

**БИБЛИОТЕКА
РАБОТНИКА
ЖИЛИЩНО-
КОММУНАЛЬНОГО
ХОЗЯЙСТВА**

А. С. ГИТЛИНА

**ЭКСПЛУАТАЦИЯ
И РЕМОНТ
КРЫШ
И КРОВЕЛЬ**



ЛЕНИНГРАД. СТРОИИЗДАТ
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ 1980

БИБЛИОТЕКА
РАБОТНИКА
ЖИЛИЩНО-
КОММУНАЛЬНОГО
ХОЗЯЙСТВА

А. С ГИТЛИНА

**ЭКСПЛУАТАЦИЯ
И РЕМОНТ
КРЫШ
И КРОВЕЛЬ**

ЛЕНИНГРАД СТРОИИЗДАТ
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ 1980

ББК 38.654.3

Г 51

УДК 69.024.15.059

Гитлина А. С.

**Г 51 Эксплуатация и ремонт крыш и кровель. Л. :
Стройиздат, Ленингр. отд-ние, 1980. — 64 с., ил.
(Библиотека работника жилищно-коммунального
хозяйства).**

Приведены сведения о современных конструкциях крыш и кровельных покрытий, о типах и особенностях крыш из сборных элементов заводского изготовления и их эксплуатационных качествах. Рассмотрены вопросы эксплуатации крыш и кровель с применением современных тепло- и гидроизоляционных материалов. Описаны способы ремонта скатных и бесчердачных крыш.

Книга предназначена для работников жилищно-коммунального хозяйства и ремонтных организаций.

Г $\frac{32001-194}{047(01)-80}$ 216—80. 3402000000

ББК 38.654.3

6С6.6

ПРЕДИСЛОВИЕ

В соответствии с решениями XXV съезда КПСС об улучшении жилищных условий советского народа намечено повысить сохранность жилищного фонда, улучшить его эксплуатацию. Одним из важнейших функциональных элементов, обеспечивающих эксплуатационные качества всего здания, являются крыши. На ремонт крыш ежегодно расходуется до 15% средств, предусмотренных на содержание всего жилищного фонда. Правильное техническое обслуживание крыш и квалифицированные осмотры способствуют снижению общего объема ремонтных работ.

В настоящее время крыши характеризуются большим разнообразием типов, конструкций и материалов, которое расширяется с каждым годом. Чтобы содержать их на уровне, определяемом правилами технической эксплуатации, необходимо знать особенности этих конструкций, способы их ремонта и эксплуатации. В книге рассматриваются в основном конструкции крыш, наиболее распространенные в жилищном фонде страны.

В связи с гигантским размахом индустриального типового строительства в нашей стране удельный вес традиционных чердачных крыш с кровлей, имеющей уклон более 5%, быстро уменьшается, однако эксплуатация скатных крыш в жилищном фонде городов занимает еще значительное место. Ремонт старых конструкций крыш отличается трудоемкостью и сложностью. Применение новых материалов открывает большие возможности для повышения качества эксплуатации и ре-

монта традиционных конструкций, а также снижения их трудоемкости.

Пологоскатные крыши первых лет индустриального домостроения не отвечают современным эксплуатационным требованиям. Многие недостатки могут быть устранены путем либо специализированного ремонта, либо полной реконструкции. В книге обобщен опыт эксплуатации и ремонта таких конструкций, анализируются причины эксплуатационных недостатков и приводятся способы их устранения.

В свете современной экономии энергетических ресурсов необходимо особенно нетерпимо относиться к недостаткам теплоизоляции крыш, являющихся одним из наиболее важных наружных ограждений здания. Гидроизоляционные свойства крыш также имеют непосредственное отношение к теплозащитным качествам крыши и стен, так как увлажнение конструкции снижает их теплоизолирующую способность. Специальное место отведено эксплуатации стальных закладных деталей и связей, обследованию их состояния, усилению и антикоррозионной защите. Из-за низких эксплуатационных качеств бесчердачных не-вентилируемых крыш и трудностей, возникающих при их эксплуатации, в дальнейшем предполагается их реконструкция. В опытным порядке такие работы уже ведутся.

В книге обобщен имеющийся опыт и даны проектные предложения по реконструкции бесчердачных крыш, использованы результаты исследовательских работ, выполнявшихся в последние годы в ЛНИИ АКХ, а также нормативные и инструктивные документы, разработанные для эксплуатационных служб.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ УСТРОЙСТВЕ КРЫШ И КРОВЕЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ

1. Основные элементы и классификация крыш и кровель

Крыши состоят из несущих и ограждающих элементов. В домах старого жилищного фонда несущими конструкциями являются деревянные стропила и обрешетки. С развитием сборного железобетона стали применяться железобетонные стропила. В современном индустриальном домостроении несущие конструкции крыши состоят из сборных железобетонных плит.

Ограждающий элемент крыши — кровля — выполняется в основном из рубероида, асбестоцементных листов или листовой стали. Обязательными элементами крыши являются утеплитель, позволяющий уменьшить теплопотери здания через чердачное перекрытие, и пароизоляция, предохраняющая утеплитель от увлажнения водяными парами воздуха, поступающего изнутри здания.

С точки зрения эксплуатации крыши делятся на чердачные (рис. 1, а) и бесчердачные (рис. 1, б). В последнее время наиболее прогрессивными считаются крыши с теплым чердаком. Особенность их заключается в размещении утеплителя выше чердака. В объем теплого чердака выводятся вентиляционные каналы из жилых квартир. Вентиляция чердака осуществляется через специальные шахты диаметром 1 м, расположенные в каждой секции. Сведение вентиляционных каналов в единую шахту позволяет уменьшить периметр пересечения кровли с вертикальными конструкциями, где заделка кровли наиболее ответственна.

Бесчердачные крыши бывают двух вариантов: вентилируемые и невентилируемые. Обе конструкции могут выполняться на строительной площадке или изготов-

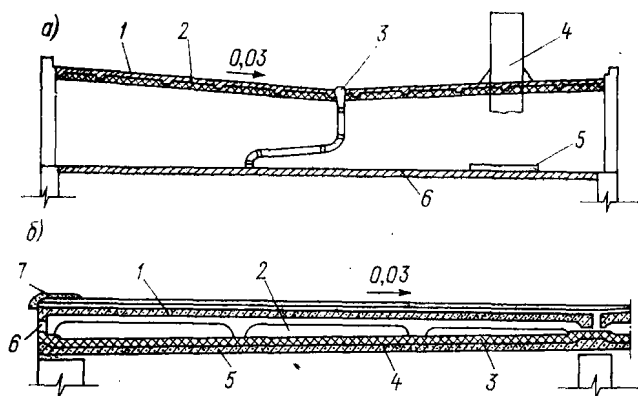


Рис. 1. Конструкции крыш жилых зданий

a — пологоскатная крыша с теплым чердаком: 1 — кровельная железобетонная плита; 2 — утеплитель; 3 — водоприемное устройство внутреннего водостока; 4 — вытяжка; 5 — поддон для атмосферных осадков; 6 — чердачное перекрытие; *б* — бесчердачная вентилируемая крыша: 1 — верхняя железобетонная плита; 2 — воздушная прослойка; 3 — утеплитель; 4 — пароизоляция; 5 — железобетонная плита; 6 — вентиляционное отверстие; 7 — парапетная плита

ляться в заводских условиях с последующим монтажом крупноразмерных многослойных панелей.

Крыши пятиэтажных домов, возведенных в первые годы полносборного домостроения (серии 1-335, 1-464, 1-468, ОД (К-7) и др.), устраивались непосредственно на строительной площадке. По несущим железобетонным панелям перекрытия размером «на комнату» приклеивалась пароизоляция из одного слоя пергамина. Затем укладывался утеплитель: пено- и газобетонные блоки, цементный фибролит, минераловатные материалы. В невентилируемых крышах устраивалась цементно-песчаная стяжка, по которой наклеивался рулонный кровельный ковер.

В вентилируемых крышах между теплоизоляционным слоем и конструкцией кровли устраиваются воздушная прослойка или каналы с вентиляционными отверстиями в подкарнизной зоне или фризовой панели (рис. 1, б). Для устройства вентилируемой полости используются крупноразмерные ребристые кровельные панели, которые служат основанием для мягкой кровли.

Крыши раздельного монтажа, выполняемые часто при неблагоприятных метеорологических условиях

с применением таких недолговечных материалов, как минераловатные изделия, в настоящее время требуют реконструкции.

Бесчердачные крыши промышленного изготовления при достаточно тщательном исполнении технологических процессов и монтаже имеют более высокие эксплуатационные качества. Такие крыши изготавливаются с применением различных материалов: из легких и ячеистых бетонов, из керамзитобетона со средним слоем беспесчаного бетона на пористых заполнителях, из керамзитобетонных панелей с внутренними полостями, заполненными эффективным утеплителем, из двух железобетонных панелей с ребрами, обращенными внутрь, и утеплителем.

Бесчердачные крыши в изготовлении дешевле чердачных, но требуют больших эксплуатационных затрат. Опыт показал, что обеспечение необходимых параметров таких крыш возможно лишь при безукоризненном качестве изготовления конструктивных элементов и их монтажа, что не всегда обеспечивается на практике. В процессе эксплуатации бесчердачные крыши также требуют особого внимания, так как при возникновении дефектов кровельного ковра и протечек создаются трудности в определении места повреждения. Ремонт и эксплуатация таких крыш значительно дороже, чем чердачных. В отдельных жилищных хозяйствах, например в Киеве, произведена полная реконструкция бесчердачных крыш с устройством чердака.

2. Типы и конструкции крыш из сборных элементов заводского изготовления

Особенностью сборных крыш из железобетонных элементов является малый уклон кровли, в связи с чем эти крыши получили название пологоскатных.

Сборные крыши могут быть чердачные и бесчердачные (вентилируемые и невентилируемые). Водоотвод с таких крыш может быть неорганизованным (в домах до пяти этажей). При организованном водоотводе устраиваются внутренние или наружные водостоки.

Водостоки. Системы внутренних водостоков при правильном их исполнении более надежны в эксплуатации,

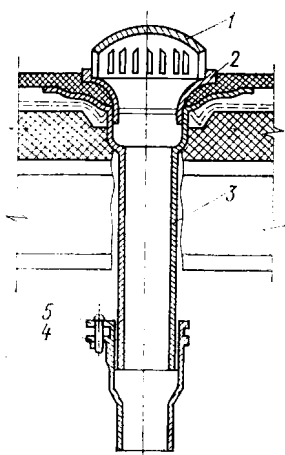


Рис. 2. Водосточная воронка Моспроекта
1 — приемная решетка; 2 — прижимное кольцо; 3 — патрубок воронки; 4 — чаша сальника; 5 — зажимное кольцо сальника

так как они не подвержены внешним воздействиям (кроме водоприемной воронки).

Внутренние водостоки могут подсоединяться к ливневой канализации или иметь открытые выпуски в цокольной части с последующим отводом воды от дома по бетонным лоткам.

Основными частями внутренних водостоков являются водоприемная воронка (рис. 2), стояки, отводные (подвесные или подпольные) трубопроводы и выпуски. В пределах каждого этажа в основании стояков, а также в местах их присоединения к ливневой канализации или к открытым выпускам устраивают ревизии.

Важнейший элемент внутреннего водостока — воронка с узлом ее сопряжения с крышей. Водоприемник чугунный состоит из воронки с патрубком, вставляемым в верхний раструб стояка, и решетки, предохраняющей водосток от засорения. Воронка располагается на 2—3 см ниже прилегающей поверхности кровельного ковра, благодаря чему вокруг нее образуется водоприемная чаша диаметром около 80 см, и герметично соединяется с гидроизоляционным ковром. Для этого имеется специальное прижимное кольцо. Наибольшее распространение получила воронка с крышкой и боковой приемной решеткой. Глухая крышка воронки улучшает теплотехнический режим в зоне воронки и препятствует обмерзанию приемных отверстий.

Расходы на эксплуатацию систем внутренних водостоков в 3—4 раза меньше, чем на эксплуатацию систем наружного водоотвода. Наружный организованный водоотвод не характерен для полносборных зданий. Он предполагает наличие желобов (надстенных или подвесных) и водосточных труб, устраиваемых из оцинкованной стали,

Неорганизованный водоотвод приемлем в районах с малым количеством осадков. В условиях I и II климатических зон при неорганизованном водоотводе кровля вдоль карниза, а также край самого карнизного блока быстро разрушаются, так как они постоянно подвергаются обледенению, особенно в районах с неустойчивыми морозами и частыми оттепелями. Кроме этого, неорганизованный водоотвод не обеспечивает защиту самого здания от дождей. Вода, стекая по всему периметру крыши, относится ветром на стены дома. Переувлажняются балконы, углы стен и выступающие цоколи, разрушается отмостка вокруг здания; вода проникает через неплотности стыковых соединений внутрь стен и в помещения.

Чердачные пологоскатные крыши отличаются разнообразием конструкций. Основными их элементами являются: панели перекрытия, пароизоляция, утеплитель (обычно керамзитовый гравий), фризové наружные панели, внутренние опорные конструкции для кровельных плит, железобетонные кровельные панели и четырехслойный кровельный ковер. Существуют конструкции, где чердачное перекрытие выполняется из легкого или ячеистого бетона (серии 1ЛГ-600 в Ленинграде). Такое перекрытие выполняет и теплоизоляционную функцию, и специальный слой утеплителя здесь не предусматривается.

Внутренние конструкции, несущие кровельную плиту, опираются на железобетонные несущие элементы нижележащего этажа. В случае выполнения их из тяжелого бетона, как в ленинградской серии 1ЛГ-606, необходимо дополнительное утепление зон опирания, что трудно выполнимо на практике. Поэтому более приемлемы опорные конструкции из керамзитобетона.

Наиболее удобны для эксплуатации крыши с чердаком высотой не менее 2 м. Выше уже была описана наиболее прогрессивная в настоящее время конструкция теплого чердака (см. рис. 1, а).

Полупроходные чердаки с высотой в прикарнизной части около 60 см менее удобны для эксплуатации, однако обеспечивают возможность осмотра и ремонта конструкций. В Ленинграде одно время получили распространение крыши с микрочердаками высотой не бо-

лее 60 см (серия Г-ЗИ, 1ЛГ-504, 1ЛГ-502). Такие чердаки не обеспечивают основное эксплуатационное требование — доступность для осмотра и ремонта конструкций крыши. При необходимости заменить утеплитель здесь возникают большие трудности. Такие крыши близки по своим свойствам к бесчердачным вентилируемым крышам. В качестве утеплителя используются те же материалы: цементный фибролит, минераловатные изделия.

Бесчердачные крыши. Вентилируемые бесчердачные крыши имеют несомненные преимущества по сравнению с невентилируемыми. Наличие воздухообмена в конструкции крыши обеспечивает удаление влаги, попадающей в утеплитель в процессе строительства и эксплуатации, способствует уменьшению теплового потока к наружной поверхности — кровле и снижению вследствие этого интенсивности подтаивания снежного покрова, а также снижает влияние летней солнечной радиации и уменьшает перегрев помещений верхнего этажа.

В индустриальном жилищном строительстве одно время широко применялись и отчасти продолжают применяться бесчердачные невентилируемые крыши, являющиеся наиболее трудными в эксплуатации. Если в бесчердачных вентилируемых крышах повышенная начальная влажность утеплителя уменьшается в процессе эксплуатации, то в невентилируемых крышах влага, находящаяся внутри конструкции и попадающая туда в процессе эксплуатации, разрушает изнутри кровельный ковер и утеплитель, значительно снижая его теплозащитную способность.

В процессе полносборного домостроения был период, когда пропагандировались невентилируемые крыши без пароизоляции, исходя из того, что при ее отсутствии влага из утеплителя испаряется через перекрытие в сторону помещений верхнего этажа. Однако такие крыши в условиях I и II климатических зон имеют еще более низкие эксплуатационные качества по сравнению с обычными невентилируемыми, так как поверхность потолка верхнего этажа постоянно увлажняется и не поддается отделке.

Вентилируемые бесчердачные крыши имеют различную конструкцию. Такие крыши из однослойных легко-

бетонных или ячеистобетонных панелей автоклавного твердения объемной массой 700—1000 кг/м³ применяются для жилых домов серий 1-464, 1-467, 1-468. В подкровельном слое через 180—250 мм устраиваются сквозные каналы диаметром 40—60 мм.

В сериях 1-464, 1-467 применяются керамзитобетонные панели толщиной от 320 до 420 мм. Нижний слой панелей выполняется из тяжелого бетона, верхний — из керамзитобетона с объемной массой 900 кг/м³. В керамзитобетонном слое через 165 мм расположены каналы диаметром 50 мм. Карнизный вынос образуется керамзитобетонным слоем.

Совмещенные крыши из двух железобетонных панелей с ребрами, обращенными внутрь, и утеплителем между ними устраиваются в домах серии 1ЛГ-602. Нижняя панель с уложенным между ребрами утеплителем из заливочного фенольного пенопласта с объемной массой 100 кг/м³ соединяется при помощи закладных деталей и связей с верхней железобетонной кровельной плитой таким образом, что создается необходимый для рулонной кровли уклон 1%. Панели имеют размер «на комнату». Осушающая вентиляция обеспечивается щелевыми прослойками поверх утеплителя, соединяемыми с наружным воздухом через отверстия во фризových панелях.

В Тольятти применялась аналогичная конструкция, разработанная в ЦНИИЭП жилища, из керамзитобетонных панелей с утеплителем из керамзитового гравия или минераловатных вкладышей.

У бесчердачных крыш, имеющих железобетонную кровельную плиту (обычно это вентилируемые крыши), карниз образуется консолью кровельной плиты и не требует специальных забот в процессе эксплуатации. В конструкциях совмещенных крыш, не имеющих кровельной плиты, монтировались железобетонные карнизные блоки, крепление которых осуществлялось при помощи стальных закладных деталей. Такую конструкцию карниза нельзя считать надежной в эксплуатации. Особенно это относится к карнизным блокам в крупнопанельных домах серии ОД (К-7). Если в других сериях карнизные блоки самостойчивы и при нарушении прочности крепежных деталей опрокидывающий момент может возникнуть только в случае дополнительной на-

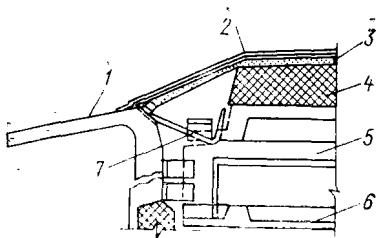


Рис. 3. Узел крепления железобетонного карнизного блока в домах серии ОД (К-7)

1 — железобетонный карнизный блок; 2 — кровельный ковер; 3 — цементно-песчаная стяжка; 4 — утеплитель (газобетонные блоки или цементный фибролит); 5 — железобетонная плита перекрытия; 6 — подвесной потолок; 7 — стальные элементы крепления карнизного блока

грузки карнизного свеса, то в указанной серии карнизный блок может опрокинуться от собственного веса (рис. 3).

3. Мастичные и эмульсионные кровли

В последнее время публикуется много материалов по безрулонным мастичным кровлям, устройство которых может быть механизировано. Однако пока нет оснований считать, что мастичные кровли вышли из стадии опытного применения. Мастичные или эмульсионные кровли устраиваются по железобетонным, армоцементным, асбестоцементным и другим плитам, имеющим ровные поверхности. При недостаточно качественных поверхностях поверх плит устраиваются стяжки из цементно-песчаного раствора или литого асфальта.

Стены, парапеты и другие детали крыши перед покрытием мастичными или эмульсионными составами затирают раствором, а в случае выполнения их из кирпича — оштукатуривают.

Поверхность основания из бетона или раствора грунтуется раствором битума марки V в керосине, а кровля из битумно-латексной эмульсии — этой же эмульсией без коагулятора.

Для покрытий с уклоном до 10% гидроизоляционный ковер выполняют из трех слоев горячей битумной или резинобитумной мастики. При увеличении уклона количество слоев мастики уменьшается. Опыт устройства мастичных кровель мал и не всегда удачен. Обычно после 1—2 лет эксплуатации такие кровли теряют свои водоизоляционные качества из-за циклического раскрытия трещин в бетонном основании. Исследованиями ЦНИИЭП жилища установлено, что при суточных ко-

лебаниях температуры весной происходит относительное уширение трещин до 100% и более. При этом падение температуры кровли до $-10 \div -15^\circ\text{C}$ ведет к значительному снижению ее деформативности. Кроме того, деформативность покрытия снижается также под влиянием старения.

Трещиностойкость мастичных кровель повышается путем введения армирующих прослоек из рубленого стекловолокна, воспринимающего растягивающие напряжения. Такие кровли называют стеклобитумными.

Для их приготовления в качестве вяжущего используются известково-битумные пасты, битумные и резино-битумные мастики, битумная или битумно-латексная эмульсия. В качестве эмульгатора применяется 5%-ный раствор хлористого кальция.

Стеклобитумное покрытие состоит из следующих слоев: грунтового, двух-трех гидроизоляционных с рубленным стекловолокном (общей толщиной 1,5—4 мм) и защитного окрасочного слоя. В некоторых случаях стекловолокно не вводится в гидроизоляционный слой, а наносится на него в виде прослойки. В ендовах, на коньке крыши, в местах примыканий к вертикальным конструкциям наносится не менее двух дополнительных гидроизоляционных слоев (также с рубленным стекловолокном). При этом один слой нахлестывается на другой не менее чем на 100 мм. Кровельное покрытие с дополнительными гидроизоляционными слоями над стыками между панелями или над температурными швами в выравнивающей стяжке усиливается полосой рубероида шириной 250—350 мм. Такая полоса в средней своей части на ширину 100—150 мм не приклеивается к бетонному основанию, поэтому раскрытие стыка не передается непосредственно на кровельный ковер, а перераспределяется на ширину, во много раз превышающую величину раскрытого стыка.

4. Конструкции и устройство скатных крыш

Крыши с уклоном более $1/20$ (5%) считаются скатными. Такие крыши могут быть односкатными, двускатными (щипцовыми), трех-четырёхскатными (вальмовыми) и многоскатными. Линии пересечения скатов

образуют ребра, ендовы (разжелобки) и коньки крыш (рис. 4, а).

В качестве несущих элементов скатных крыш жилых домов обычно применяются наслонные стропила деревянные или из сборного железобетона. Стропильные балки (ноги) двускатных крыш опираются с одной стороны на подстропильные брусья (мауэрлаты), а с другой — на прогоны, расположенные по линии внутренних опор, или на подкосы. Антисептированные мауэрлаты укладывают на наружные стены по прокладке из толя на высоте не менее 40 см от верха чердачного перекрытия. Прогоны через каждые 3—5 м опираются на стойки, врубленные нижним концом в лежни, которые укладывают на внутренние опоры. При большой длине стропильной ноги ей придают дополнительные опоры в виде подкосов, опирающихся на лежни (рис. 4, б).

Широко применяются в массовом жилищном строительстве сборные деревянные стропила. Они монтируются из более крупных элементов, изготовленных в заводских условиях: стропильных щитов, ферм, подкосных рам, щитов обрешетки. Стропильные щиты состоят из

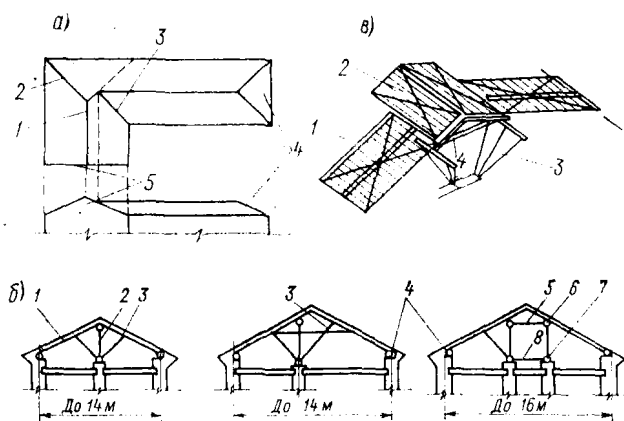


Рис. 4. Конструкция скатных крыш

а — многоскатная крыша: 1 — конек; 2 — ребро; 3 — ендова (разжелобок); 4 — вальмовый скат; 5 — шпалец (фронтон); б — основные схемы наслонных стропил двускатных крыш: 1 — стропильная нога; 2 — стойка; 3 — подкос; 4 — мауэрлат; 5 — ригель; 6 — прогон; 7 — лежень; 8 — распорка; в — сборные дощатые стропила: 1 — стропильный щит; 2 — коньковый щит; 3 — стропильная рама; 4 — коньковая ферма

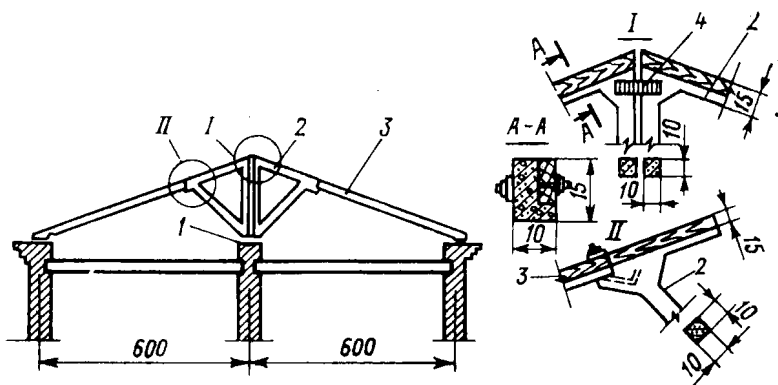


Рис. 5. Сборные железобетонные стропила

1 — железобетонная подушка; 2 — ферма; 3 — стропильная нога; 4 — стальная накладка

двух-трех стропильных ног с прикрепленной к ним брусковой обрешеткой. Стропильные фермы применяются для перекрытия коньковой части крыши, щиты обрешетки крепятся к ним гвоздями. Подкосные рамы являются опорой стропильных щитов и ферм на линии их сопряжения (рис. 4, в).

Железобетонные стропила не получили широкого применения в жилищном строительстве. Простейшими элементами сборных железобетонных стропил являются железобетонные балки прямоугольного или таврового сечения с узким деревянным брусом поверху для крепления обрешетки. Применяют также стропила из отдельных элементов в виде стропильных ног и опорных коньковых ферм (рис. 5).

Кровли скатных крыш могут быть из листовой кровельной стали, волнистых или плоских асбестоцементных листов или из черепицы. Кровли из оцинкованной или неоцинкованной стали в массовом жилищном строительстве не применяются с 1959 г. При капитальном ремонте для зданий со стальной кровлей разрешается применять листовую сталь.

Стальные листы кровли укладывают по деревянным брускам обрешетки с уклоном 18—24°. На 70—75 см от края карниза, а также по обе стороны конька и в ендовах на ширину доски делают сплошной настил из

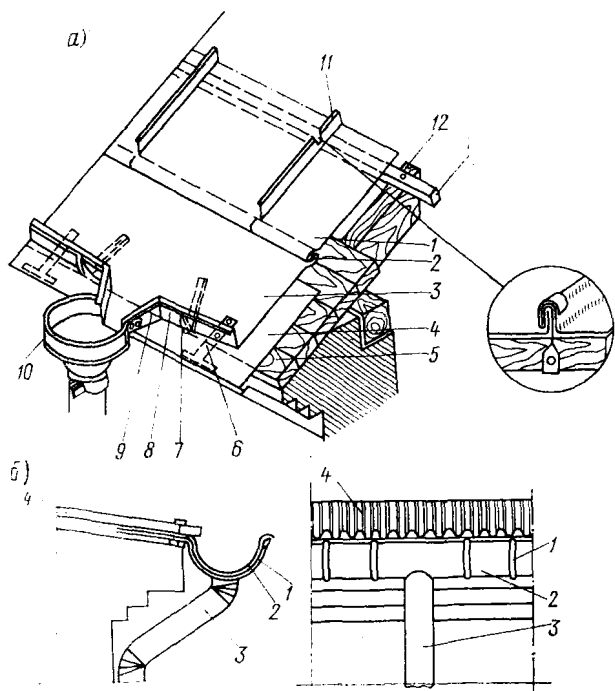


Рис. 6. Детали наружного водоотвода

а — стальная кровля с надстенными желобами: 1 — картина стальной кровли; 2 — горизонтальный фалец; 3 — картина надстенного желоба; 4 — покрытие свеса; 5 — дощатый настил; 6 — костыли; 7 — крюки; 8 — желоб; 9 — лоток; 10 — воронка; 11 — вертикальный фалец; 12 — стропила; 13 — обрешетка; б — подвесные желоба наружного водоотвода с асбестоцементной кровли: 1 — крюк для крепления желоба; 2 — желоб; 3 — водосточная труба; 4 — кровля

досок. Стальные листы соединяют между собой фальцами. В швах, параллельных направлению стока воды, фальцы делают вертикальными, а в швах, перпендикулярных стоку воды, — горизонтальными.

Для отвода дождевой воды над карнизом устраиваются надстенные желоба, соединенные с воронками водосточных труб (рис. 6, *а*).

Наибольшее применение для скатных крыш имеют кровли из волнистых асбестоцементных листов. Они атмосфероустойчивы, негораемы, экономичны, не требуют окраски. Асбестоцементные волнистые листы кре-