

Аурика Луковкина

Архитектура и устройство крыши



Аурика Луковкина

Архитектура и устройство крыши

Текст предоставлен правообладателем

http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=8919197

Архитектура и устройство крыши / Аурика Луковкина: Научная книга; 2013

Аннотация

Крыша – это один из главных элементов здания, она должна выдерживать ветровые и снеговые нагрузки и соответствовать противопожарным нормам, а, кроме того, выполнять декоративные функции. Ведь кроме всего прочего крыша является элементом архитектурного оформления здания. Именно эта часть здания бросается в глаза при подъезде к населенному пункту, ведь крыши создают характерный для данного поселения облик.

Современные крыши – это, прежде всего, новые материалы и технические решения, улучшающие такие показатели, как надежность, долговечность и эстетический вид.

Содержание

Введение	4
Глава I	7
Глава II	18
Конец ознакомительного фрагмента.	35

Аурика Луковкина

Архитектура и устройство крыши

Введение

Всякому человеку, сталкивающемуся с проблемой постройки крыши, ясно, что она является не только элементом дома. От самой зари человечества крыша в первую очередь представляет собой элемент защиты от непогоды и способствует, по мере повышения требований к комфорту, развитию архитектурного искусства, этот элемент архитектуры подвергается постоянному совершенствованию с целью улучшения защитной функции постройки. Так или иначе, человек всегда стремится иметь «надежную крышу над головой».

Таким образом, крыша – это верхняя ограждающая конструкция здания, одновременно выполняющая несущие, гидроизолирующие, а при бесчердачных (совмещенных) крышах и теплых чердаках, еще и теплоизолирующие функции.

Основное назначение современной крыши заключается в защите людей от внешних воздействий, таких, как дождь, снег, ветер, жара, мороз, вредные облучения и вещества, пыль, пожар.

Можно сказать, что крыша – это один из главных элементов здания, она должна выдерживать ветровые и снеговые нагрузки и соответствовать противопожарным нормам, а, кроме того, выполнять декоративные функции. Ведь кроме всего прочего крыша является элементом архитектурного оформления здания. Именно эта часть здания бросается в глаза при подъезде к населенному пункту, ведь крыши создают характерный для данного поселения облик.

На базе свойственных для данной местности стиля архитектуры, климатических условий и имеющихся в наличии материалов выбираются конструкции и формы крыши. Основным конструктивным элементом крыши является самый верхний, то есть непосредственно кровля, наружный водонепроницаемый слой кровельного «пирога».

Часто в разговорной речи и технической литературе понятия «крыша» и «кровля» используются как синонимы. Понятие «крыша» более общее – оно включает в себя кровлю как один из конструктивных элементов. В соответствии с действующими нормативными документами:

Кровля – это верхний элемент крыши (покрытие), предохраняющий здания от всех видов атмосферных воздействий. Современные крыши – это, прежде всего, новые материалы и технические решения, улучшающие такие показатели, как надежность, долговечность и эстетический вид. Выбор материалов кровельной системы должен быть основан на принципе согласования сроков службы всех составляющих. Главным экономическим показателем при выборе кровельного материала является не стоимость за единицу площади конкретного кровельного покрытия, а стоимость всей кровельной системы при заданных сроке службы и эксплуатационных характеристиках. Надежность и долговечность крыши обеспечивается также правильным выполнением работ по монтажу (обустройству) всей кровельной системы.

Существует множество кровельных материалов: асбестоцементные волнистые или плоские листы, кровельная сталь, натуральная черепица, металлочерепица, кровельная медь, алюмоцинк, различные виды рубероида, и даже такие экзотические материалы, как дранка, листовой сланец, дерн, камыш и т. д.

Основанием, поддерживающим кровлю, является обрешетка. Материал и конструкция обрешетки зависят от типа кровли. В большинстве случаев – это деревянные бруски 50х50

мм и более. Под крупноразмерные кровельные элементы, такие как стальной профилированный настил, это могут быть прогоны из прокатной стали (швеллер, уголок).

Современные крыши – это, прежде всего, новые материалы и технические решения, улучшающие такие показатели, как надежность, долговечность и эстетический вид. Выбор материалов кровельной системы должен быть основан на принципе согласования сроков службы всех составляющих. Главным экономическим показателем при выборе кровельного материала является не стоимость за единицу площади конкретного кровельного покрытия, а стоимость всей кровельной системы при заданных сроке службы и эксплуатационных характеристиках. Надежность и долговечность крыши обеспечивается также правильным выполнением работ по монтажу (обустройству) всей кровельной системы.

Нагрузка от снега, собственного веса кровли через обрешетку передается на стропила, которые являются основным несущим нагрузки элементом крыши.

Крыши подразделяются на **чердачные** и **бесчердачные**.

Чердак – это пространство между поверхностью покрытия (крыши), наружными стенами и перекрытием верхнего этажа. Он надежно защищает дом от холода, обеспечивает вентиляцию и проветривание конструктивных элементов крыши. С конструктивной точки зрения, чердак значительно повышает надежность и долговечность крыши, однако, увеличивает стоимость здания по сравнению с домом, имеющим мансарду. В бесчердачных крышах последняя выполняет одновременно и функции чердачного перекрытия; в этом случае крышу называют покрытием, или совмещенной крышей.

Мансарда – 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. Внутреннее пространство дома при этом используется максимально, отчего стоимость здания существенно уменьшается.

Крыши бывают **утепленными** или **холодными**. Чердачные крыши для большинства зданий выполняют холодными. Холодная крыша защищает здание только от атмосферных осадков; теплозащита помещений верхнего этажа обеспечивается (в случае необходимости) чердачным перекрытием. Бесчердачные крыши могут быть холодными (над неотапливаемыми строениями) и теплыми (над отапливаемыми зданиями).

По форме крыши делятся на **скатные** и **плоские**:

1. Плоская крыша – это крыша, имеющая уклон менее 2,5%. Она может быть эксплуатируемой.

2. Скатная крыша – это крыша, имеющая уклон более 2,5%.

В самом общем виде к основным элементам крыши относятся:

1. несущая конструкция, состоящая из деревянных балок, стропил или сборных ферм, состоящих из верхнего и нижнего поясов и заключенной между ними решетки из скосов и подкосов;

2. основания под кровлю;

3. гидро- и теплоизоляционного слоя;

4. кровли.

Выбирают конструкцию крыши в зависимости от применяемого кровельного материала, а также с учетом уклона кровли, длины перекрываемого пролета, сечения стропил и обрешетки, и величины снегового покрова.

С наружной стороны устраивают карниз, который может быть разной конструкции и оформления. Карниз устраивают так, чтобы между ним, стенами и крышей не было щелей, что весьма важно для предохранения от образования конденсата в печной трубе. Для строительства бань чаще всего применяют односкатные или двускатные крыши. Уклон крыши выбирают в зависимости от применяемого кровельного материала и обилия атмосферных

осадков в данной местности. Вообще уклон колеблется от 10 до 60°. При этом следует учитывать, что на крутую кровлю требуется больше материалов.

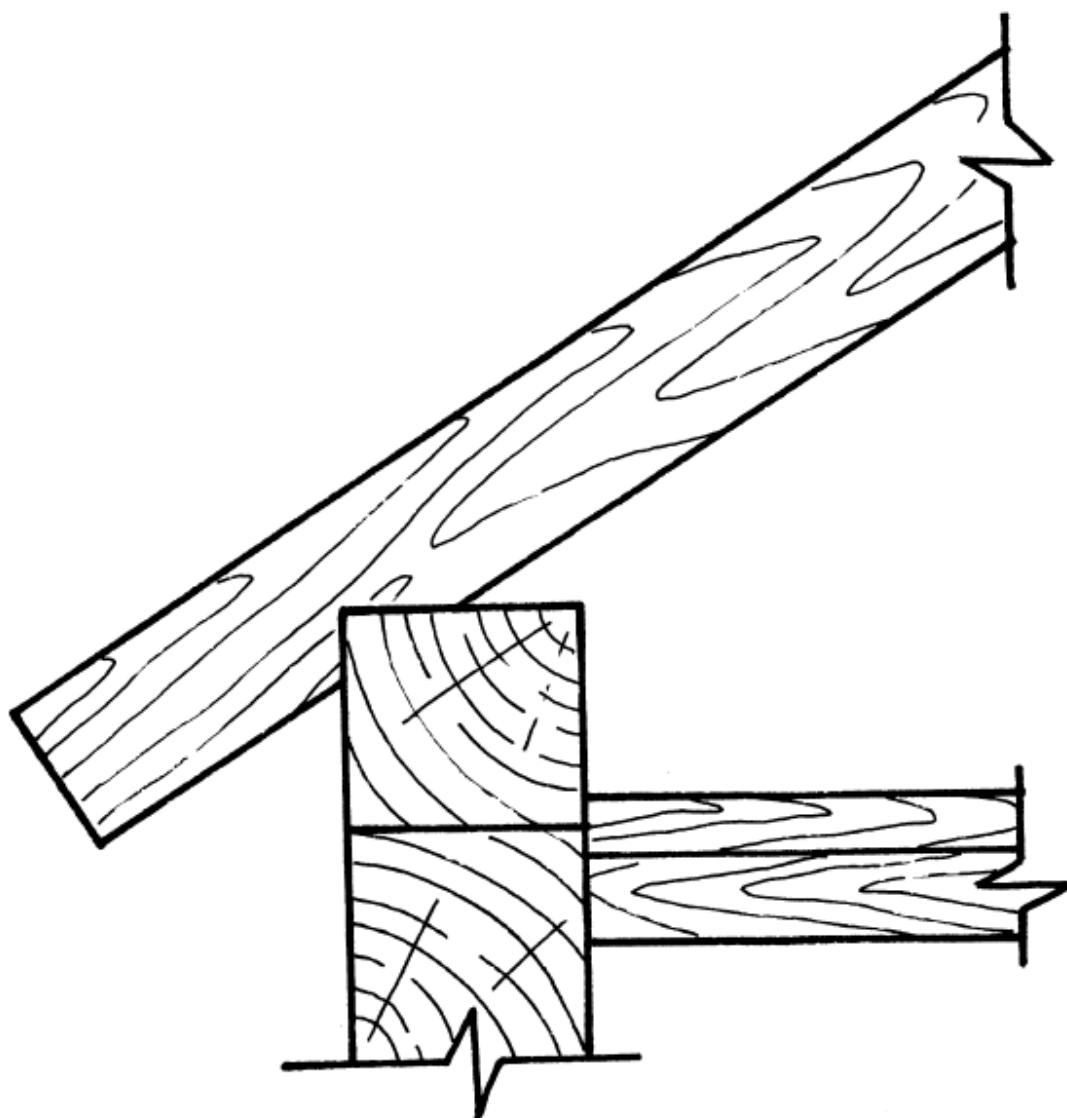
Глава I

Мауэрлаты

В каменных, кирпичных и бетонных стенах по всему их периметру укладывают балки или брусья-мауэрлаты, на которых при помощи шипов и гнезд крепят стропила.

Мауэрлаты – это подстропильные брусья, лежащие на верхнем обрезе наружных стен, на которые опираются нижние концы стропильных ног. Другими словами, мауэрлат – это брус, служащий опорой наслонных деревянных стропил и предназначенный для распределения нагрузки, создаваемой крышей сооружения. В случае каменных стен, мауэрлат располагается на верхнем внутреннем обрезе стен.

Стропильные ноги опираются на мауэрлат, распределяющий сосредоточенную нагрузку от стропил равномерно вдоль всей наружной стены. В каменных зданиях при частой расстановке стропил (1,0–1,5 м), а при стенах из малопрочных материалов независимо от расстояния между стропильными ногами, мауэрлаты укладываются по всему периметру наружных стен. В каменных домах в качестве опоры для стропильных ног используется мауэрлат – брусья толщиной 140–160 мм.



(Рис. 1) Опирающие наслонные стропилы в каменных зданиях.

Мауэрлат может располагаться по всей длине здания или подкладываться только под стропильную ногу. В том случае, если стропильные ноги в сечении имеют небольшую ширину, они могут со временем провиснуть. Чтобы избежать этого, необходимо применять специальную решетку, состоящую из стойки, подкосов и ригеля.

В местах примыкания к кирпичной кладке мауэрлат с двух сторон опиливается. Все места соприкосновения мауэрлата с кладкой следует антисептировать, а между кладкой и мауэрлатом прокладывать изоляционную бумагу или толь. Мауэрлат обычно выполняется из бревен диаметром в 18–20 см. При редкой расстановке стропильных ног (более 1,5–2,0 м) взамен сплошных мауэрлатов укладывают отдельные коротыши длиной в 60–80 см только в местах опирания стропильных ног.

Чтобы мауэрлаты и концы стропильных ног были доступны для осмотра, нижняя поверхность мауэрлата должна отстоять от верха чердачного перекрытия не менее, чем на 35–50 см. В пролете между наружными стенами стропильные ноги опираются на один или несколько продольных прогонов, которые являются основными продольными элементами наслонных стропил.

Мауэрлаты для защиты от увлажнения изолируют от контакта со стенами прокладкой из двух слоев толя или рубероида.

Если толщина, досок, применяемых для стропил, обычно равна 40–50 мм, а брусев – 60–140 мм, то мауэрлаты выполняют из брусев сечением от 100х100 мм до 180–200 мм, отесанных на два канта. Лежни имеют такие же сечения при установке их на сплошные стены. При установке их на столбы размер сечения лежней принимается по расчету. Сечения всех элементов крыши (стропил, обрешетки, кобылок и т. д.) уточняется расчетом на прочность и при необходимости – на жесткость. Для экономии древесины вместо сплошных мауэрлатов можно использовать и отдельные бруски.

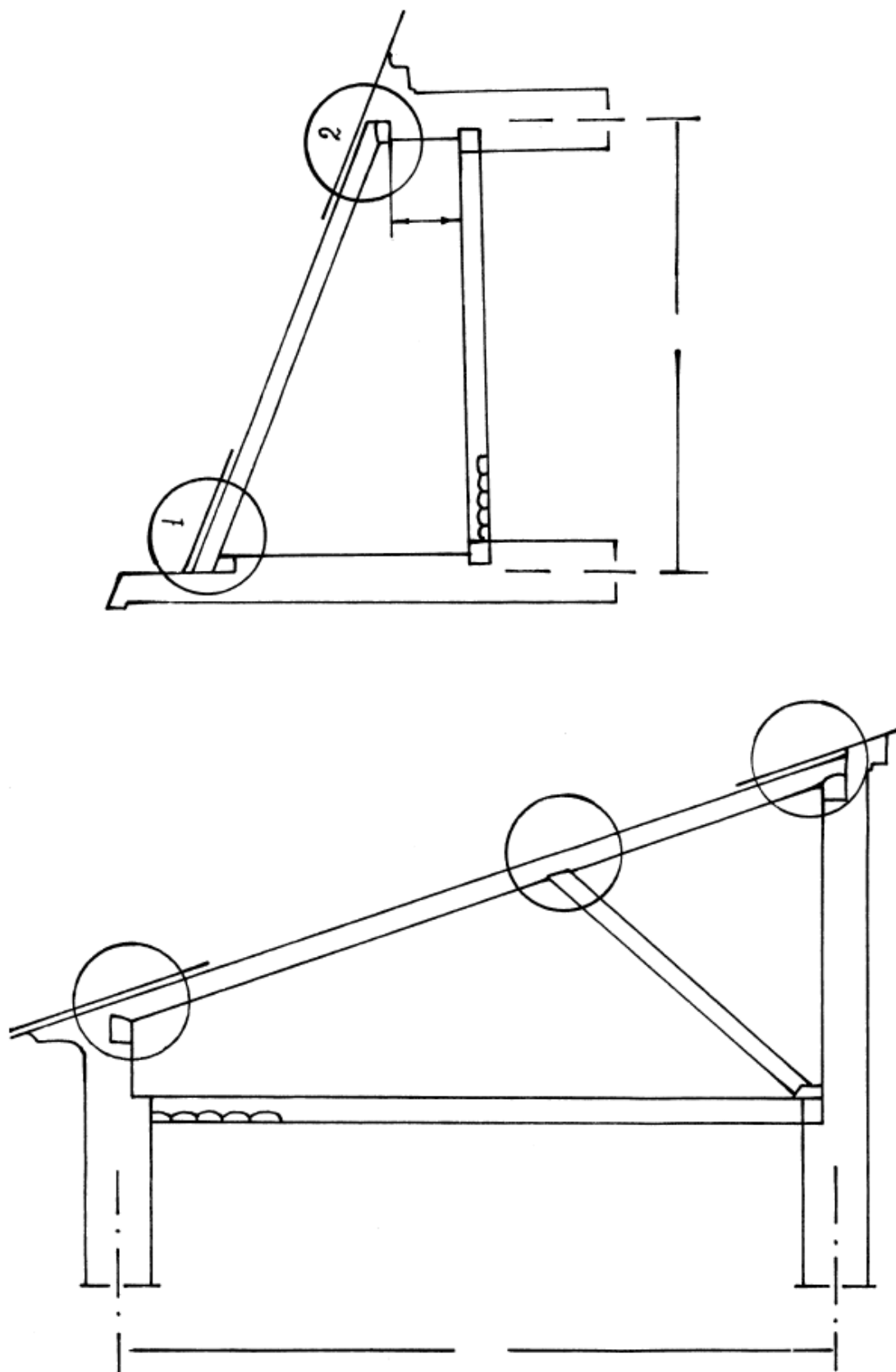
Когда стены толстые и свес большой, а балки укладывают по внутреннему краю стены, возможен прогиб в кровле. Чтобы этого не случилось, мауэрлат следует положить с отступом от внутреннего края стены. Место прогиба выравнивают, прибавляя к концам стропильных ног «кобылку» – доску на ребро.

Нижние концы стропильных ног опираются на мауэрлаты из окантованных бревен диаметром 18–20 см, которые укладывают по внутреннему обрезу стены. Мауэрлаты связывают в углах врубками вполдерева и скрепляют скобами. Одинарное или двойное сопряжение стропильной ноги с затяжкой делают в зуб и скрепляют скобами.

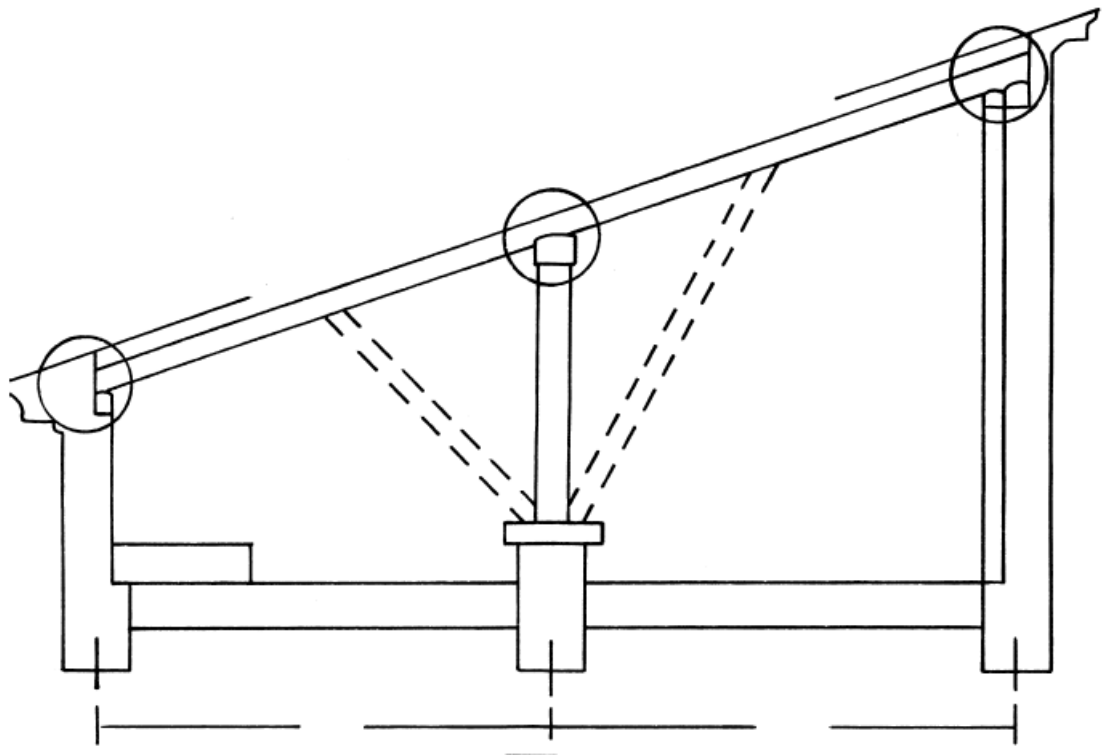
Мауэрлат может располагаться по всей длине здания или подкладываться только под стропильную ногу. В том случае, если стропильные ноги в сечении имеют небольшую ширину, они могут со временем провиснуть. Чтобы избежать этого, необходимо применять специальную решетку, состоящую из стойки, подкосов и ригеля.

(Рис. 2, а) показана стропильная нога с подкосом, опертым на мауэрлат, положенный на обрез стены на уровне верха чердачного перекрытия.

При наличии одной промежуточной опоры стропильные ноги опирают на мауэрлаты наружных стен и на продольный прогон, опертый на стойки, устанавливаемые на промежуточные опоры.

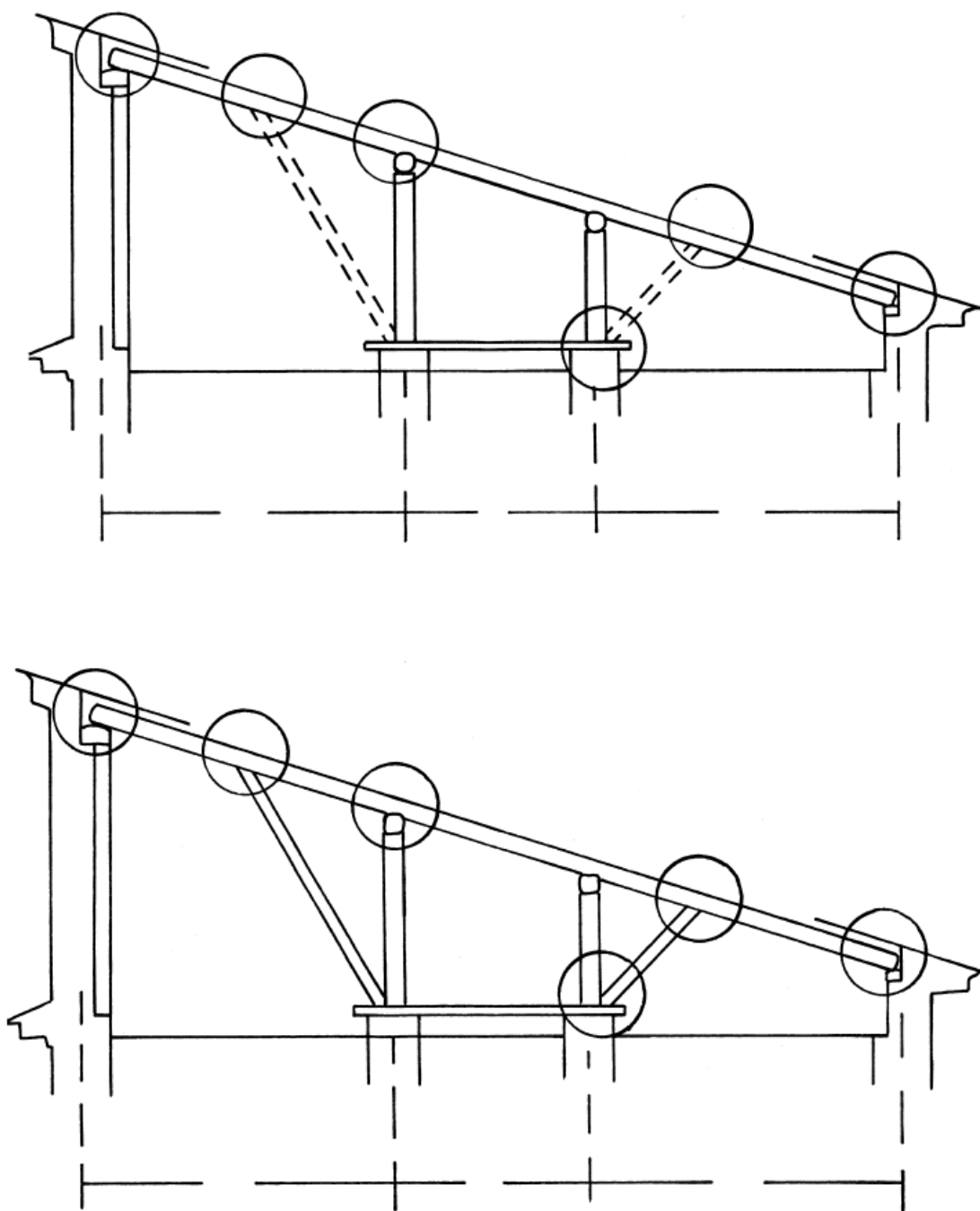


(Рис. 2, б, в) Показаны стропила с одним рядом стоек и подкосами жесткости только против стоек.



(Рис. 2, г) стропила с одним рядом стоек и с подкосами у каждой стропильной ноги.

Конструкция наслонных стропил при двух промежуточных опорах показана на рисунке. В схеме, показанной на фигуре, на промежуточную опору передается одностороннее давление от подкосов, поэтому в местах расположения стоек ставятся распорки.



(Рис. 3, а, б) Конструктивные схемы односкатных наслонных стропил в поперечном разрезе. а – стропила с двумя рядами стоек и подкосами жесткости, б – стропила с двумя рядами стоек и подкосами против каждой ноги.

В мауэрлатах и прогонах в местах опирания на них стропильных ног вытесывают горизонтальные площадки.

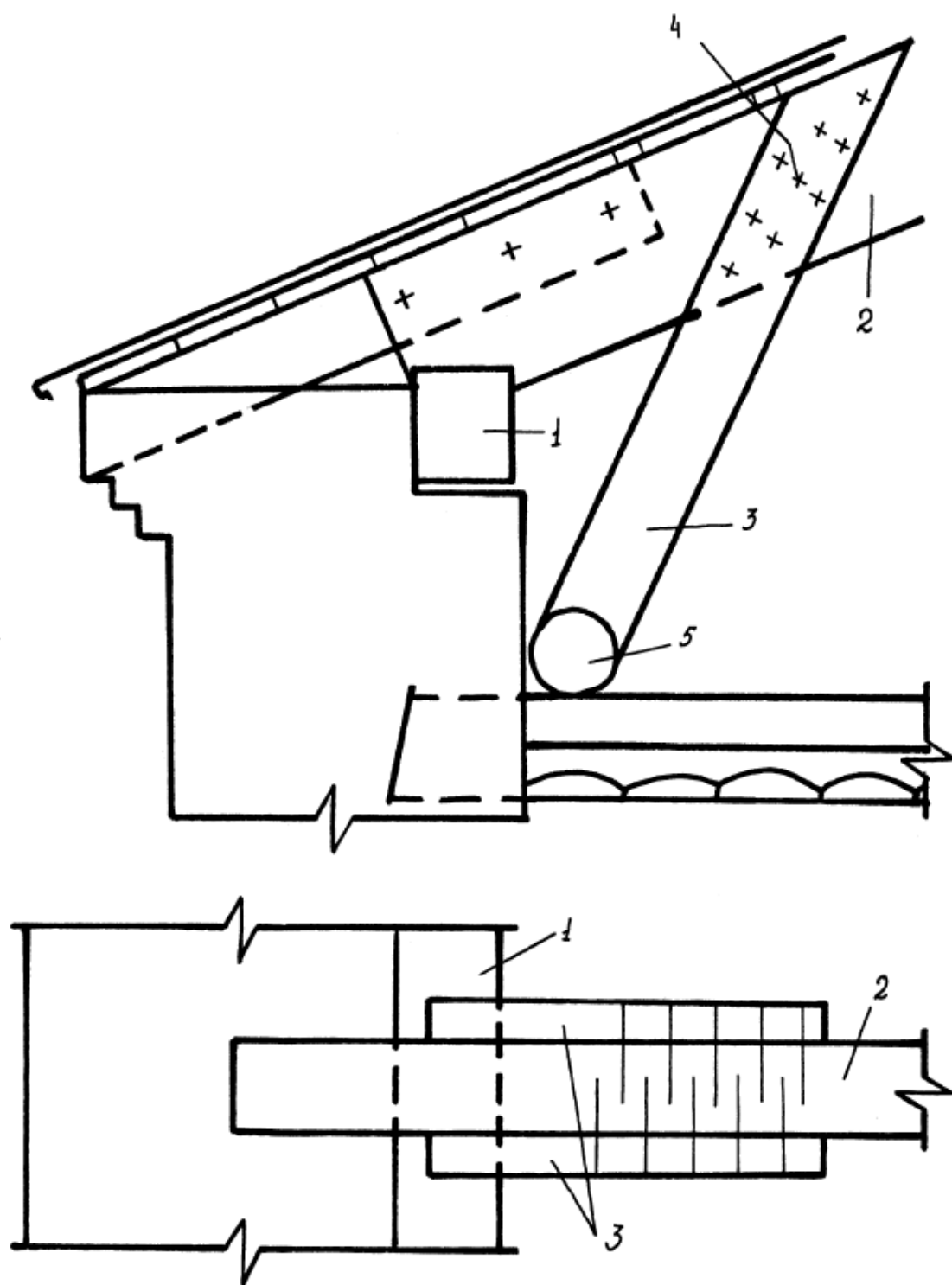
Во избежание сноса крыши ветром нижние части стропильных ног через одну должны быть прикреплены скруткой из 2–3 проволок ($d = 2\text{--}3\text{ мм}$) к костылю, заделанному в стену на 200–300 мм ниже мауэрлата. Стропильные ноги прикрепляются к мауэрлатам также при помощи скоб; в районах с сильными ветрами мауэрлаты в свою очередь прикрепляются проволокой или скобами к кладке. Опирание на продольный прогон бревенчатой стропильной ноги показано на рисунке 4, а дощатой и из пластин – на фигурах 7 и 8. Стойка соединяется с прогоном шипом.

Стыки стропильных ног следует назначать так, чтобы использовать полную длину бревна или доски; стык может быть расположен на стойке или на консоли.

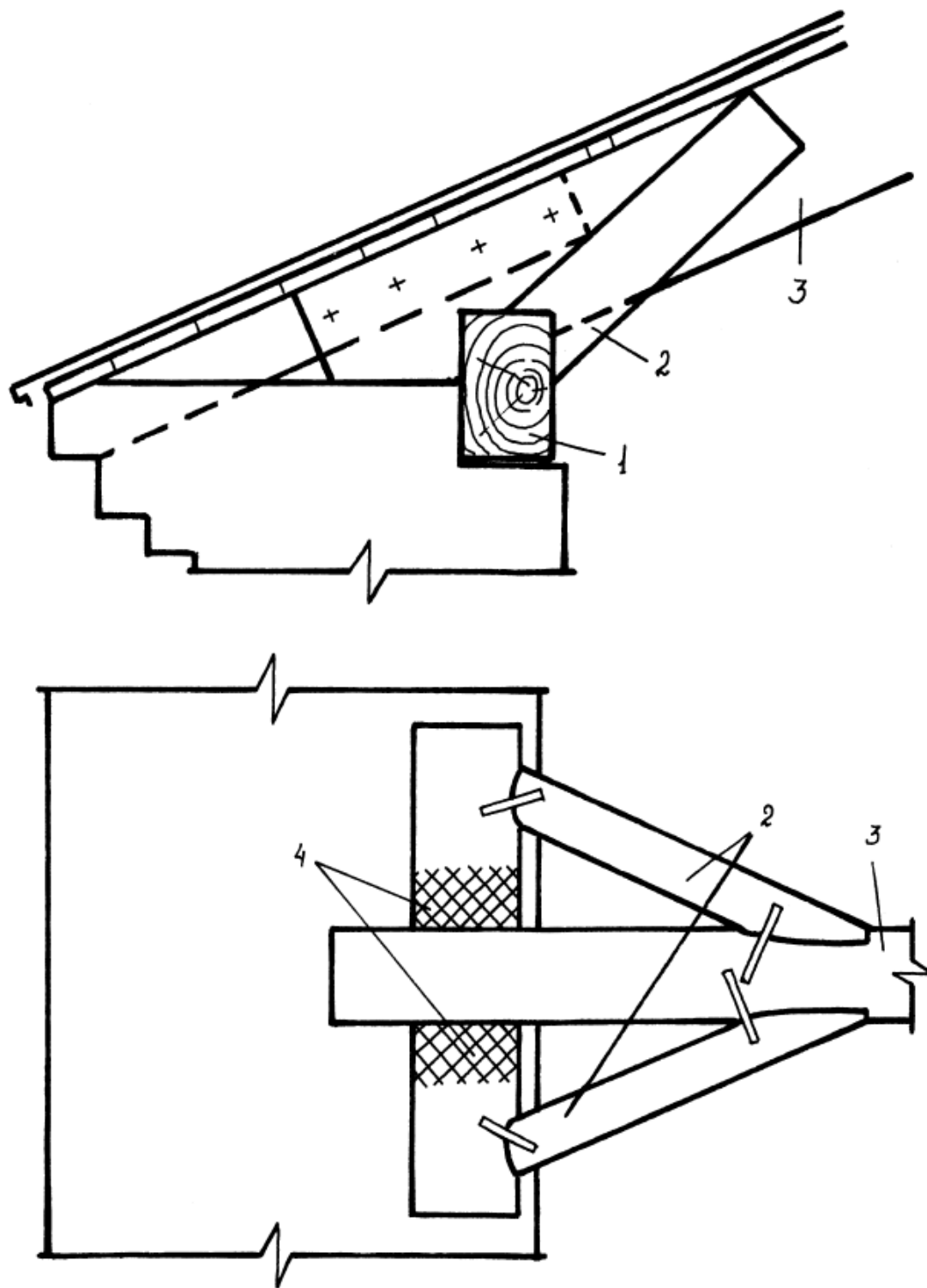
Бревенчатые стропильные ноги связываются в стыке болтами ($d = 12\text{--}16\text{ мм}$), а доски – гвоздями диаметром в $5,0\text{--}5,5\text{ мм}$.

При загнивании концов стропил, опирающихся на мауэрлат, поступают следующим образом.

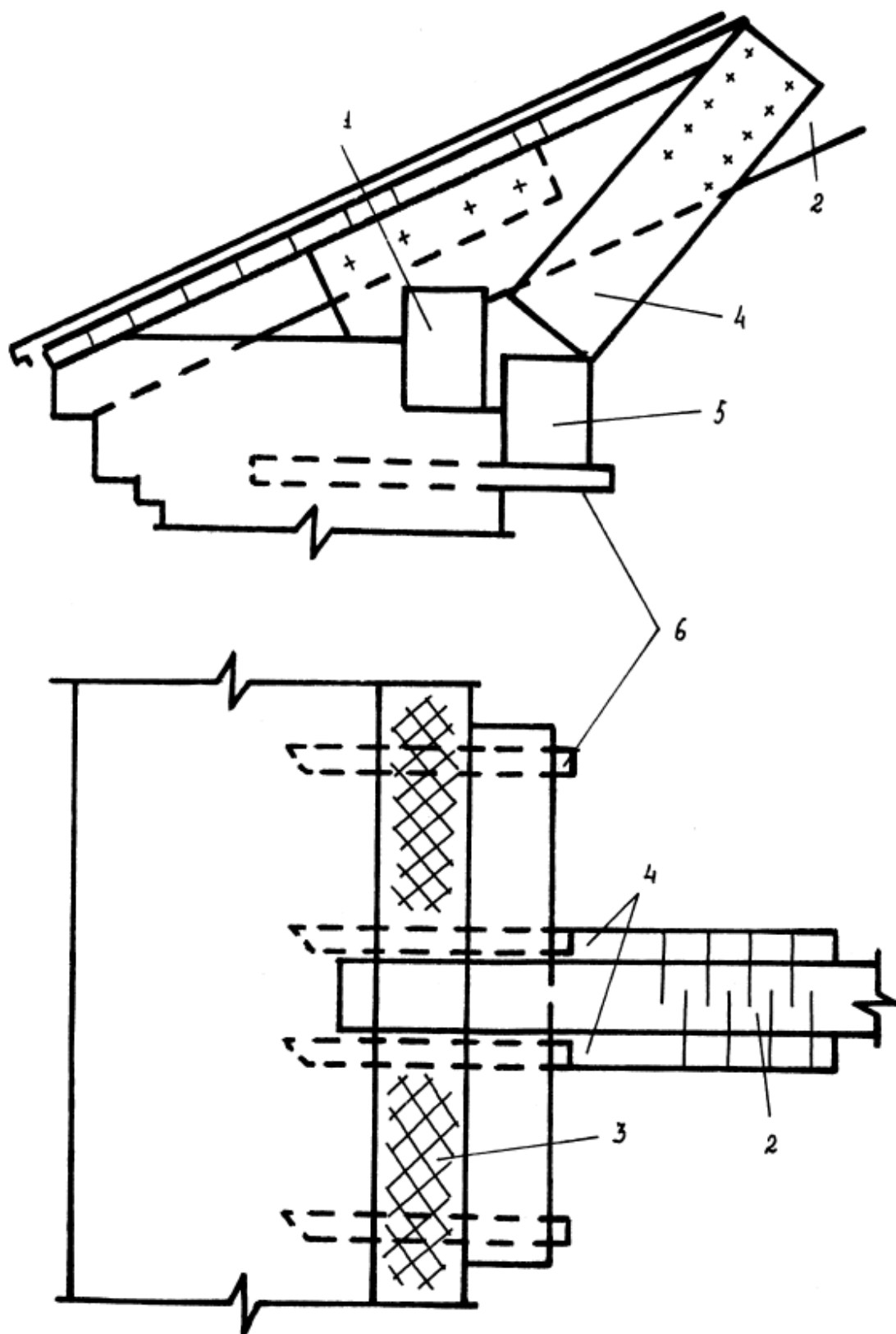
На чердачное перекрытие кладут бревно, опирающееся на 2–3 балки. В него упирают подкосы из досок, прибитые к стропильной ноге гвоздями, расстояние от которых до загнившего места должно быть не менее 200 мм.



(Рис. 4) Укрепление стропильной ноги при загнивании ее конца: 1 – мауэрлат; 2 – стропильная нога; 3 – накладки и подкосы из досок; 4 – гвозди длиной 120–150 мм, 5 – бревно, опирающееся на 2–3 балки.

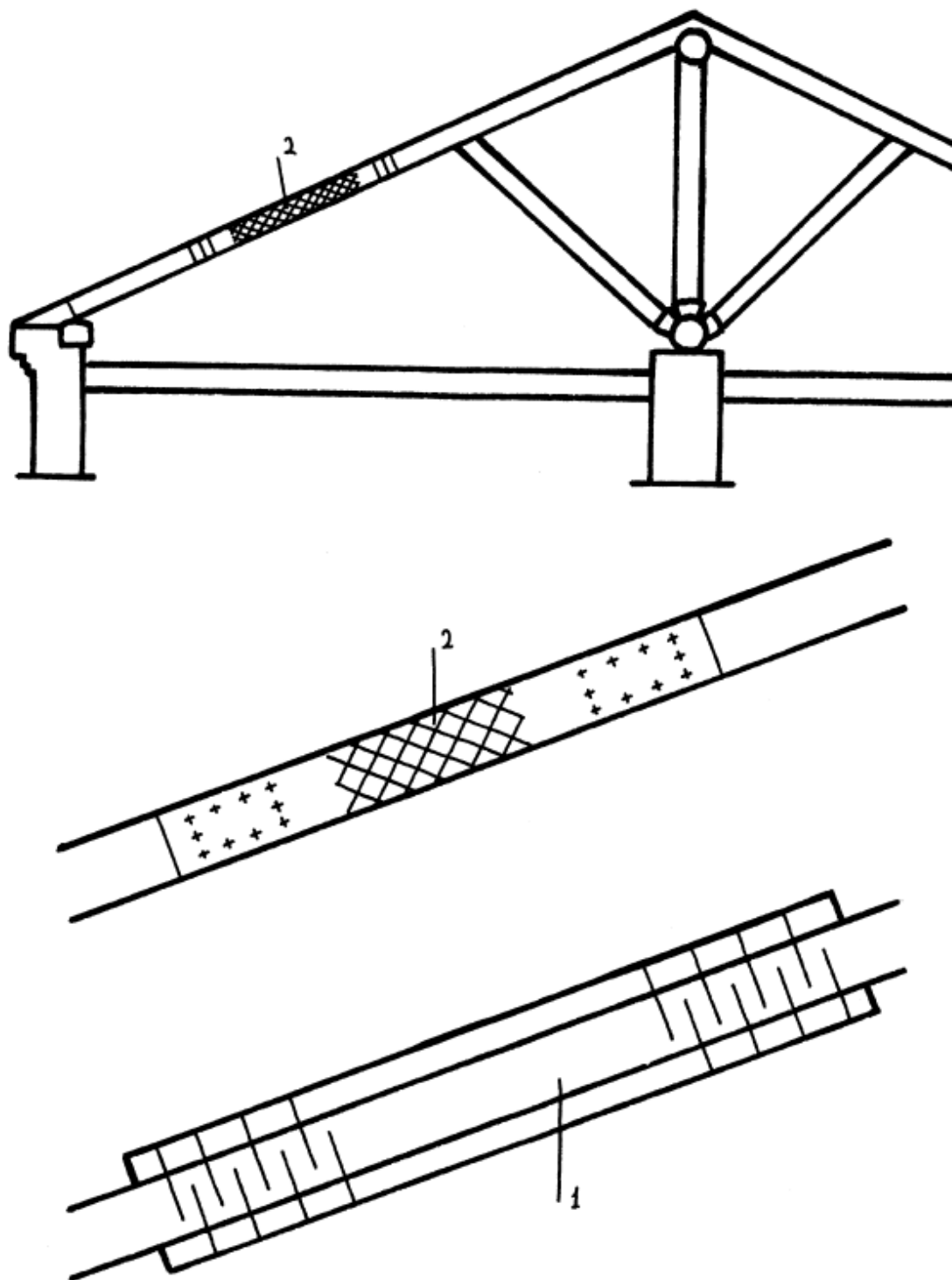


(Рис. 5) Укрепление стропильной ноги вблизи загнившей части мауэрлата: 1 – мауэрлат; 2 – подкосы; 3 – стропильная нога; 4 – сгнившая часть мауэрлата. Для ремонта мауэрлата, загнившего на незначительной длине, стропильную ногу скобами крепят к подкосам, упирающимся в мауэрлат и прикрепленным скобами к неповрежденному его участку.



(Рис. 6) Опираие стропильной ноги при загнивании мауэрлата на значительной длине: 1 – мауэрлат; 2 – стропильная нога; 3 – сгнившая часть мауэрлата; 4 – накладки и подкосы из досок; 5 – брус длиной 0,8–1,0 м, опирающийся на штыри; 6 – металлические штыри (длина 400–500 мм, диаметр 20 мм), забиваемые в кладку.

При загнивании значительной части мауэрлата к стропильной ноге прибивают накладки из досок. Упирают их в новый дополнительный мауэрлат, установленный ниже сгнившего и закрепленный штырями в кладку стены.



(Рис. 7) Усиление стропильной ноги в средней части накладками: 1 – накладки и подкосы из досок; 2 – сгнившая часть стропильной ноги.

Для усиления загнивших посередине стропильных ног к ним прибивают 2 накладки из досок толщиной 50–60 мм. Гвозди забивают по концам накладок в неповрежденную часть стропильной ноги.

Глава II

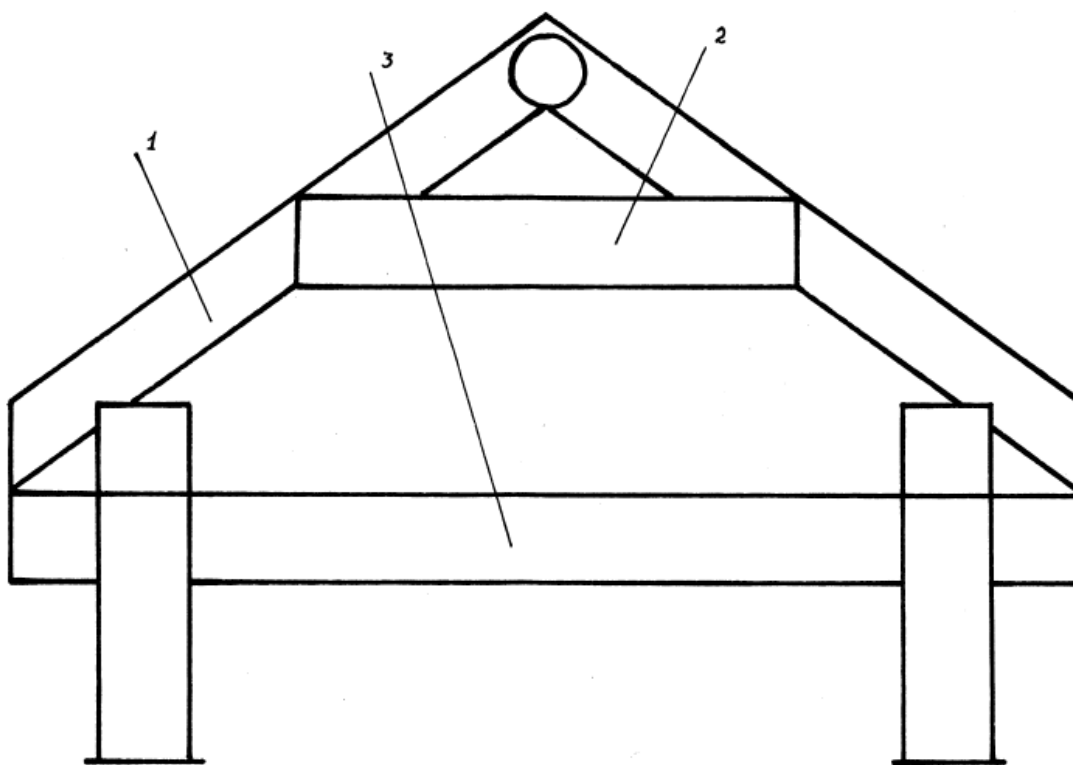
Стропила

Стропила являются основным несущим элементом крыши, воспринимающим нагрузки от веса кровли с обрешеткой, от веса снега на кровле, а также ветровые нагрузки. Для удержания крыши на стенах, стропила крепят к последнему, а лучше к предпоследнему венцу при помощи скоб.

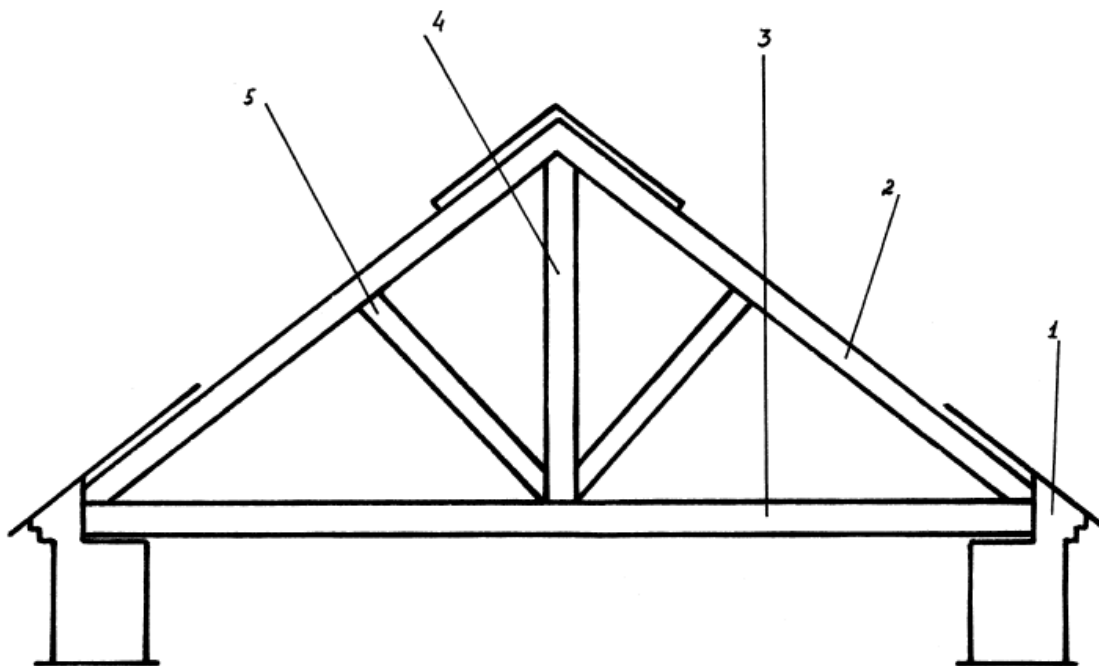
По конструкции стропила подразделяются на две основные группы; наслонные и висячие. Основным различием наслонных и висячих стропил является наличие у последних нижней затяжки, воспринимающей усилие распора от стропильных ног (см. рис. 1). Крыши с наслонными стропилами устраивают в домах, имеющих опорные стены. Пролет между опорами может достигать 4,5 м. При пролете от 5 до 6 м под стропила ставят подкосы. Наслонные стропила имеют не менее двух неподвижных точек опоры стропильных ног у концов (в коньке и на продольной стене) и не дают распора на стены.

Висячие стропила имеют неподвижные точки опоры стропильных ног в нижних концах и на продольной стене. Они дают распор, который воспринимает затяжка.

На рисунках показаны наслонные (8) и висячие (9) стропила.

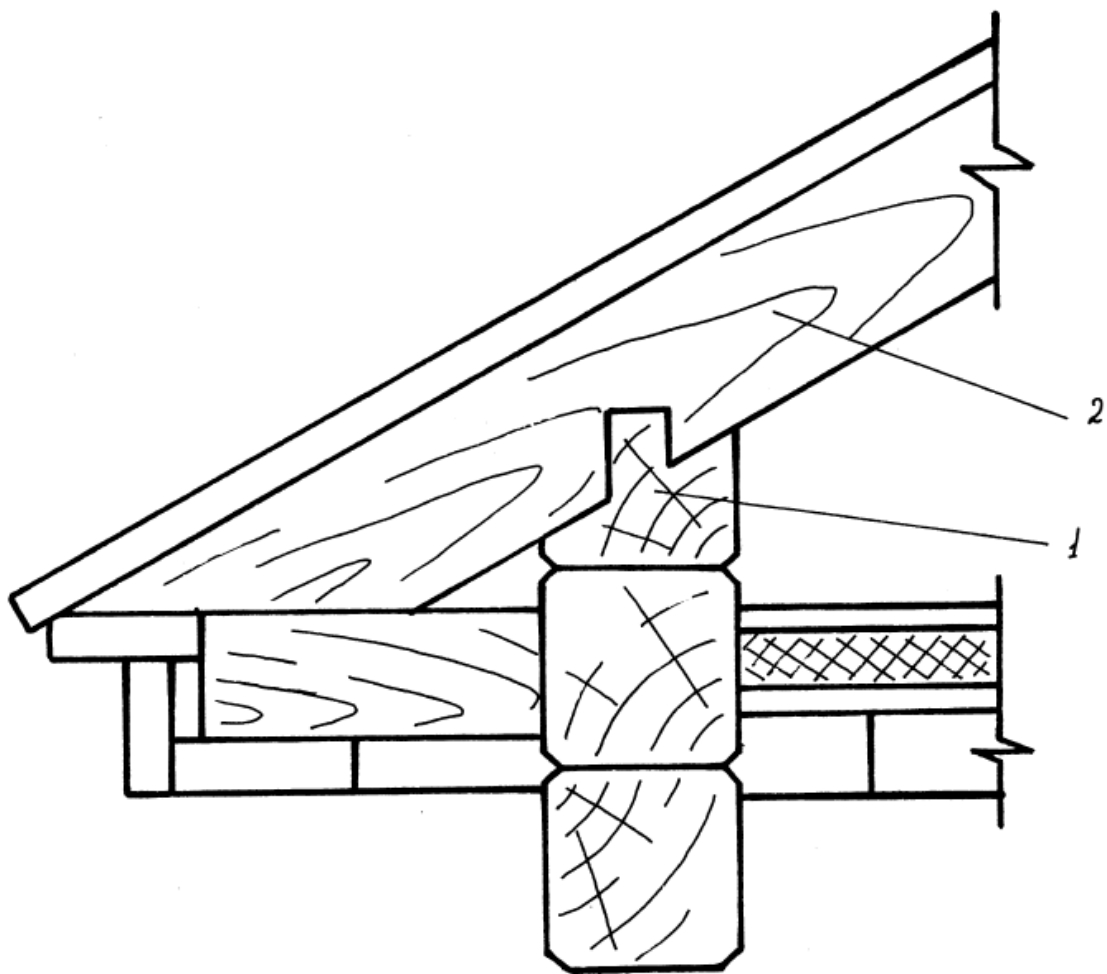


(Рис. 8) Наслонные стропила: 1 – стропильная нога; 2 – ригель; 3 – чердачное перекрытие.

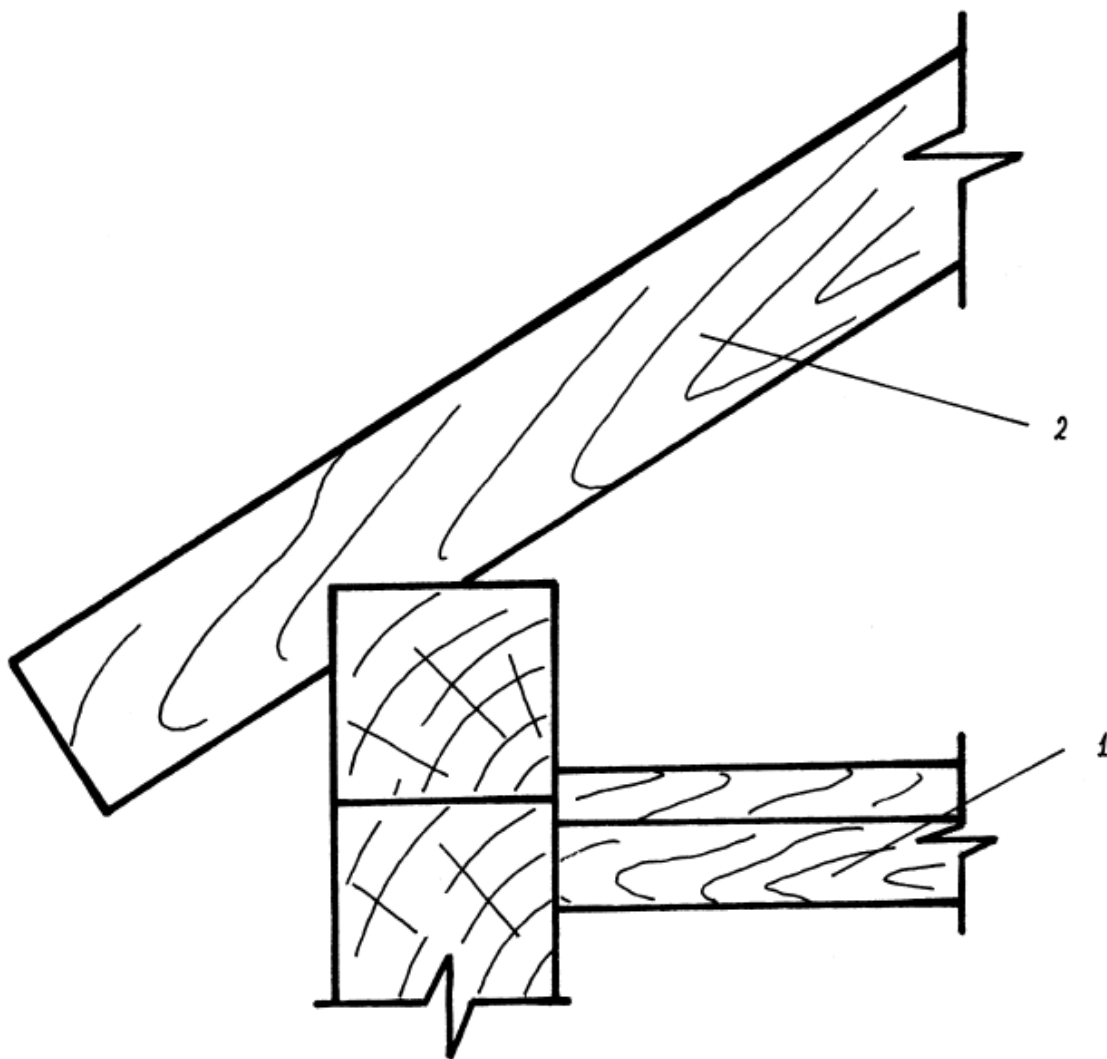


(Рис. 9) Висячие стропила: 1 – мауэрлат; 2 – стропильная нога; 3 – затяжка; 4 – бабка; 5 – подкос.

Наслонные стропила концами опираются на стены здания, а средней частью – на промежуточные опоры. Висячие же стропила опираются только концами на стены здания. Наслонные стропила устраивают в том случае, если расстояние между опорами не превышает 6,5 м. Наличие дополнительной опоры позволяет увеличить ширину, перекрываемую наслонными стропилами до 12 м, а двух опор – до 15 м. В деревянных брусчатых или же рубленых зданиях стропильные ноги опираются на верхние венцы (10), в каркасных – на верхнюю обвязку (11).



(Рис. 10) Опираение наслонных стропил в деревянных брусчатых или рубленых зданиях: 1 – шип; 2 – стропильная нога.



(Рис. 11) Опирае наслонных стропил в деревянных каркасных зданиях: 1 – балка перекрытия; 2 – стропильная нога.

Стропила выполняют из бревен, брусев и досок. На дощатые стропила расходуют на 15–20% меньше древесины, чем на стропила из бревен. Размеры отдельных элементов стропил определяются расчетом.

Практикой проектирования и строительства определены некоторые ориентировочные правила устройства стропил:

1. Стропила ставят на расстоянии 0,6–1,5 м друг от друга.
2. Для конструктивных элементов наклонных и висячих стропил при длине элемента не более 6,5 м можно применять бревна диаметром 18–20 см.
3. Конструктивные элементы стропил выполняют без их отески, за исключением одной стороны стропильных ног для укладки обрешетки.
4. Мауэрлаты отесывают на два канта и покрывают смолой.
5. Расстояние сгораемых элементов стропил и кровли от внутренней поверхности дымохода должно быть не менее 38 см. Стропила крепят к стене «скрутками» из проволоки или скобами, а между собой ветровыми связями. Скрутка представляет собой кусок крупной проволоки, один конец которой прикреплен к стропильной ноге, а другой – к костылю, вбитому в шов каменной кладки на расстоянии 300–350 мм от верхнего края стены или к балке чердачного перекрытия. В рубленых деревянных домах вместо скрутки используется желез-

ная скоба, соединяющая стропила со вторым венцом сруба. Свес крыши образуют концы стропил, выступающие наружу на 40–50 см, и «кобылки» – доски, прибитые гвоздями к стропилам.

1. Деревянные стропила

Наслонные стропила более просты по конструкции и экономичны, однако для их применения необходимо наличие внутренних стен или несущих перегородок. Эти стропила состоят из пары отдельных наклонных стропильных ног, опирающихся нижним концом на верх стен, а верхними, соединенными друг с другом концами, – на прогон, поддерживаемый стойками. Опорой для стоек служат несущие внутренние стены или перегородки. Наслонные стропильные ноги делают из бревен толщиной 13–20 см, из пластин 15/2–20/2 см или досок толщиной не менее 5 см. Стropила располагают на расстоянии от 1 до 1,5 м друг от друга. Для уменьшения прогиба стропильных ног при недостаточной их толщине ставят подкосы из бревен толщиной 13–15 см, брусьев или парных досок, а в некоторых случаях (при несимметричных внутренних опорах) – ригели (повышенные затяжки) из пластин сечением не менее 13/2 см, а также из брусьев или парных досок.

Наслонные стропила применяются в тех случаях, когда расстояние (пролет) между конструкциями, на которые опираются стропила (стены, столбы), не превышает 6–7 м. Такие пролеты легко перекрыть деревянными стропилами (из досок, брусков, бревен), располагаемыми через 0,8–1,6 м. При этом внутренние стены и столбы, используемые для опоры стропил, выводят до уровня выше верха чердачного перекрытия примерно на 20 см. Далее по ним укладывают лежни из деревянных брусков с сечением около 100х100 мм. или из окантованных на 2 канта бревен. По лежням устанавливают стойки с шагом 4–6 м. По этим стойкам устанавливают верхний продольный брус, называемый прогоном. Это может быть коньковый прогон или промежуточный прогон. На эти прогоны опираются стропила.

Нижние концы стропильных ног опираются на подстропильные брусья-*мауэрлаты*, лежащие на верхнем обресе наружных стен. Во избежание срыва крыши ветром нижние концы стропильных ног через одну крепят к стене с помощью проволочной скрутки (из проволоки диаметром 4–6 мм.) и стальных ершей, заделанных в стену.

Для обеспечения пространственной жесткости конструкции крыши, а также для разгрузки верхних прогонов, между стойками и прогонами устанавливают подкосы. Система, состоящая из верхнего прогона, лежня, стоек и подкосов образуют жесткую подстропильную раму или ферму (в том случае, когда лежни опираются на столбы).

Наклонные стропила на односкатных крышах опираются своими концами на две наружные или на наружную и внутреннюю опоры. При пролете между опорами от 5 до 6 м под стропила ставят подкосы.

Для разгрузки стропильных ног и уменьшения их сечения между стойками и стропилами устанавливают подкосы, превращающие стропильные ноги в двухпролетные балки вместо однопролетных. За счет этого резко снижаются изгибающие моменты в стропилах, что позволяет уменьшить высоту сечения, уменьшить расход материалов и снизить их вес.

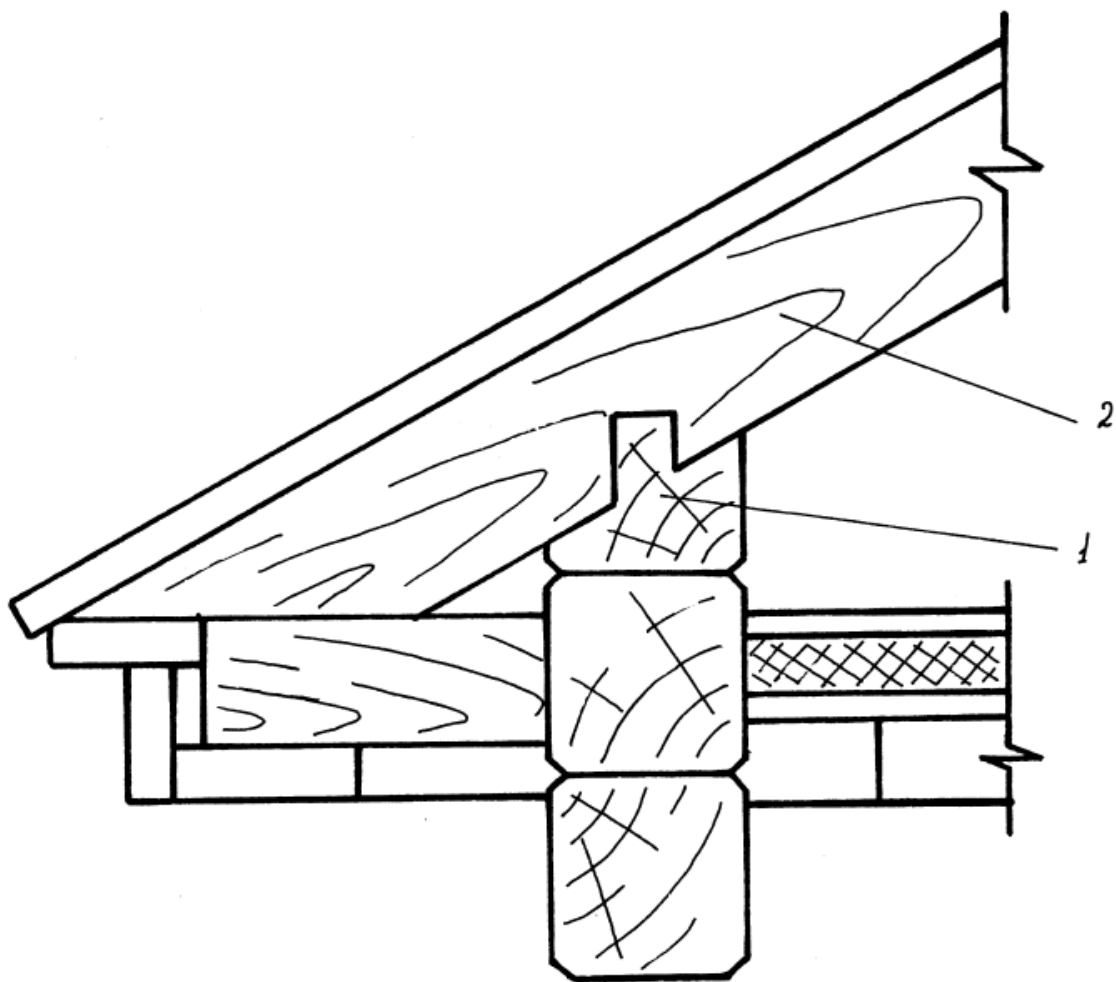
Для устройства обрешетки на карнизных свесах крыши к нижним концам карнизных ног прибивают доски толщиной 30–40 мм, которые как бы продолжают карнизную ногу. Эти доски называются кобылками. Длина кобылки должна обеспечить требуемую величину свеса кровли, обеспечивающего надежный отвод воды от стен здания. Так как кобылки находятся в зоне возможного замачивания, их необходимо тщательно антисептировать для защиты от гниения.

Сопряжения элементов стропильной системы выполняются при дощатых стропилах – на гвоздях, для элементов из брусьев или бревен – на врубках, шипах, скобах.

Наслонные стропила состоят из поперечных элементов и продольных элементов. Основными поперечными элементами являются стропильные ноги, которые воспринимают нагрузку от собственного веса крыши, снега и ветра и передают ее на наружные и внутренние опоры. Стропильные ноги выполняются из бревен, брусьев, пластин или досок леса марки «2» (2-й сорт).

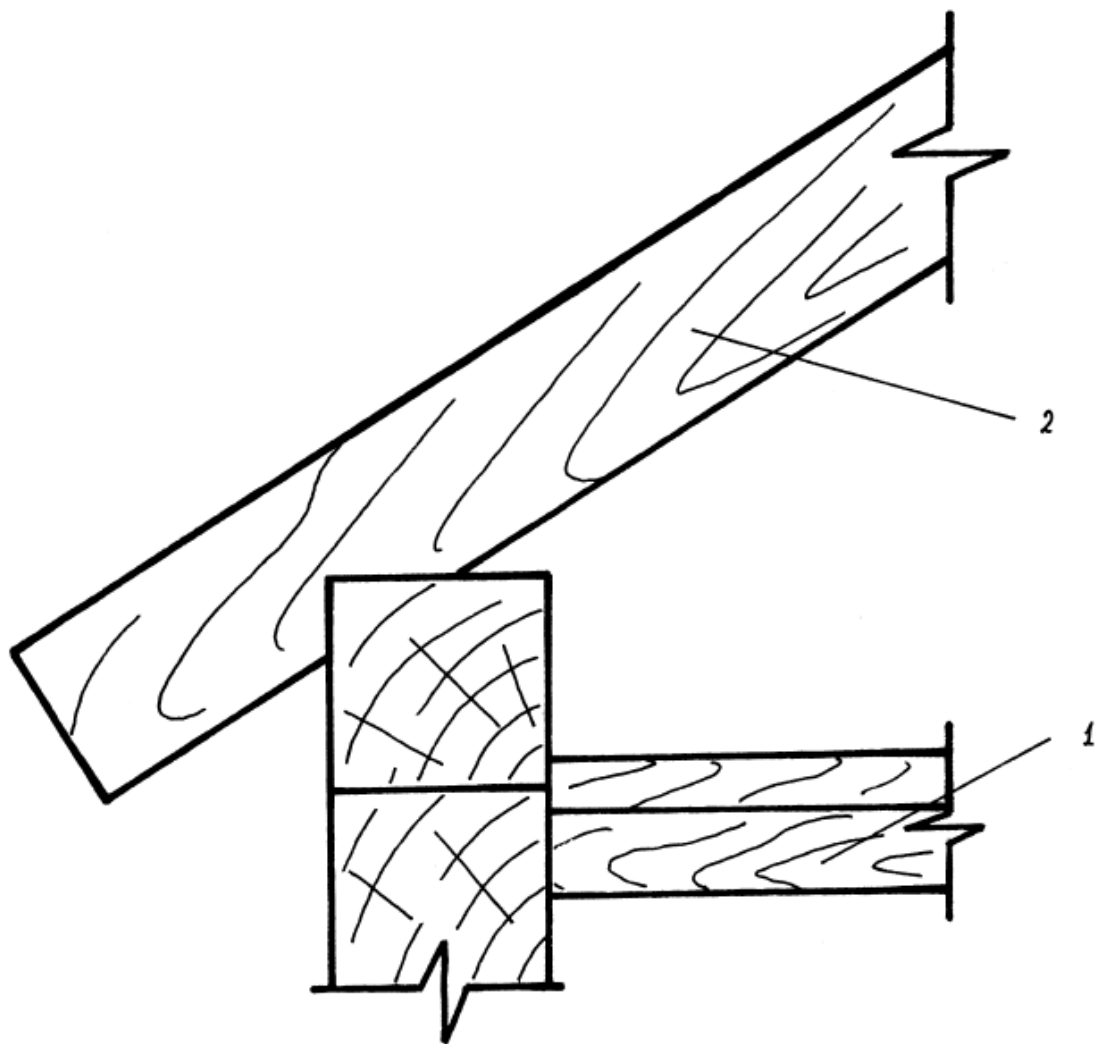
В зависимости от материала, из которого выполнено здание, стропильные ноги могут крепиться:

- на верхние венцы в деревянных, рубленых или брусчатых зданиях:



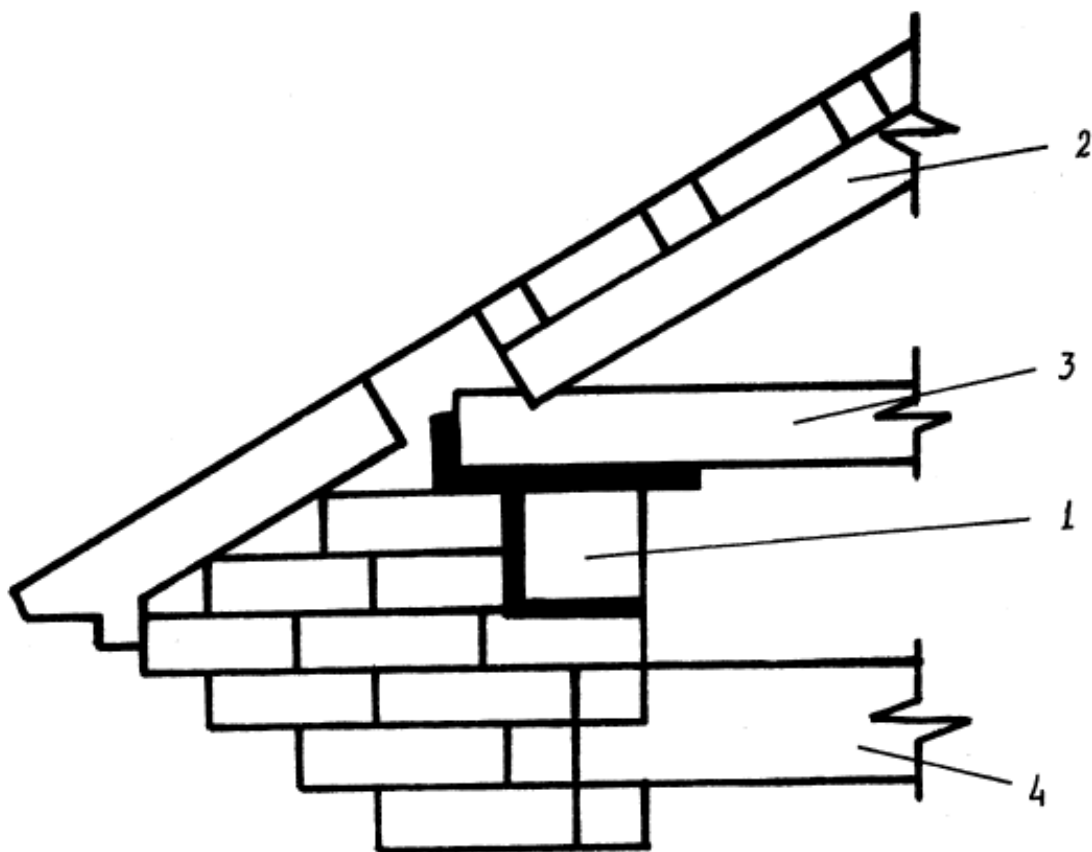
(Рис. 12) Крепление стропильных ног на верхние венцы. 1 – шип, 2 – стропильная нога.

- на верхнюю обвязку в деревянных каркасных зданиях:



(Рис. 13) Крепление стропильных ног на верхнюю обвязку. 1 – балка перекрытия, 2 – стропильная нога.

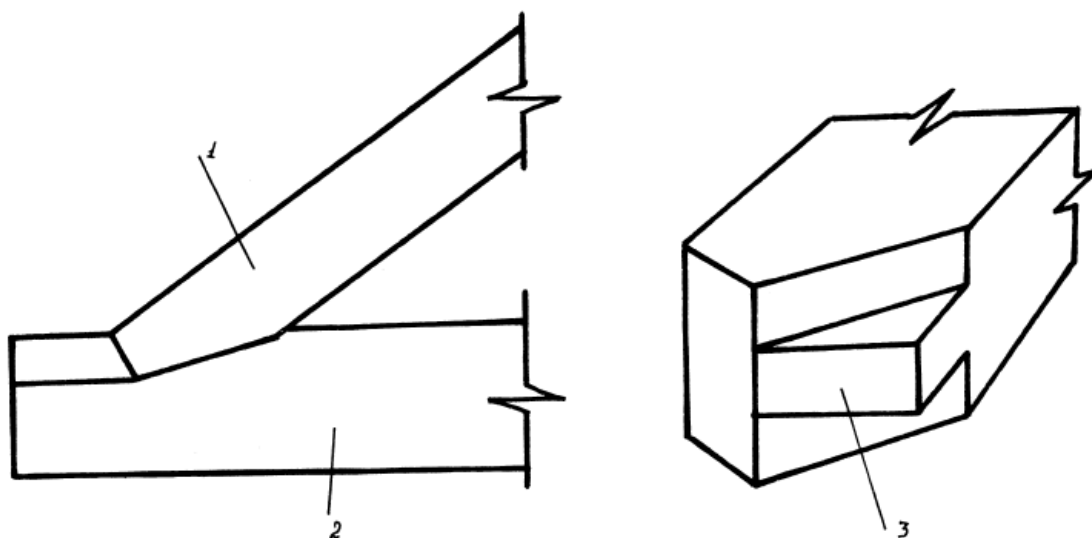
– на опорные брусья – мауэрлат – в каменных зданиях, толщина мауэрлата при этом должна быть 150–160 мм, а сам он может быть цельным (по всей длине здания) или частичным (брусья подкладываются только под стропильную ногу):



(Рис. 14) Крепление стропильных ног на опорные брусья – мауэрлат. 1 – мауэрлат, 2 – стропильная нога, 3 – затяжка, 4 – чердачное перекрытие.

Расстояние между стропильными ногами из бревен и пластин обычно 1,5–2,0 м, а из досок 1,0–1,75 м. При пролетах в 4,5–6,0 м стропила могут быть выполнены из бревен диаметром 18–20 см или пластин из них. У бревен обтесывается только верхний кант для удобства укладки обрешетки, внизу же бревно, во избежание излишнего ослабления, оставляется без обтески. Дощатые стропильные ноги делаются обычно из досок 6х22 см.

Если стропильные ноги выполнены с небольшим сечением, то предохранить их от провисания можно с помощью решетки из стойки, подкосов и ригеля. Стойки и подкосы изготавливаются из досок шириной 150 мм и толщиной 25 мм или из деревянных пластин, полученных из бревна с диаметром не менее 130–140 мм.

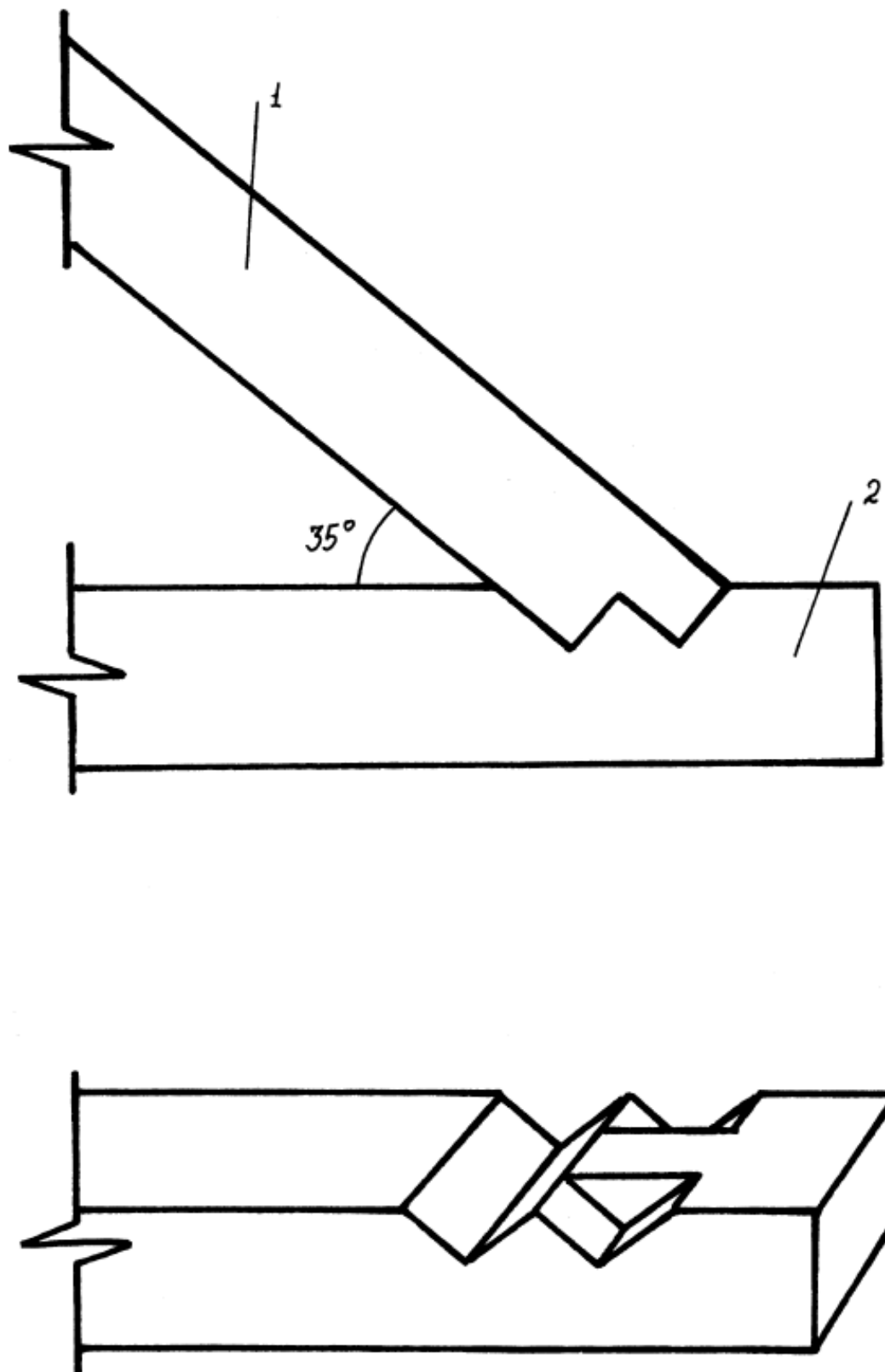


(Рис. 15) Крепление стропильной ноги в затяжку. 1 – стропильная нога, 2 – затяжка, 3 – шип.

При установке стропильная нога врубается в затяжку. Чтобы ее конец не скользил по затяжке и не скалывал ее, врубать ногу надо зубом, высота которого составляет $\frac{1}{3}$, высоты затяжки, шипом или с использованием обоих способов.

Кроме того, затяжка будет оставаться целой и не скалываться, если установить стропила на расстоянии примерно 300–400 мм от края. Стропильная нога врубается в конец затяжки, а зуб при этом отодвигается как можно дальше.

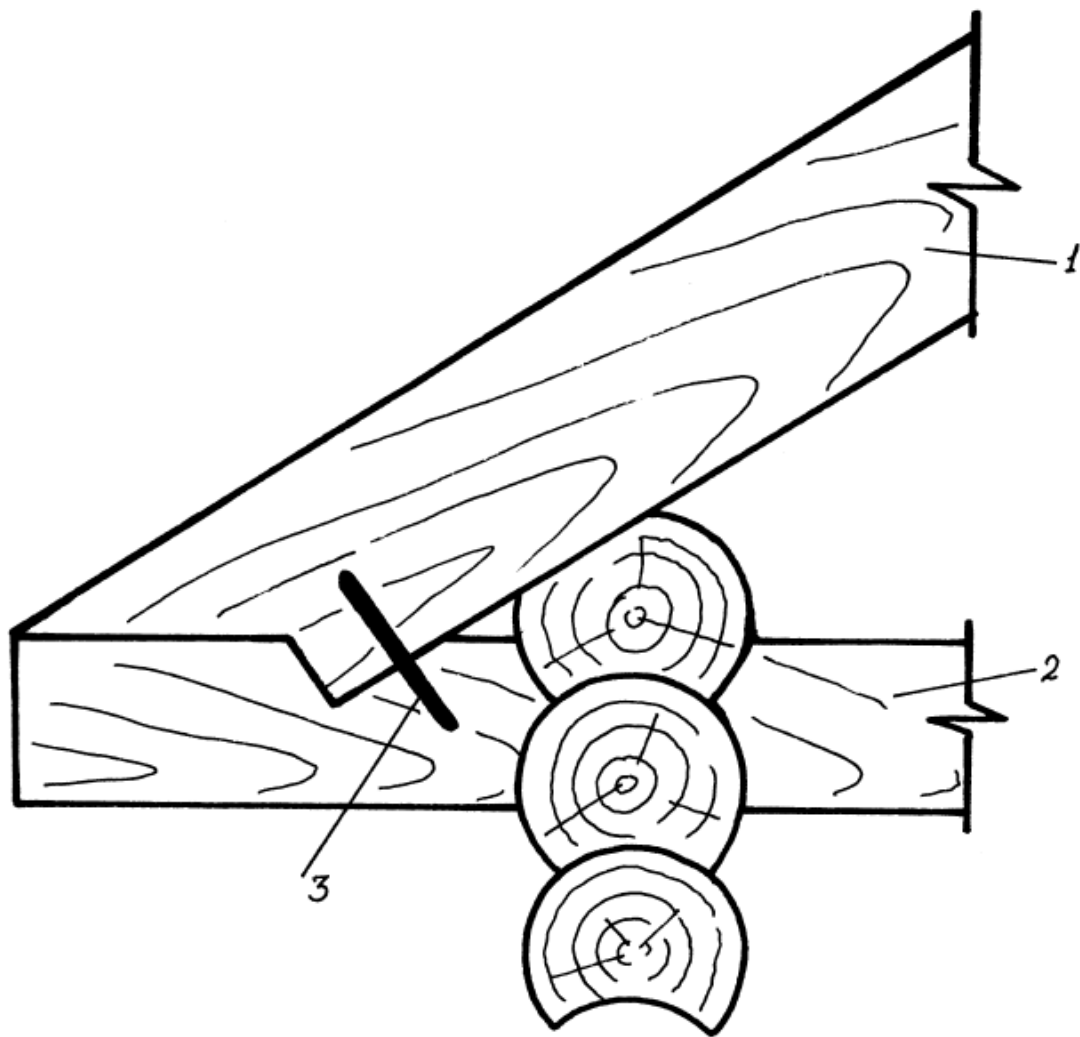
Для усиления крепления стропила используют двойной зуб. Высота зубов может быть одинаковой, но чаще всего их делают так, чтобы высота первого составляла $\frac{1}{5}$ толщины затяжки, второго – $\frac{1}{3}$. Для первого зуба на затяжке делается упор и шип, а на стропиле – проушина; для второго – только упор.



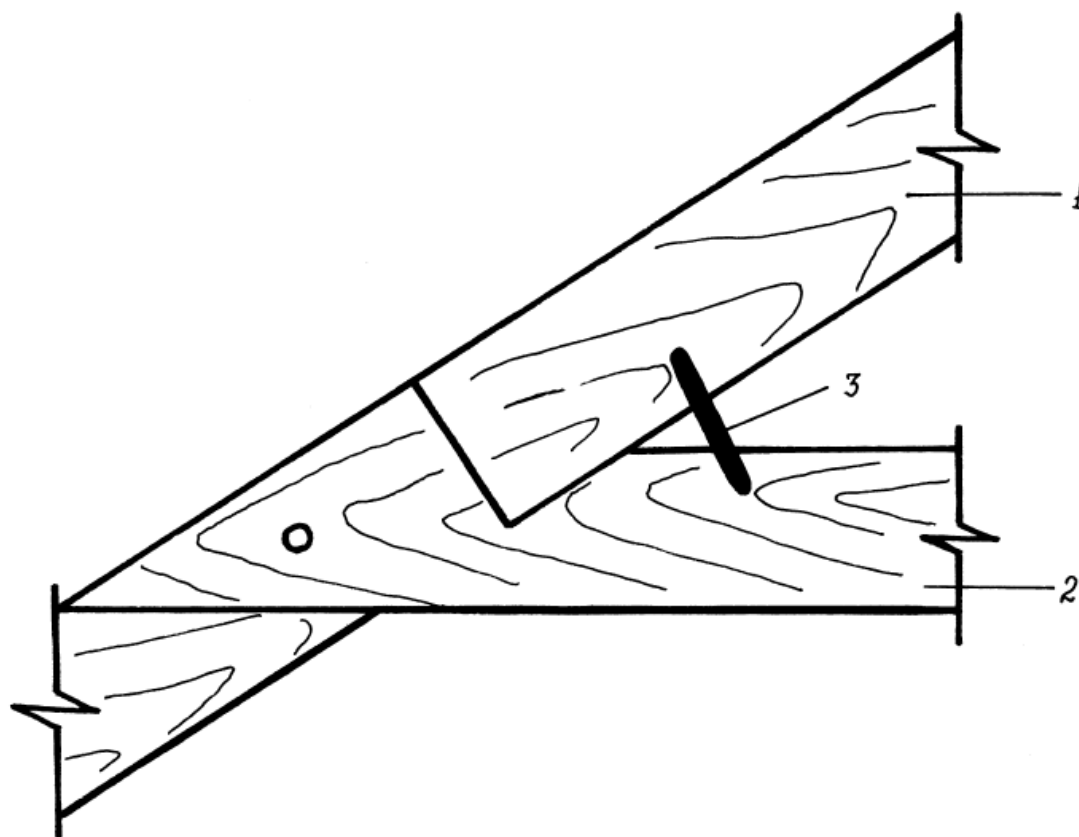
(Рис. 16) Крепление стропильной ноги двойным зубом. 1– стропильная нога, 2 – затяжка.

Окончательно размеры сечений устанавливаются расчетом, но, независимо от результатов его, сечение стропильных ног должно иметь размеры: из бревен – не менее $d = 12$ см, из пластин – не менее $d/2 = 14/2$ см, из досок – не менее 4×15 см.

Стропильные ноги соединяют с ригелем врубкой сковороднем вполдерева. Чтобы соединение было прочным, необходимо закрепить его болтом, нагелем и скобой (рис. 16). Для того чтобы соединить между собой составные части затяжки, применяются зуб, болты и накладки из металла. Бабка соединяется с затяжкой при помощи хомута. Крыша должна защищать стены здания от пагубного воздействия дождя и снега. Для реализации данной функции используется карнизный свес, который должен иметь длину не менее 550 мм.



(Рис. 17) Соединение ригеля и стропильной ноги: 1 – стропильная нога; 2 – ригель; 3 – скоба.



(Рис. 18) Скос крыши: 1 – стропильная нога; 2 – затяжка; 3 – скоба.

Концы стропильных ног присоединяются к стенам здания с помощью скруток. Это необходимо для того, чтобы предохранить крышу от разрушения при сильном ветре. В деревянных рубленых домах вместо скрутки целесообразно применять скобу из железа. Она призвана соединить стропила со вторым венцом сруба.

Для уменьшения рабочего пролета стропильных ног ставятся подкосы, воспринимающие сжимающие усилия. Иногда подкосы ставят для увеличения жесткости всей системы стропил; в этом случае их называют подкосами жесткости.

Подкосы выполняют из бревен или брусьев, реже – из досок. Сечение подкосов должно иметь следующие размеры:

Материал	Размер
Бревно	не менее $d = 10$ см
Брусья	не менее 8×8 см
Доски	не менее $2,5 \times 15,0$ см

Для восприятия распора, возникающего в некоторых конструкциях наслонных стропил, ставятся ригели (повышенные затяжки). Ригели ставятся также для увеличения жесткости всей системы стропил; в этом случае их называют ригелями жесткости. Ригели выполняются большей частью из досок и пластин.

Таблица Сечение ригелей

Материал	Сечение
Пластины	не менее $d/2 = 13/2$ см
Доски	не менее 2,5 x 15,0 см

Своими концами прогоны опираются на торцовые стены здания, на поперечные стены лестничных клеток и на брандмауэрные стены, которые из пожарных соображений выводятся на всю высоту чердака, а в промежутках между поперечными стенами – на деревянные стойки, подкосы или, наконец, на небольшие шпренгели. Опорами стоек и подкосов служат внутренние стены или столбы. Иногда опорой прогона служат кирпичные или железобетонные столбы, которые продолжают на всю высоту чердака. Прогоны делаются из бревен диаметром в 20–26 см или из брусьев сечением от 18x18 см до 26x26 см.

Обычно прогоны являются самым мощным элементом наслонных стропил, так как при сравнительно больших пролетах они несут нагрузку от нескольких стропильных ног. Стойки делаются из кругляка диаметром в 13–20 см или из брусьев сечением в 12x12 см и более.

Конструктивная схема прогона выбирается в зависимости от расстояния между опорами. При пролетах $l = 3,0–4,6$ м применяется консольно-балочная схема. Консоли уменьшают изгибающий момент в прогоне и потому позволяют уменьшить и его сечение. Стыки прогонов располагают на расстоянии 0,15–0,20 l от опоры. Для уменьшения прогиба прогона устанавливаются подбалки. Стойку врубают в подбалку шипом, а подбалку соединяют с прогоном болтами. Для придания этой конструкции продольной жесткости рекомендуется через 4–5 пролетов между стойками ставить шпренгели. Конец прогона желательно закреплять анкером в кладку торцовой стены.

Прогон без подбалок опирается на стойки, расположенные над столбами. Посредине пролета прогон подперт продольными подкосами, расположенными попарно, через одну стойку. В местах сопряжения подкосов и стоек с прогонами забиваются скобы из круглого железа ($d = 10–12$ мм).

Наслонные стропила двускатных крыш

При наличии одной промежуточной опоры, расположенной по середине пролета, стропильные ноги опираются концами на мауэрлаты наружных стен и на средний продольный прогон – коньковый. Если пролет можно перекрыть без дополнительных подкосов, то в местах стоек ставятся только подкосы или ригели жесткости.

Если подкосы необходимы, их ставят у каждой стропильной ноги и упирают внизу на лежень. При наличии промежуточных опор в виде отдельных столбов подкосы обычно ставят только у стоек, а стропильные ноги опирают на продольные прогоны, уложенные поверх подкосов.

При двускатной симметричной крыше и наличии одной промежуточной опоры, смещенной относительно середины пролета, левую стропильную ногу опирают на мауэрлат, уложенный на стойки, и на подкос, а правую стропильную ногу – на мауэрлат и на подкос. При одной средней опоре наслонные стропила можно конструировать и без продольных элементов. Для восприятия распора примерно на уровне верха подкосов ставится ригель.

При устройстве промежуточного опирания стропил все рабочие элементы, для обеспечения свободного проветривания их во избежание загнивания, не должны засыпаться утеплителем.

В этом случае на железобетонную балку в местах расположения подкосов укладывают антисептированные подкладки, на которые и опирают лежень; между подкладкой и железобетонной балкой прокладывается несколько слоев толя. Во избежание сдвижки лежень врубается в подкладку, а последняя, в месте примыкания ее к железобетонной балке, имеет вырезку.

Для утепления железобетонных балок к подкладкам с двух сторон прибавляют доски толщиной в 25–30 мм, между которыми поверх железобетонных балок насыпают шлак или другой утеплитель.

В случае несовпадения промежуточных опор стропил с колоннами, стропила опирают на кирпичные столбики размером 25х25х30 см, располагаемые над балками или прогонами железобетонных перекрытий. В каменных зданиях с деревянными чердачными перекрытиями наслонные стропила опирают на внутренние кирпичные стены или столбы; в рубленых зданиях – на верхний венец рубленых стен.

Наслонные стропила вальмовых крыш

Наслонные стропила вальмовых крыш состоят из следующих основных элементов: 1) диагональных (накосных) стропильных ног и 2) стропильных ног (нарожников), опирающихся на диагональные ноги.

Диагональные стропильные ноги, опирающиеся на углы наружных стен и на промежуточные опоры внутри здания, имеют обычно большую длину (более 6,5 м) и несут значительную нагрузку. Промежуточной опорой диагональных стропильных ног могут служить:

Диагональная стропильная нога может быть оперта на угол здания (непосредственно на сопряжение двух мауэрлатов или на балку (накосный ригель).

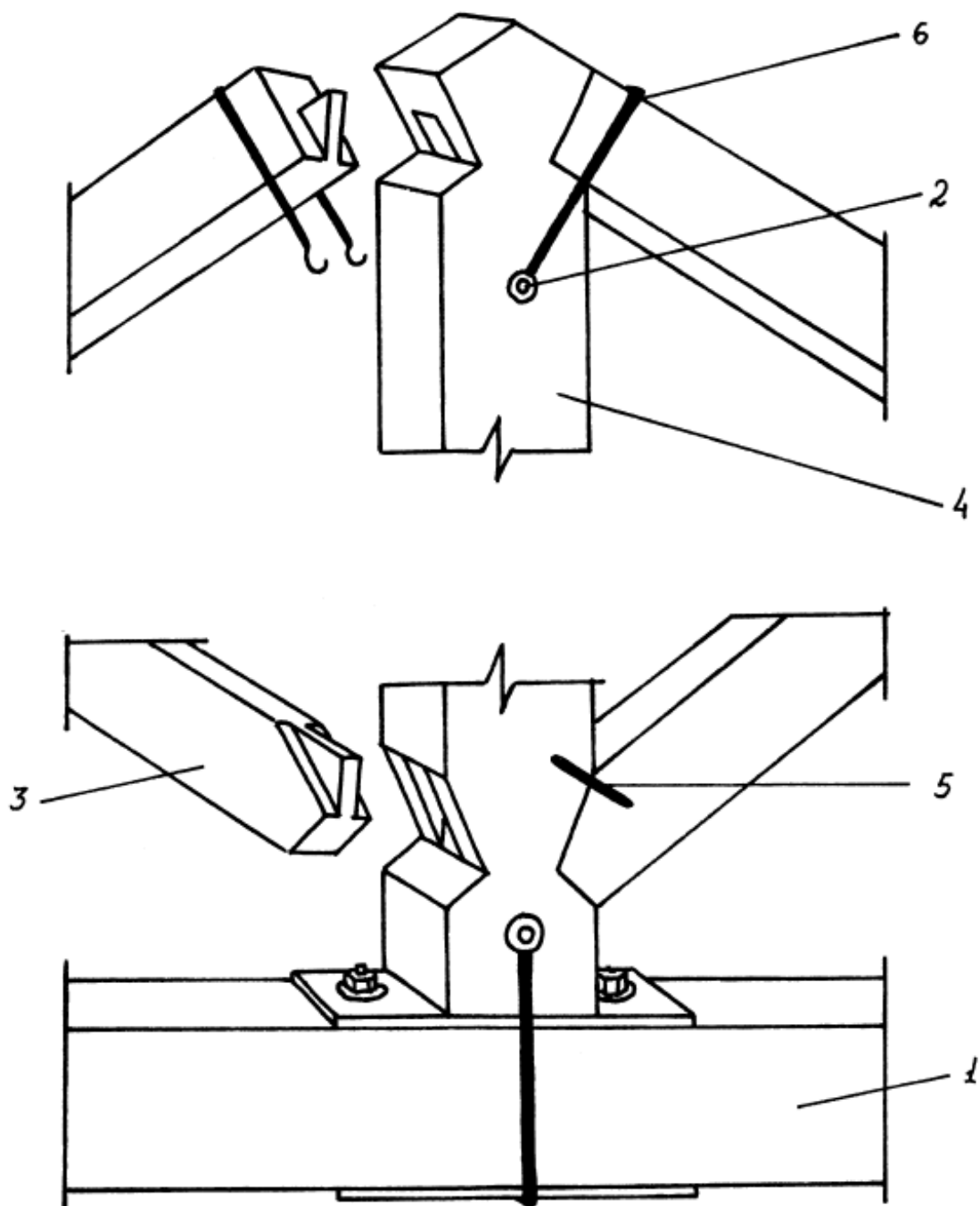
Недостатком последней конструкции является непосредственная врубка диагональной стропильной ноги в ослабленное сопряжение (врубка вполдерева) двух мауэрлатов в углу. В обоих случаях для прикрепления обрешетки карниза к диагональным ногам, прибавляются кобылки.

Опираемость диагональной стропильной ноги в коньке зависит от расположения и количества промежуточных опор и конструкции основных наслонных стропил. При наличии одной промежуточной опоры по середине пролета диагональную стропильную ногу следует опирать на консоли продольного прогона.

При невозможности прикрепления диагональных стропильных ног к основным стропилам (например при легких дощатых стропилах в среднем пролете) их опирают в коньке на стойку, которая передает давление на балку, уложенную на продольные прогоны.

В случае опирания диагональной стропильной ноги на стойку (бабку) треугольной фермы, на бабке нарубается шип, на который и насаживается диагональная стропильная нога с выбранным в ней гнездом. Помимо этого, диагональная нога скрепляется со стойкой хомутом. Затяжка фермы опирается на стены ниже мауэрлата.

Подкосы с бабкой соединяются врубкой, при этом в бабке долбится гнездо, а в подкосе вырубается шип. Такое соединение в висячих стропилах укрепляется дополнительно болтами или хомутами.



(Рис. 19) Соединение врубкой подкосов с бабкой. 1 – затяжка, 2 – болт, 3 – подкос, 4 – бабка, 5 – скоба, 6 – хомут.

Висячие стропила

Висячие стропила используются в том случае, когда пролет крыши составляет 7-12 м при отсутствии промежуточных опор, когда устройство наслонных стропил практически невозможно или экономически невыгодно, а также в домах со стенами из сырцовых материалов применяют висячие стропила. Висячие стропила можно заменить на стропильные фермы. Простейшие висячие стропила состоят из стропильных ног (верхнего пояса) и затяжки (нижнего пояса), соединенных между собой врубками, поковками и гвоздями. Для предупреждения прогибов стропильных ног (при недостаточной их толщине) между ними

вводят ригель. При пролетах более 6 м висячие стропила делаются со стойкой (бабкой) посередине, к которой на стальном хомуте подвешивается затяжка. Висячие стропила изготовляют из бревен, брусьев или досок. Подстропильные лежни (мауэрлаты), лежни под стойки и другие части стропил, соприкасающиеся со стенками из каменных и сырцовых материалов, изолируются от них посредством осмолки, прокладки толя и т. п. Для мауэрлата, который устраивается с целью равномерного распределения веса от крыши по всей стене, отбирают бревна толщиной не менее 18 см. В местах прохождения дымовых труб расстояние от стропильных ног до дымового канала должно быть не менее 40 см.

Висячие стропила устанавливают при устройстве двускатной крыши. При этом нижние концы их опираются на стены, а верхние сходятся в коньке друг с другом.

Стропильная ферма состоит из системы стержней (верхний пояс, нижний пояс, стойки, раскосы), шарнирно (теоретически, условно) соединенных между собой по концам. Места соединений (шарниров) называются узлами ферм.

При пролетах более 7–8 м балки перекрытий должны иметь чрезмерно большое сечение и сложные стыки по длине, так как стандартная длина лесоматериалов не превышает 6,5 м. Избежать этих неприятностей можно путем подвески этих балок в пролете к нижнему поясу стропильной фермы в узлах примыкания к нему стоек или «подвесок».

Стропильные фермы экономически целесообразно располагать с шагом 3–5 м, над узлами верхнего пояса располагать прогоны, а по ним – устанавливать наслонные стропила с шагом 0,8–1,2 м.

Висячие стропила изготавливают в основном из дерева в виде досок, брусьев, бревен. Растянутые элементы могут быть выполнены из стальных стержней.

В редких случаях, для перекрытия больших пролетов (спортивные залы и т. п.) используют стальные фермы со стержнями из спаренных уголков или стальных труб.

Применение стропильных ферм имеет ряд преимуществ по сравнению с наслонными стропилами. Во-первых, они могут быть изготовлены полностью на земле (на верстаке или на стеллаже) и в готовом виде подняты на крышу и установлены в проектное положение. Во-вторых, они образуют жесткий треугольник с затяжкой у основания (нижний пояс фермы), связывающий между собой наружные стены, на которые фермы опираются. В третьих, висячие стропила дают возможность устройства мансардных помещений в пределах чердачного пространства.

Чтобы крышу не подняло ветром, стропила обязательно скрепляют со стенами. Если стены выполнены из камня, кирпича и т. д. на стропила надевают хомут из проволоки толщиной 4–6 мм или вяют из тонкой проволоки тросики и закрепляют концы за штырь или ерш, вбитый в стену.

Конструктивные решения крыши зависят, в основном, от применяемых *материалов*. Использование для устройства крыш круглого леса, хотя и имеет многовековую историю, в современных условиях не является эффективным. Обработанная древесина в виде досок и брусьев позволяет не только применять более совершенные и экономичные конструкции крыш, но и значительно упрощает процесс их устройства, сокращает сроки строительства. На рис. 4 показаны варианты наиболее часто применяемых дощатых двускатных крыш.

В одноэтажных однопролетных домах шириной до 6 м крыши можно возводить с использованием простейших стропильных ферм из досок сечением 60х150 мм. Такие фермы легко изготовить, накладывая одну на другую, а затем установить на место, раскрепив диагональными ветровыми связями с внутренней стороны. Стропила и нижний пояс (затяжку) соединяют между собой на гвоздях с помощью двусторонних накладок из досок толщиной 25 мм.

При пролетах более 6 м, а также при больших снеговых нагрузках или при тяжелой кровле (черепица) стропильную ферму необходимо усилить дополнительными внутренними раскосами. По конструктивным соображениям ее удобнее делать с двойными нижним и верхним поясами. В этом случае все элементы фермы (стропила, затяжку, подкосы, концевые вставки) можно делать из досок одинаковой толщины. Места примыкания подкосов к верхнему и нижнему поясам (к стропилам и к затяжке), а также стык досок затяжки следует усилить дощатыми накладками. Соединение отдельных элементов ферм лучше выполнять на болтах или шурупах.

Использование стропильных ферм (а не наслонных стропил) позволяет отказаться от устройства средней несущей стены (вместе с фундаментами) и получить в здании свободную внутреннюю планировку. Но изготовление таких ферм требует грамотного конструирования и тщательного выполнения заготовочных и монтажных работ. Поэтому фермы могут быть рекомендованы лишь при гарантии соблюдения этих требований.

Для одноэтажных двухпролетных зданий (со средней несущей стеной) двускатную крышу обычно делают, используя наслонные стропила, опирающиеся одним концом на наружную стену (через мауэрлат), а верхним концом – на прогон или на средние стойки. В коньке стропила соединяют между собой гвоздями внахлест или с помощью дощатых накладок. При длине стропильных ног более 4 м устраивают подкосы. Нижние концы наслонных стропил опирают на подкладной распределительный брус (мауэрлат) сечением не менее 100х100 мм. Для удобства опирания снизу стропильной ноги прибивают упорный брус.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.