтальных крыш, обдуваемых ветром, снег сдувается; д — вода, стекающая со скатной крыши на наветренную сторону, увлажняет фасад; е — с горизонтальной крыши без ветра вода стекает по периметру, не увлажняя фасад (с горизонтальной крыши при ветре вода стекает на наветренную сторону); ж — через сливной карниз; и — в систему наружных водостоков; к — во внутренние водостоки

Насланные стропила (рис. X.3) применяют в тех случаях, когда в здании имеются внутренние стены или колонны, расположенные через 5—6 м, которые могут служить опорами для стропильных конструкций и сократить этим их пролет. Основные элементы наслонных стропил — *стропильные ноги*, укладываемые вдоль ската, поддерживают *обрешетку*. Нижние концы стропильных ног опираются на наружные стены через *настенный брус* — *мауэрлат*. Верхние концы стропильных ног поддерживаются системой *прогонов, стоек, подкосов и лежней*, передающих нагрузку на стены или колонны. Стойки устанавливают обычно с шагом 4—6 м. Для жесткости и устойчивости стропил между стойками и прогонами в продольном направлении вводят подкосы, разгружающие прогоны и образующие совместно с ними и стойками *подстропильную раму* (рис. X.4). Возможна и бесподкосная система, при которой продольная жесткость обеспечивается введением *шпренгелей жесткости* через 4—5 шагов стропил.

Скатная крыша в зависимости от ширины дома может иметь один, два или три продольных прогона, опирающихся на стойки, установленные на продольные или поперечные внутренние несущие стены или на отдельно стоящие колонны. При строительстве в лесных районах наслонные стропила могут быть выполнены из бревен или брусьев с соединениями их элементов на врубках, металлических скобах и гвоздях.

В массовом индустриальном строительстве применяют сборные строительно-обрешеточные щиты, состоящие из дощатых стропильных ног с нашитыми на них брусками обрешетки (рис. X.5). Каждый щит скрепляют брусом, подшитым под углом 30—45°, для обеспечения его неизменяемости. На рис. X.5 показана раскладка стропильно-обрешеточных щитов на вальмовой крыше.

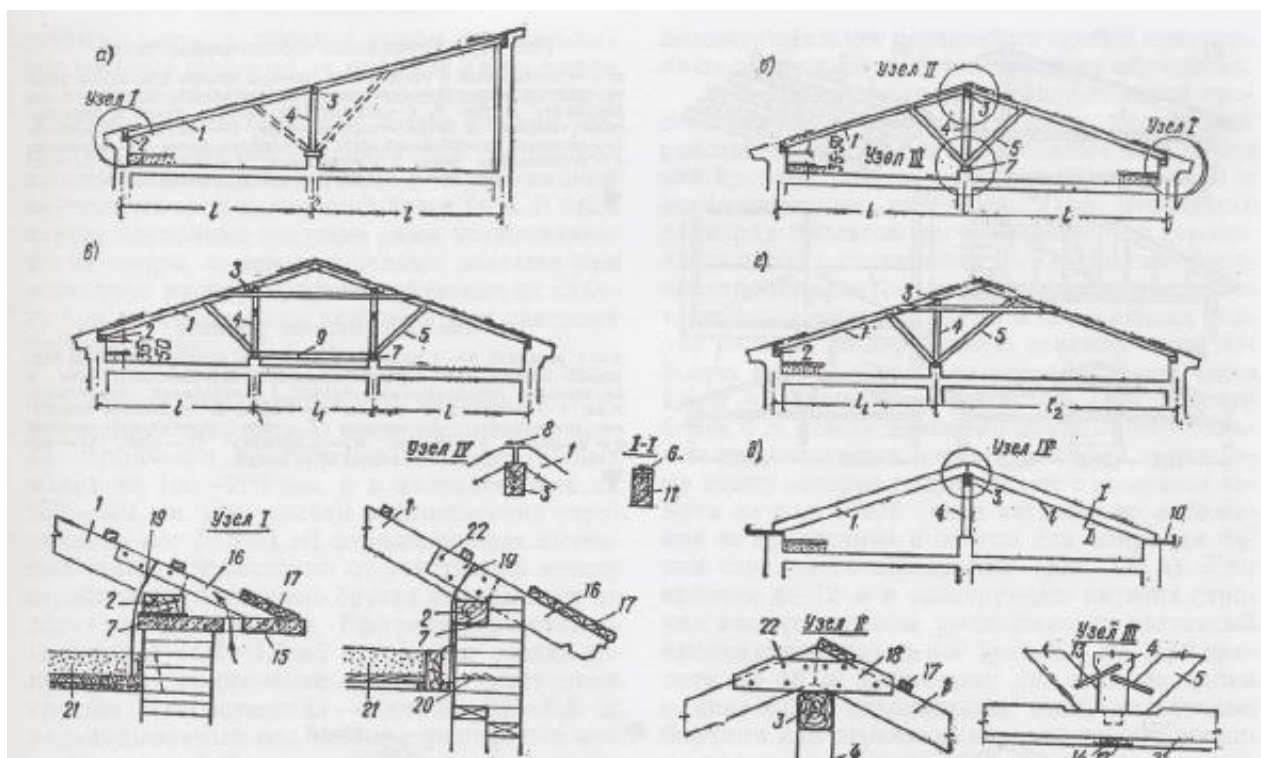


Рис. X.3. Наслонные стропила

а — односкатная крыша со средним прогоном; б — двускатная крыша со средним прогоном и подкосами под стропильные ноги; в — двускатная крыша с двумя прогонами и подкосами под стропильные ноги; г — двускатная крыша с прогоном, расположенным асимметрично, и подкосами под стропильные ноги; д — железобетонные стропила; 1 — стропильная нога; 2 — настенный брус — мауэрлат; 3 — прогон; 4 — стойка; 5 — подкос против стока или против каждой стропильной ноги; 6 — доска; 7 — лежень; 8 — стальная соединительная пластинка на сварке; 9 — распорка; 10 — железобетонная карнизная плита; 11 — деревянная пробка; 12 — толь; 13 — скоба; 14 — подкладка; 15 — железобетонная карнизная плита; 16 — кобылка; 17 — обрешетка; 18 — двухсторонняя накладка; 19 — скрутка; 20 — ерш; 21 — чердачное покрытие; 22 — гвозди

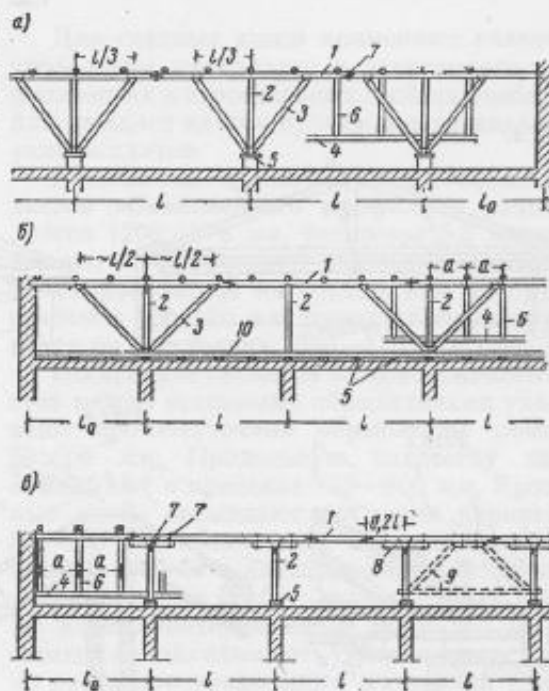
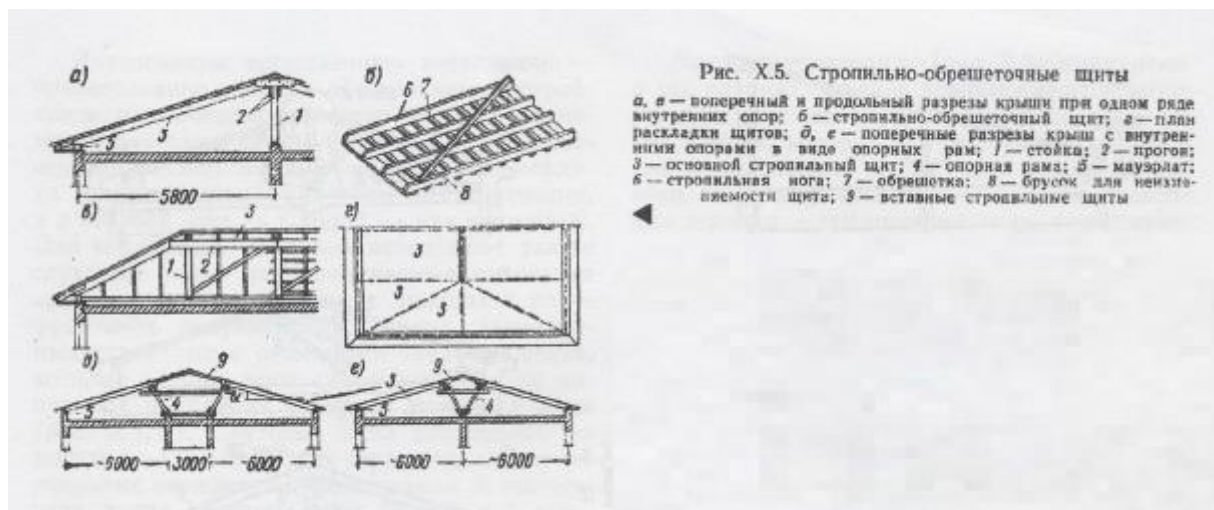


Рис. X.4. Схема подстропильных рам

а — с подкосами у каждой стойки; б — с подкосами через стойку; в — бесподкосная схема; 1 — прогон; 2 — стойка; 3 — подкос; 4 — мауэрлат; 5 — подкладка; 6 — стропильная нога; 7 — болты и скобы; 8 — подбалка; 9 — шпренгель жесткости (через 4—6 шагов стропил); 10 — лежень

Для удобства периодических осмотров нижних концов стропильных ног настенный брус (мауэрлат) необходимо размещать выше верха чердачного перекрытия: в малоэтажных домах на 150—200 мм, а в многоэтажных на 350—500 мм. При частом расположении стропильных ног (0,5—1 м) и малопрочных

каменных стенах (независимо от расстояний между стропилами) настенные брусья укладывают по всему периметру стен. При редкой расстановке стропил (1,2—1,5 м) и прочных стенах допускается применение коротких настенных брусьев — «коротышей» — длиной 0,6—0,8 м, подкладываемых под концы стропильных ног.



Настенный брус должен быть изолирован от кладки стен толевой прокладкой, а его поверхность, соприкасающаяся с камнем, должна быть антисептирована. Для устройства свесов кровель в целях экономии крупноразмерного лесоматериала пользуются короткими . прибоинами — кобылками (рис. X.5, б, в). Концы стропильных ног следует крепить к стене скрутками из проволоки, предохраняющими крышу от возможного срыва при сильном ветре. Нижний конец скрутки закрепляют за костыль или ерш, забитый в шов кладки на 250— 300 мм ниже обреза стены, на котором лежит настенный брус, или крепят за балку чердачного перекрытия. В пределах свеса кровли просветы между брусками обрешетки зашивают досками.

В многоэтажных зданиях в случаях применения выносных карнизов из железобетонной плиты кобылки укладывают на карнизную плиту и к ним крепят доски опалубки, заменяющей обрешетку. В плитах выносных карнизов предусматриваются отверстия для вентиляции чердака, затянутые сеткой, препятствующей залетанию птиц на чердак (рис. X.5, б).

При массовом строительстве зданий II класса с чердачными крышами в безлесных районах применяют железобетонные стропила, опирающиеся на

железобетонные прогоны и стойки (см. рис. X.3, д). К верхней грани железобетонной стропильной ноги при помощи заложённых в нее деревянных пробок прикрепляют доску для удобства нашивки обрешетки.

Висячие стропила представляют собой простейший тип стропильных ферм плотницкой работы (рис. X.6). Их изготавливают из брусьев или круглых бревен, соединяемых врубками и металлическими скобками. При небольших размерах пролетов могут применяться стропила из досок с гвоздевыми соединениями. Висячие стропила состоят из стропильных ног, работающих на сжатие и изгиб и передающих усилия распора на деревянную затяжку через лобовую врубку. Стропила устанавливают через 1,5 м и обшивают обрешеткой. При пролете более 6 м между верхними концами стропильных ног зажимают подвесную бабку, к нижнему концу которой подвешивают с помощью хомута из полосовой стали затяжку во избежание ее провисания и прогоны для опирания балок чердачного перекрытия (рис. X.6,в). При пролете до 12 м в конструкцию висячих стропил вводят подкосы, уменьшающие расчетный пролет стропильных ног (рис. X.6, б). При пролете до 16 м применяют две висячие бабки и спаренные стропильные ноги, сплоченные болтами или деревянными шпонками. Стропила пролетом от 9 до 16 м часто устанавливаются с шагом 3—4 м, по которым в узлах укладывают прогоны, поддерживающие обычные наслонные стропила (рис. X.6,а).

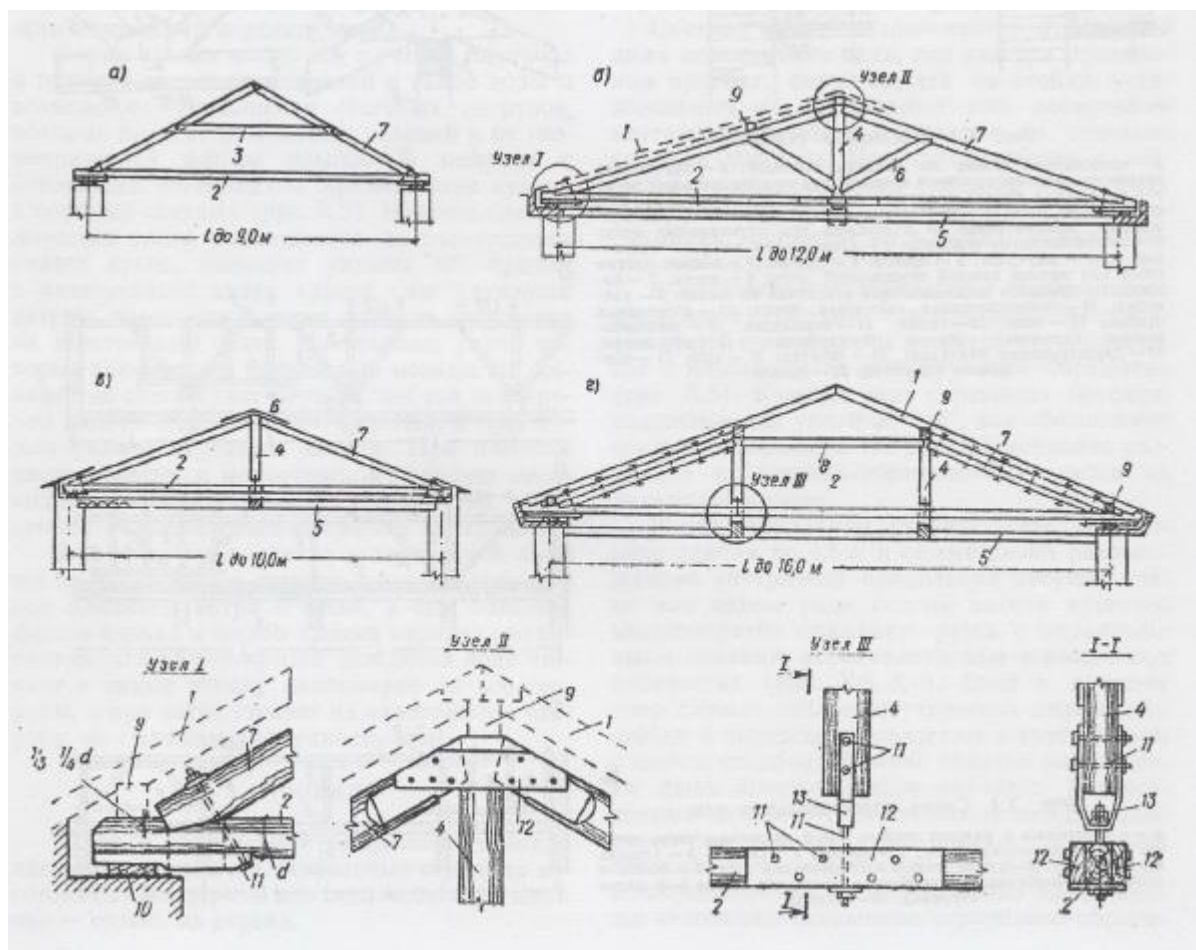


Рис. X.6. Висячие стропила

а — с ригелем; б — с подвесной бабкой и подкосами; в — с подвесной бабкой; г — с двумя подвесными бабками, прогонами и наклонными стропильными ногами; 1 — наклонная стропильная нога; 2 — затяжка; 3 — ригель; 4 — бабка; 5 — подвесные чердачные перекрытия; 6 — подкос; 7 — нога стропильной фермы; 8 — распорка; 9 — прогон; 10 — подкладка; 11 — баят; 12 — накладка; 13 — хомут

4 КРОВЛИ СКАТНЫХ КРЫШ

Для скатных крыш применяют различные кровельные материалы: в зависимости от их физических и строительных свойств (табл. X.1) для каждого из них принимают определенные уклоны скатов.

Кровлю из волнистых асбестоцементных листов обыкновенного профиля с размером листов 1200X678 мм, толщиной 5,5 мм укладывают на деревянную обрешетку с опиранием стыков листов на обрешетины из брусьев сечением 50X120 мм, располагаемых друг от друга на расстоянии 1050—1100 мм (рис. X.7).

Таблица X.1

Минимальные уклоны кровельных покрытий из разных материалов

Кровельные материалы в виде кровли	Уклоны кровли	
	в процентах	тангенс угла наклона
Кровли из рулонных материалов (рубероида, толь-кожи и др.), наклеиваемых на горячих и холодных мастиках, двухслойных	15	1/7
То же, трехслойные, без защитного слоя гравия	5	1/20
То же, трехслойные с защитным слоем гравия, втопленного в горячую мастику	2,5	1/40
То же, четырехслойные и более с защитным слоем гравия, втопленного в горячую мастику	0	0
Лотки ендов рулонных кровель с защитным слоем гравия, втопленного в горячую мастику	0	0
Волянистые асбестоцементные листы обыкновенного профиля	33	1/3
То же, усиленного профиля	25	1/4
Асбестоцементные плоские плитки	50	1/2
Черепица	50	1/2

Посередине пролетов асбестоцементных листов между основными обрешетинами укладывают промежуточные обрешетины сечением 50X50 мм. Продольную нахлестку листов принимают в пределах 120—200 мм. Кровельные листы свешивают по линии карниза на 80—100 мм, крепят их к обрешетке гвоздями длиной 100 мм с антикоррозионной шляпкой, забиваемыми в гребни волн смежных листов. Во избежание проникания воды под шляпки гвоздей подкладывают уплотняющие шайбы из рулонного

кровельного материала (на мастике) или резины. Чтобы смежные листы плотно прилегали друг к другу, срезают по диагонали их сходящиеся углы. Для перекрывания конька и ребер крыши применяют специальные коньковые элементы с волнообразным или плоским свисающим краем. Конек перекрывают двумя одинаковыми специальными коньковыми элементами, повернутыми в разные стороны. Для покрытия ендов применяют специальные асбестоцементные лотковые элементы либо листы оцинкованной кровельной стали. Для обрамления дымовых труб также применяют специальные фасонные элементы.

Кровлю из волнистых асбестоцементных листов усиленного профиля обычно укладывают по брускам железобетонной обрешетки, которую крепят болтами к железобетонным стропилам (рис. X.7,в). Волнистые асбестоцементные листы усиленного профиля применяют размерами 1750 и 2000X994 мм и толщиной 6—8 мм. Такие листы обладают повышенной жесткостью, что позволяет довести расстояние между основными и вспомогательными брусками обрешетки до 800 мм. Сечение основных и вспомогательных брусков обрешетки принимают 60X100 мм. Кровельные листы крепят к обрешетке оцинкованными болтами, нижние концы которых, имеющие форму крюка, закрепляют за бруска обрешетки. Под гайки подкладывают шайбы из борулина на замазке.

Черепичные кровли весьма долговечны. В настоящее время для таких кровель применяют пазовую и ленточную черепицу.

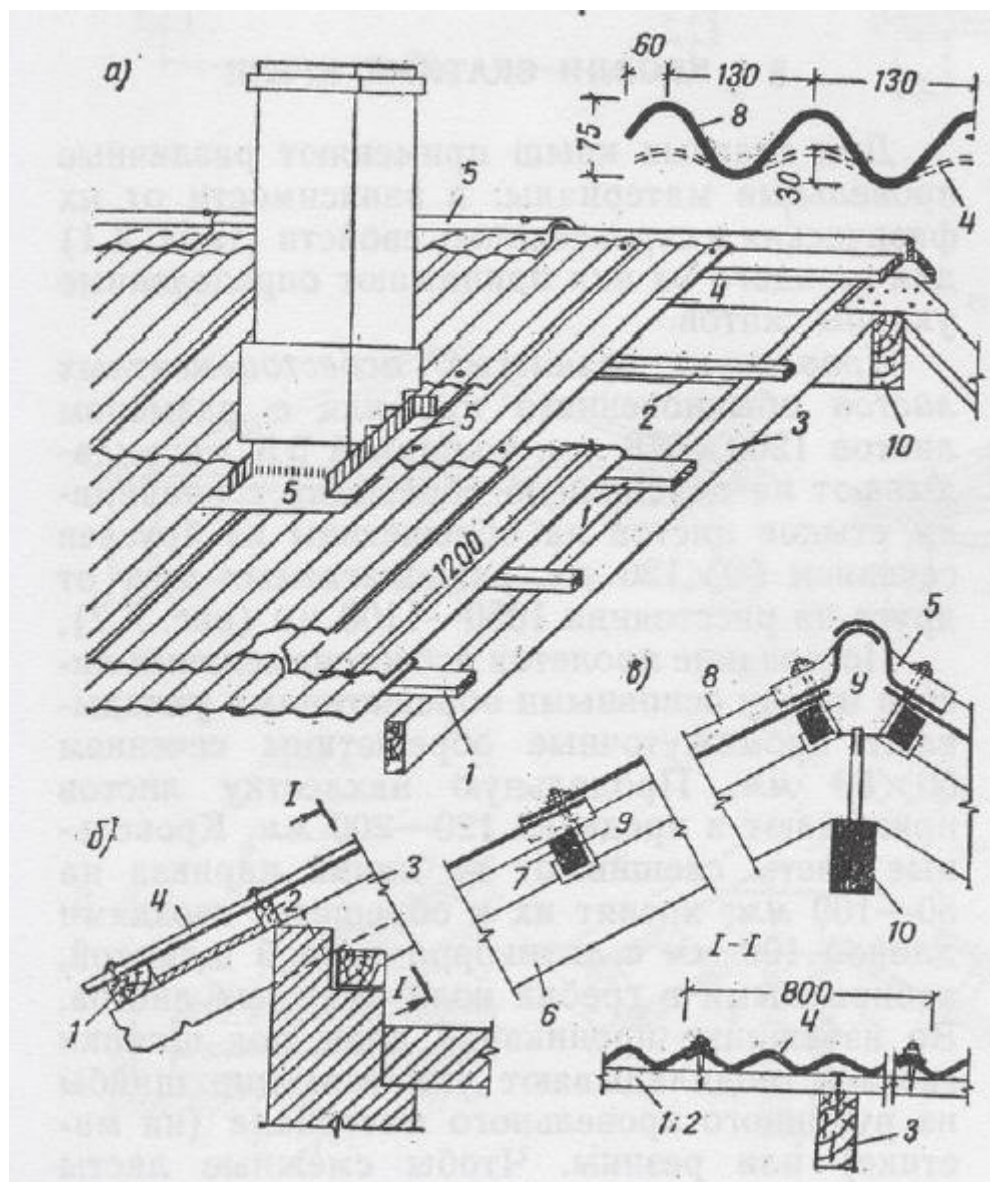


Рис. X.7. Кровля из волнистых асбестоцементных листов

a, б — обыкновенного профиля; *в* — усиленного профиля; *1* — основной брус деревянной обрешетки; *2* — вспомогательный брус деревянной обрешетки; *3* — деревянная стропильная нога; *4* — лист обыкновенного профиля; *5* — фасонные детали; *6* — железобетонная стропильная нога; *7* — железобетонные бруски (обрешетка); *8* — лист усиленного профиля; *9* — крюки; *10* — коньковый прогон

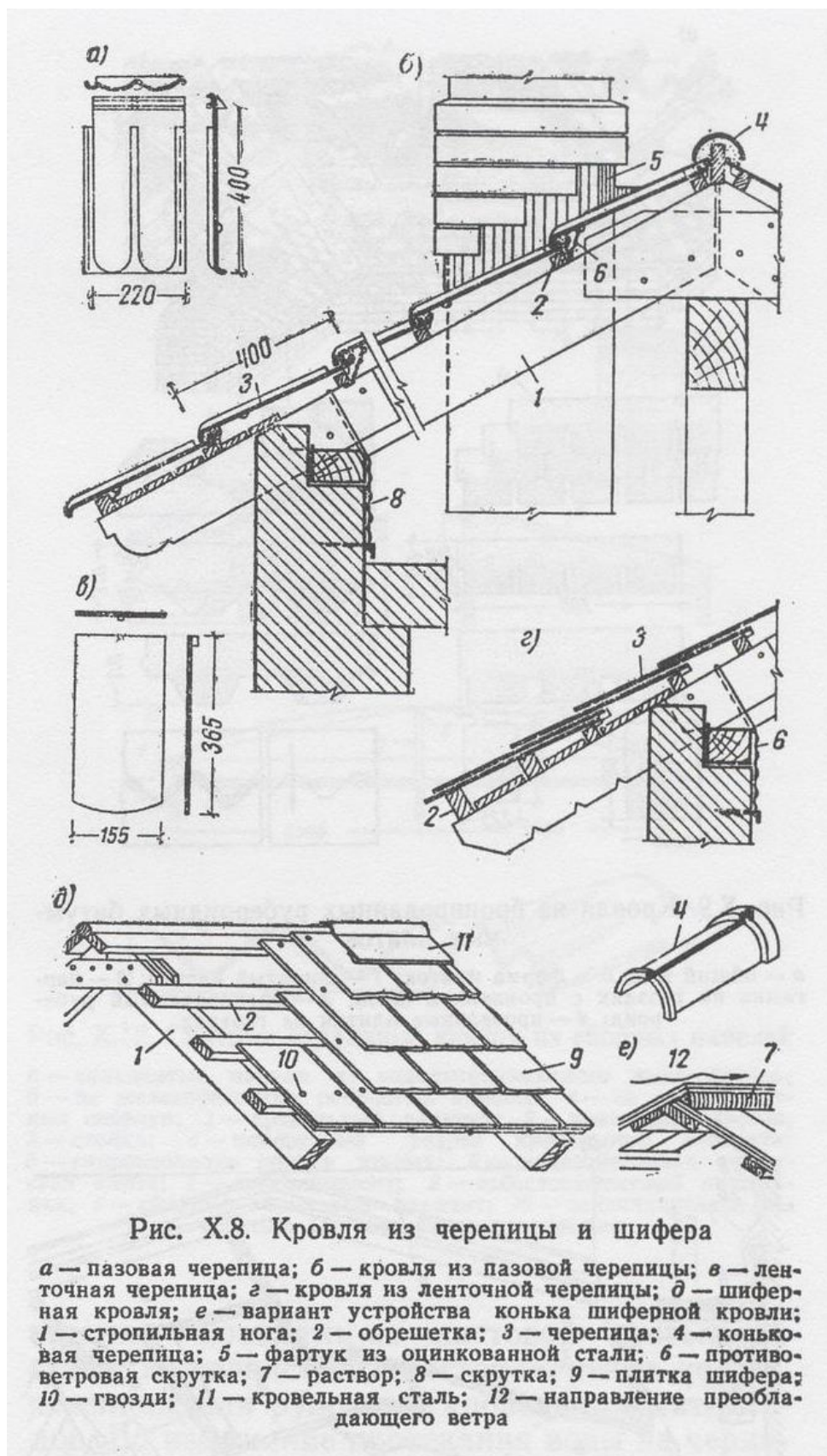
Пазовая черепица имеет по продольным краям пазы, снизу — слезник и сверху — отбойный гребень, обеспечивающие не-протекаемые сопряжения. Пазовую черепицу укладывают в один слой. На нижней поверхности черепицы имеется шип, которым ее крепят за брусья обрешетки, и прилив с

отверстием для пропускания проволоки, при помощи которой (при уклоне кровли более 30°) черепицу во избежание сбрасывания ветром привязывают через ряд к гвоздям, забитым в брусья обрешетки (рис. X.8, а, б). Нижний ряд черепицы привязывают независимо от уклона крыши. Брусья обрешетки пришивают к стропилам через 330 мм. При укладке черепицы фланцы заполняют глиноизвестковым раствором или сложным цементно-известково-песчаным раствором 1:1:7—1:1:9. Неплотности (щели), вызванные неточностью формы черепицы, промазывают глиноизвестковым раствором. Детали примыкания черепичной кровли к трубе и деталь конька приведены на рис. X.8, б.

Ленточная плоская черепица представляет собой пластинки размером 365X155 мм, изготовленные из обожженной глины или цементно-песчаного раствора. Ленточная черепица имеет снизу шип для сопряжения с обрешеткой. Ленточную черепицу укладывают в два слоя с полным перекрытием швов (рис. X.8, в, г). Конек и ребра перекрывают специальными коньковыми черепицами. Основные недостатки ленточной черепицы—необходимость укладывать ее в два слоя и значительный вес, достигающий 60—80 кг/м² кровли.

Кровля из естественного шифера выполняется так же, как из плоской ленточной черепицы (рис. X.8, д.). Плитки естественного шифера, крепят к обрешетке на оцинкованных гвоздях. Конек, ребра, разжелобки покрываются оцинкованной сталью. Конек можно покрыть и раствором или мастикой, закладываемыми под выпуск плиток выше конька (рис. X.8, е) с наветренной стороны (в отношении господствующего направления ветра).

Кровлю из бронированных рубероидных плиток, покрытых впрессованной в покровный битумный слой цветной минеральной крошкой, укладывают на сплошной дощатый настил по слою пергамина, пришитого кровельными гвоздями с широкими шляпками. Ендовы покрывают бронированным рулонным рубероидом (рис. X.9).



Рубероидные кровли на чердачных крышах применяют по двойному дощатому настилу в виде двухслойного кровельного ковра (рис. X.10, а). Нижний слой устраивают из пергамина, пришитого к доскам гвоздями.

Верхний слой выполняют из бронированного рубероида, наклеиваемого по слою пергамина на битумной мастике с перекрытием смежной полосы на 60 мм. На крыше с уклоном до 22° полосы рубероида раскатывают параллельно карнизу, при большом уклоне — по скату.

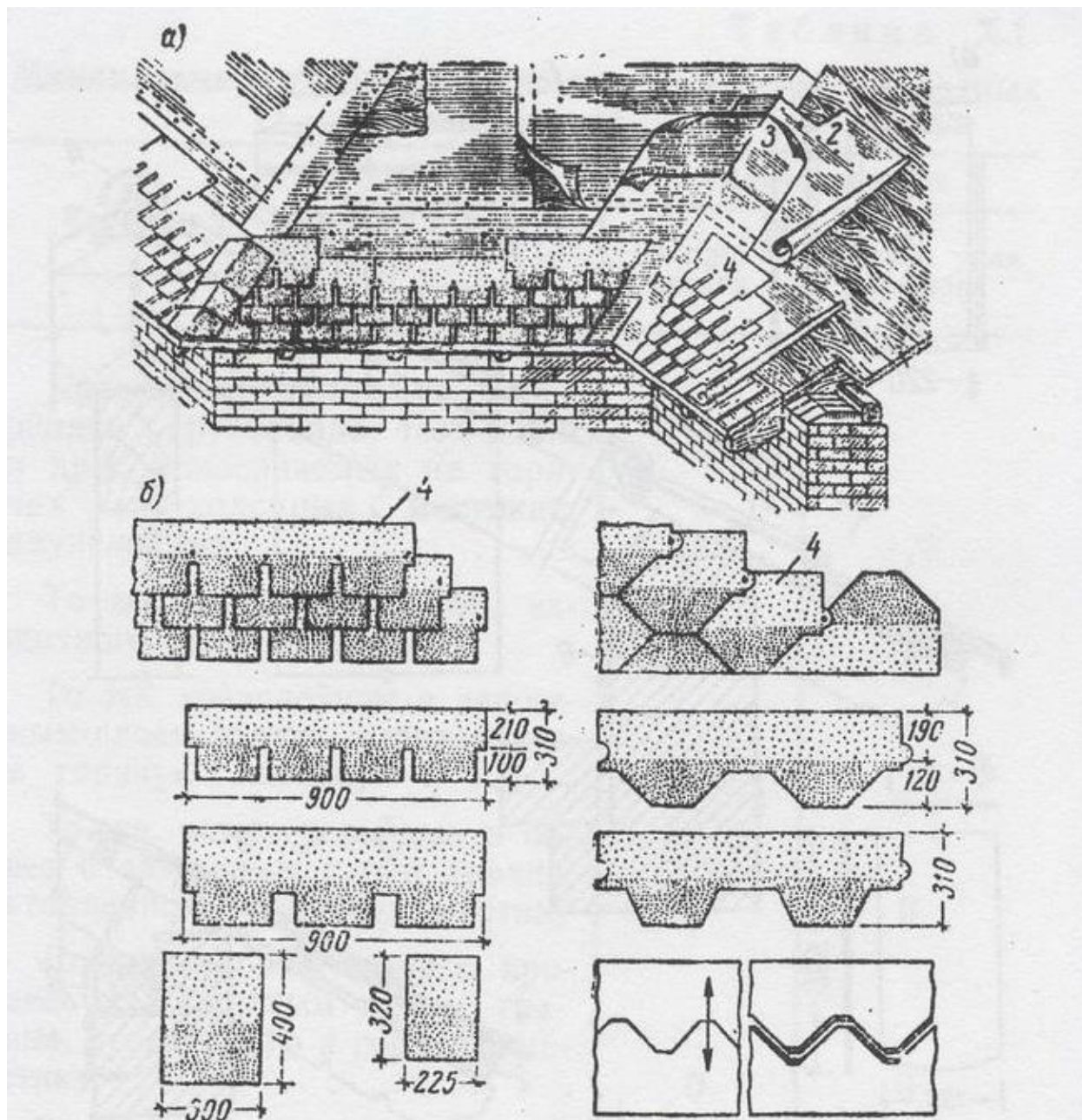


Рис. X.9. Крыша из бронированных рубероидных битумных плиток

а — общий вид; б — форма плиток; 1 — дощатый настил; 2 — пергамин на гвоздях с проклейкой швов; 3 — бронированный рубероид; 4 — кровельные плитки на гвоздях

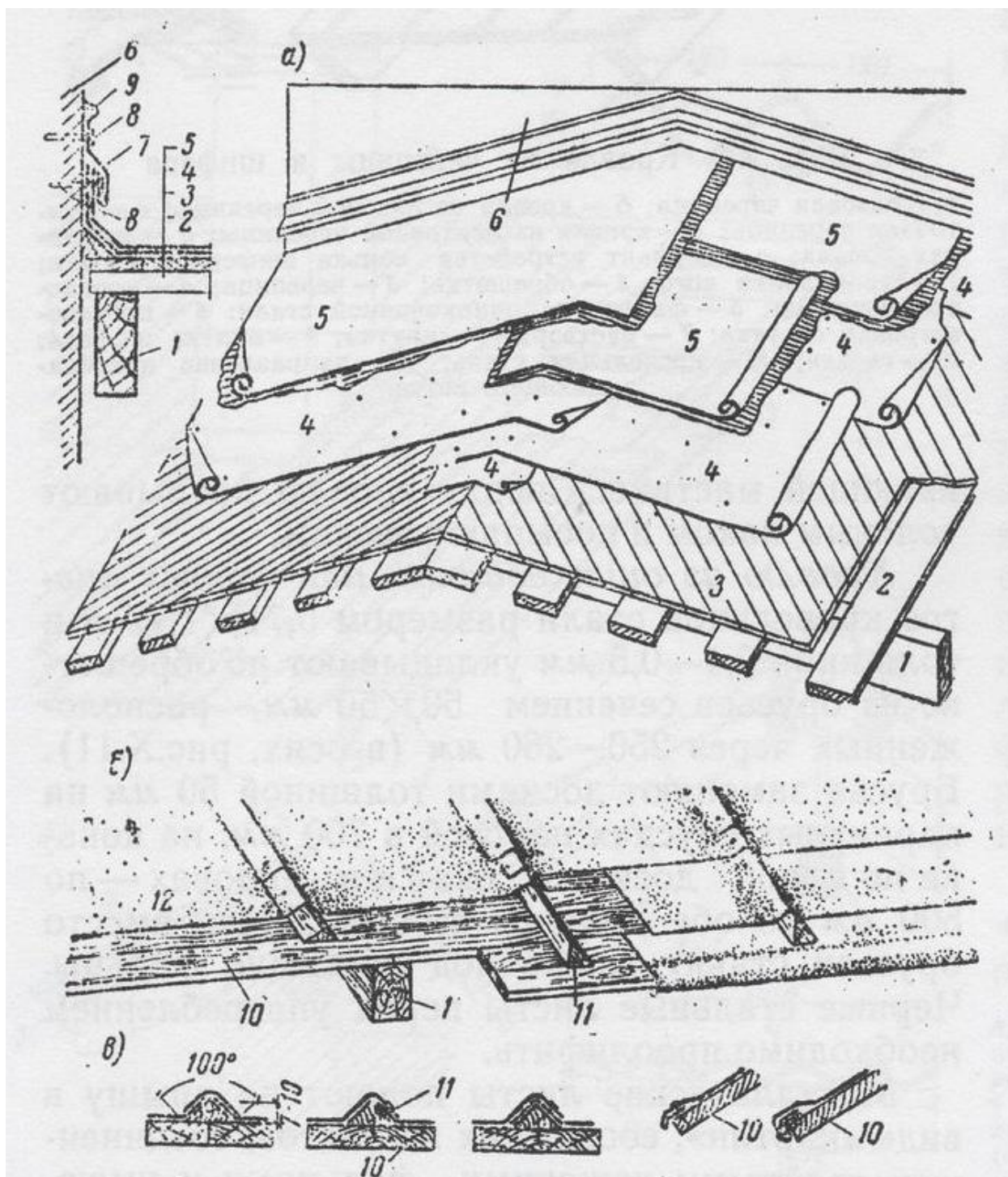


Рис. X.10. Мягкая кровля

а — рубероидная кровля; *б* — толевая кровля; *в* — детали толевой кровли; 1 — стропильная нога; 2 — обрешетка; 3 — косой дощатый настил; 4 — пергамин на гвоздях; 5 — рубероид на мастике; 6 — борт кровли; 7 — фартук из оцинкованной кровельной стали; 8 — стальной дюбель; 9 — мастика изол; 10 — однослойный дощатый настил; 11 — бруски треугольного сечения; 12 — толь

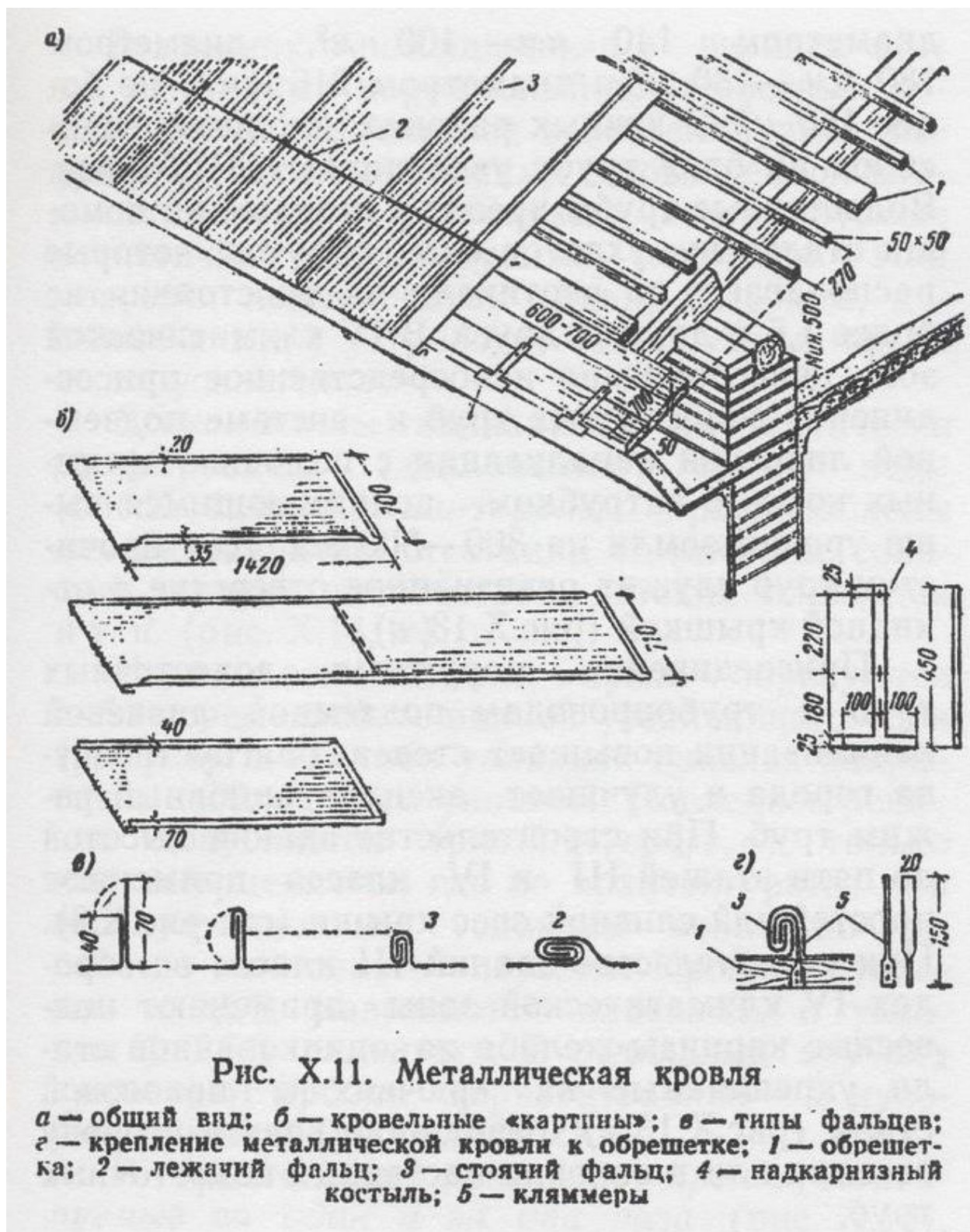
Толевые кровли по дощатому настилу, применяемые в зданиях IV класса, бывают однослойные и двухслойные. Устройство однослойной

толевой кровли, применяемой только для временных зданий, показано на рис.Х.10, б, в. В двухслойной толевой кровле нижний слой выполняется из беспокровной толь-кожи, верхний— из толя с бронирующей посыпкой, причем первый слой крепят толевыми гвоздями (с перекрытием швов на 50—60 мм), а верхний слой из толя наклеивают на дегтевой приклеивающей мастике. Сверху кровлю покрывают толевым лаком и посыпают песком.

Кровлю из оцинкованных или черных листов кровельной стали размером 0,71X1,42 м и толщиной 0,4—0,5 мм укладывают по обрешетке из брусьев сечением 50X50 мм, расположенных через 250—260 мм (в осях, рис.Х.11). Брусья заменяют досками толщиной 50 мм на карнизных спусках полосой в 700 мм, на коньке по одной доске на скат и в ендовах — по 500 мм по обе стороны от оси. Доски вместо брусьев ставят также под лежащие фальцы. Черные стальные листы перед употреблением необходимо проолифить.

Металлические листы подают на крышу в виде «картин», состоящих из листов, соединенных двойными лежащими фальцами и имеющих оттянутые края для образования фальцев на крыше. Боковые длинные края листов, идущие вдоль ската, соединяют стоячими фальцами, а горизонтальные — лежащими фальцами. Листы крепят к обрешетке кляммерами из полосок листовой стали. Сливной карнизный свес кровли поддерживается Т-образными костылями из полосовой стали, укрепляемой гвоздями к обрешетке. Нижний край листов огибают вокруг костылей в виде жесткого отворотного борта, образующего капельник.

Кровлю из стальных черных листов после возведения красят масляной краской; покраска возобновляется каждые 3 года. Кровлю из оцинкованных листов следует окрашивать через 8—10 лет после возведения. Применение металлических кровель в настоящее время ограничено действующими правилами по экономному расходованию металла в строительстве. Они применяются главным образом в реставрационных работах.



Ввиду того что деревянные стропила по степени огнестойкости не соответствуют основным конструкциям, применяемым в многоэтажных зданиях, получили распространение бесстропильные конструкции чердачных крыш из железобетонных или армоцементных панелей, изготавливаемых на заводах.

Железобетонные и армоцементные чердачные крыши монтируют из складчатых кровельных крупных панелей. Нижние концы этих панелей опираются на наружную стену дома, образуя необходимый свес. Верхние концы панелей опирают на коньковый железобетонный прогон, поддерживаемый железобетонными стойками или кирпичными столбами (рис.Х.12, а).

Ответственный конструктивный узел крупнопанельной скатной крыши — стык панелей. Борта смежных панелей, имеющие гребни, перекрываются накладными элементами или стыкуются вшпунт. При выполнении панелей из водонепроницаемого бетона наружная их поверхность не требует устройства водоизоляционного ковра. Необходима лишь тщательная заделка стыков панелей водонепроницаемыми растворами или мастиками. Если железобетон не обладает плотностью, гарантирующей его водонепроницаемость, то кровельные панели оклеивают гидроизоляционным ковром. Возможны конструкции железобетонных панелей с верхним слоем из волнистых асбестоцементных листов (рис.Х.12,б).

Армоцементные кровельные панели выполняют в виде складок двоякой кривизны (рис.Х.12, в). Толщина плиты-складки 15— 20 мм. Панели окрашивают алюминиевым лаком. Складчатые кровельные панели скорлупы могут выполняться также из полимербетона— плотного водонепроницаемого бетона с добавкой синтетической смолы.

Скатные чердачные крыши обычно имеют наружные водостоки, которые применительно к зданиям разной этажности и капитальности устраивают различно. Наружный водосток, применяемый при строительстве многоэтажных зданий высотой до 9 этажей, состоит из настенных водосточных желобов со сливами и навесных водосточных труб (рис.Х.13). При устройстве настенного водосточного желоба вдоль свеса кровли укладывают подкарнизную полосу из листов оцинкованной кровельной стали и вторую полосу кровельных листов, образующих настенный водосточный желоб с уклоном к водосточным воронкам. Наружные водостоки с

настенными металлическими желобами, карнизами-желобами применяют в сочетании с кровлями из листовой кровельной стали, из волнистых асбестоцементных листов, черепицы или рулонных кровельных материалов. Во избежание протекания воды на чердаках кровельный материал должен перекрывать край листов настенного желоба.

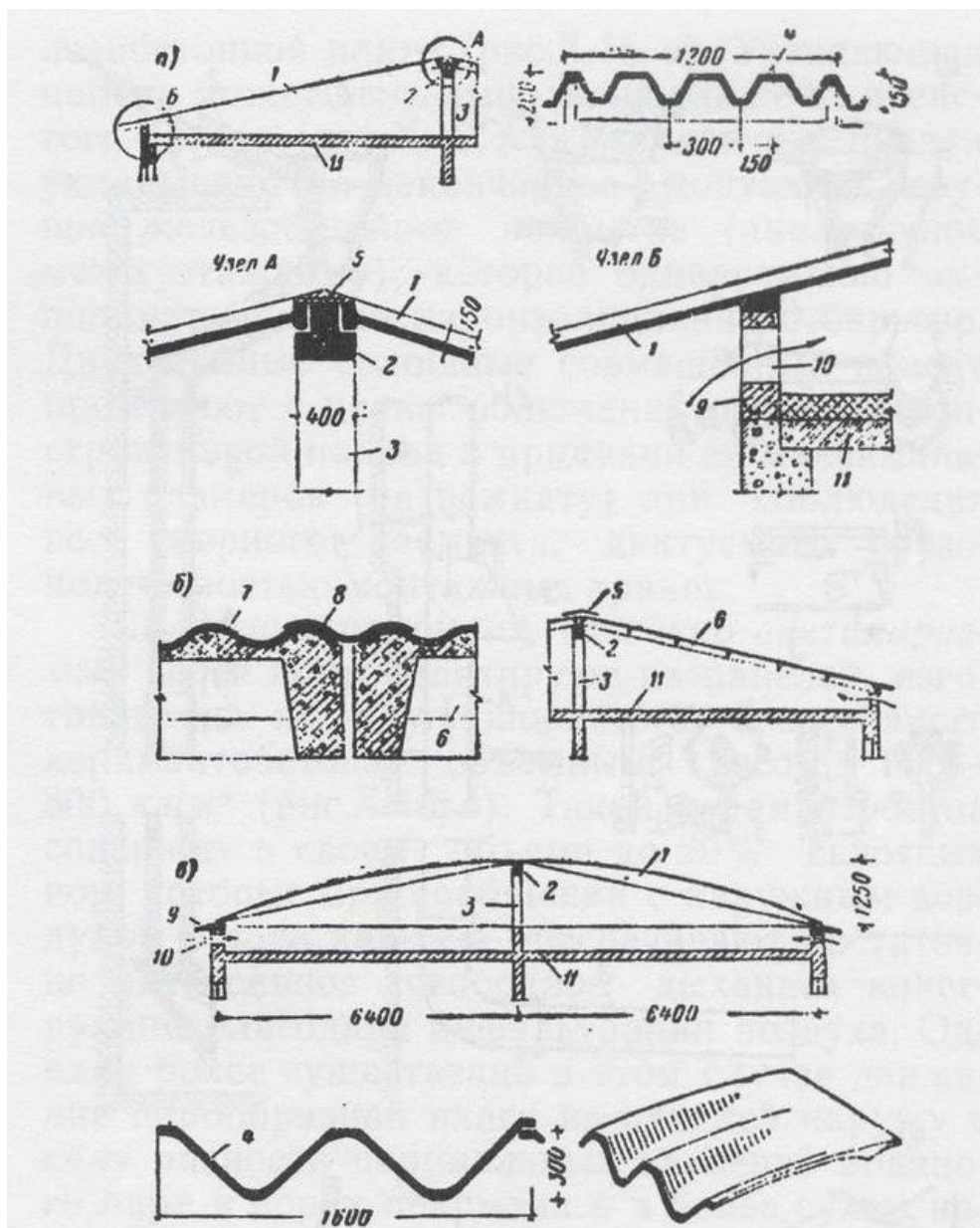


Рис. X.12. Скатные чердачные крыши из сборных панелей

а — складчатые панели из водонепроницаемого железобетона; б — из железобетонных ребристых панелей; в — из армоцементных скорлуп; 1 — кровельный элемент; 2 — коньковый прогон; 3 — стойка; 4 — поперечный разрез кровельного элемента; 5 — гидроизоляция конька крыши; 6 — железобетонная ребристая плита; 7 — асбестоцемент; 8 — асбестоцементный нащельник; 9 — сборный карнизный элемент; 10 — вентиляционное отверстие; 11 — чердачное перекрытие

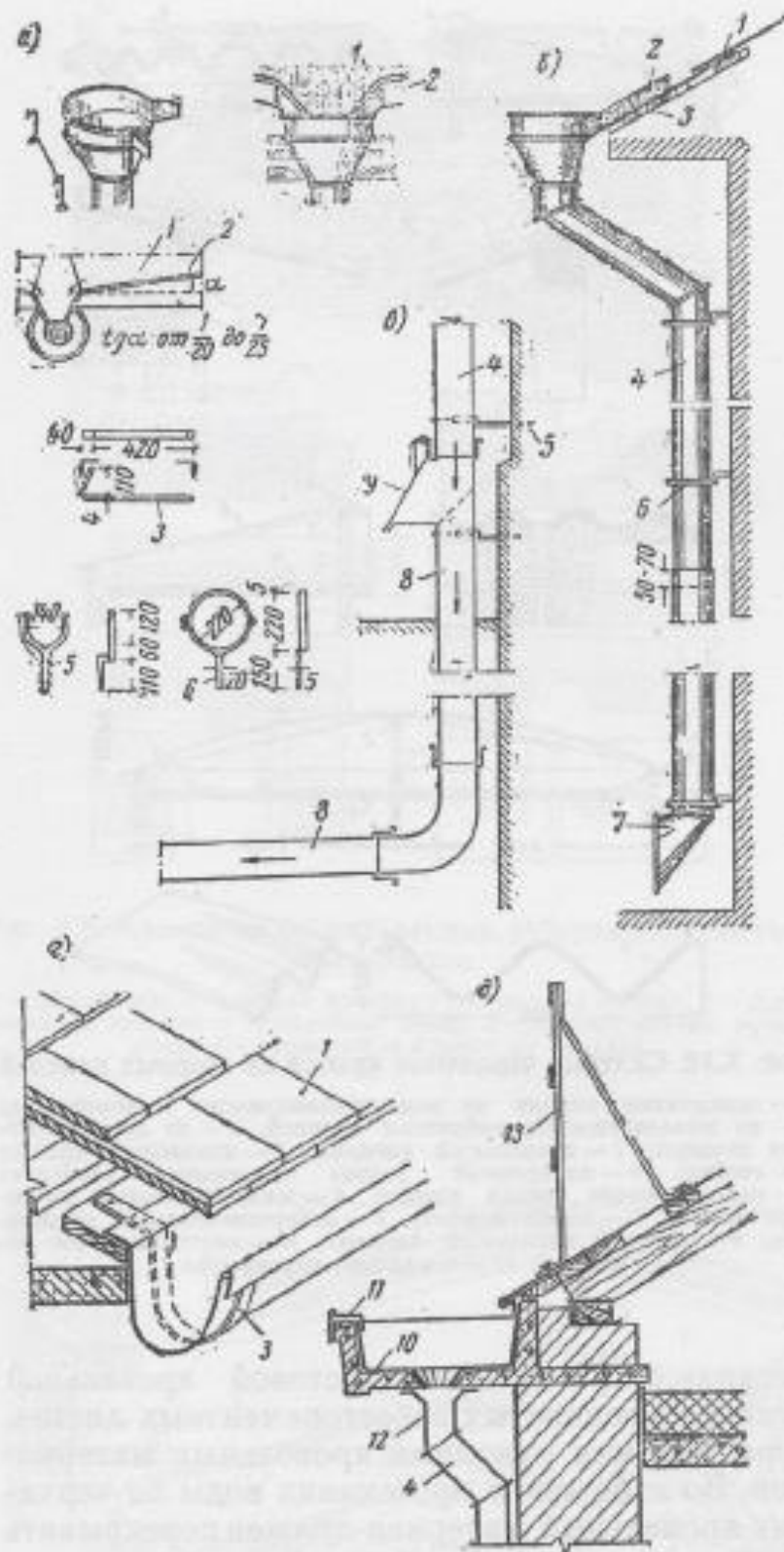


Рис. X.13. Наружные водостоки со скатных чердачных крыш

а — водосточная воронка (общий вид, фасад и план); б — детали водостока от карниза до водослива; в — спуск воды из трубы наружного водостока в сеть подземной ливневой канализации; г — подвесной водосточный желоб; д — железобетонный карниз-желоб; е — кровля; ж — настенный желоб; з — крюк; и — водосточная труба; к — ухват; л — хомут; м — отлив; н — чугунная труба; о — откидная крышка; п — гидроизоляция; р — оцинкованная листовая сталь; с — подвесная воронка; т — ограждение

Водосточные воронки, изготовленные из листовой кровельной стали, крепят к краям отгибов водосточного лотка. Под патрубок воронки подводят наружные водосточные трубы. Нижний конец водосточной трубы заканчивается отливом, направляющим воду в сторону от стены.

В последнее время в практике строительства получают применение водосточные трубы из винипласта, которые благодаря малой теплопроводности материала менее подвержены закупорке льдом, чем металлические.

Расстояния между водосточными трубами и диаметр труб назначают в зависимости от площади крыши и климатических условий района. Обычно принимают 1 см² сечения водосточной трубы на 1 м² площади ската кровли, а трубы размещают на расстоянии не более 15 м друг от друга. Максимальную водосборную площадь с кровель зданий, строящихся в I—III климатических зонах, принимают на одну трубу диаметром 100 мм не более 80 м², диаметром 140 мм—100 м², диаметром 180 мм —130 м² и диаметром 216 мм— не более 150 м². В южных районах площадь водосбора на одну трубу увеличивают в 1,5 раза. 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. В IV климатической зоне целесообразно непосредственное присоединение водосточных труб к системе подземной ливневой канализации с помощью чугунных колен с патрубком, поднимающимся выше уровня земли на 300—500 мм. Для прочистки труб служит ревизионное отверстие с откидной крышкой (рис.Х.13,в).

Присоединение наружных водосточных труб к трубопроводам подземной ливневой канализации повышает степень благоустройства города и улучшает эксплуатационный режим труб. При строительстве зданий высотой до пяти этажей III и IV класса применяют простейший сливной свес крыши (см. рис.Х.8). При строительстве зданий III класса в городах IV климатической зоны применяют подвесные карнизы-желоба из оцинкованной

стали, укрепляемые на крючьях из полосовой стали (рис.Х.13,а), отводящие воду в сторону от дома или в воронки настенных водосточных труб.

В многоэтажных зданиях применяют железобетонные карнизы-желоба с подведенными снизу трубами наружного водостока (рис.Х.13,5).

Пример выполнения задания представлен на рисунке.

