

Министерство образования и молодёжной политики Свердловской области  
ГАПОУ СО «Екатеринбургский колледж транспортного строительства»

Специальность 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений)

ПМ.01 Участие в проектировании зданий и сооружений  
МДК 01.01 Проектирование зданий и сооружений

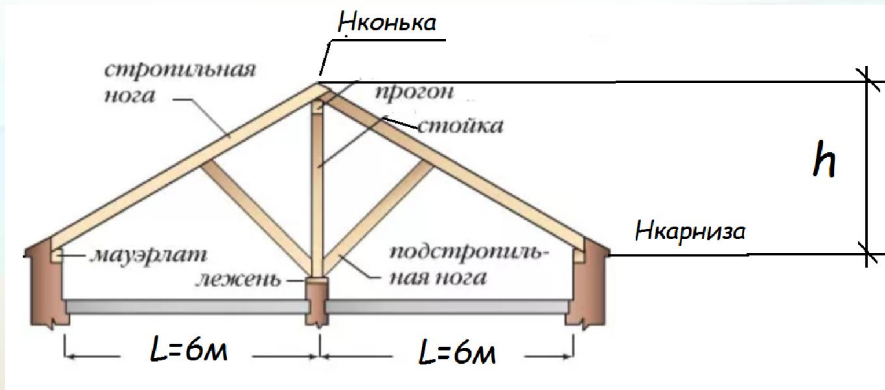
Область применения и особенности конструктивных решений скатных крыш с наслонными  
и висячими стропилами. Стропильные фермы. (2 часа)

Разработал: преподаватель Дерябина И. А.

Область применения и особенности  
конструктивных решений скатных крыш с  
наслонными и висячими стропилами.  
Стропильные фермы

# Конструктивные решения скатных крыш с чердаком

- Кровля из металлочерепицы имеет склон 20%  
 $i = 1:5 = 0,2 = 20\%$



$$i = \frac{h}{l}$$

$H = H_{\text{конька}} - H_{\text{карниза}}$

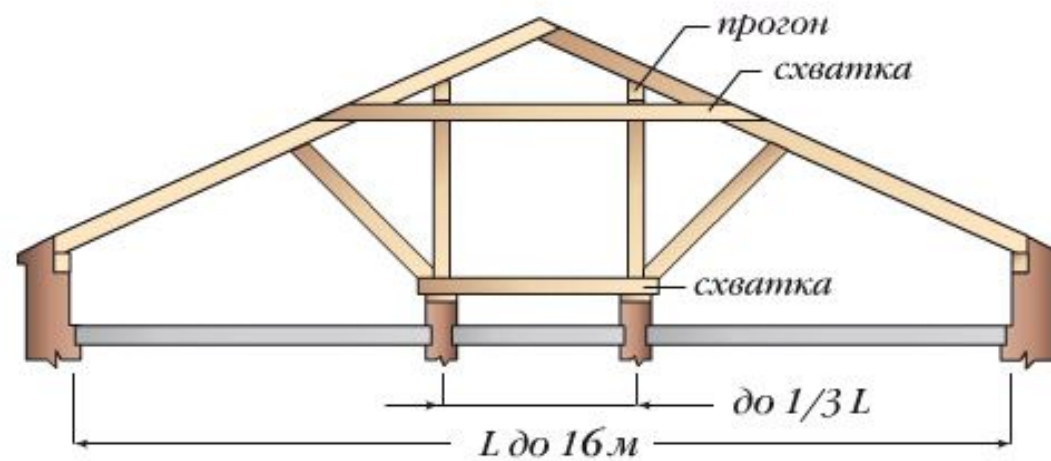
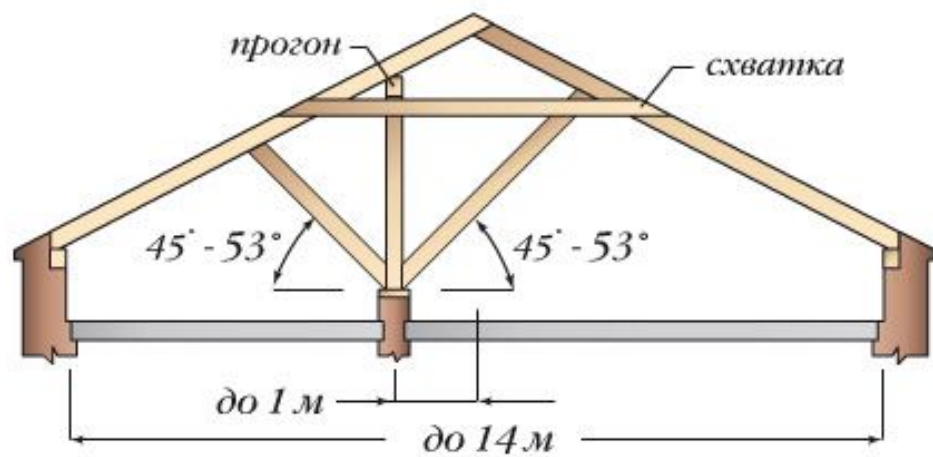
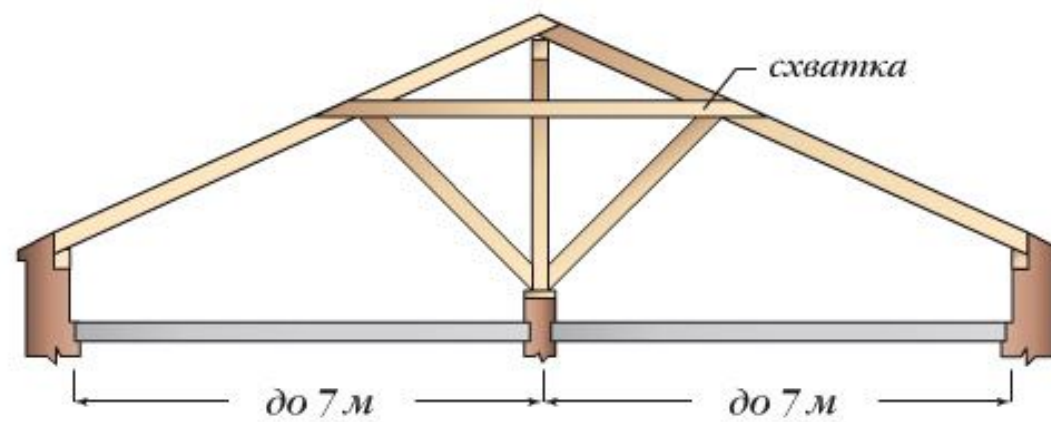
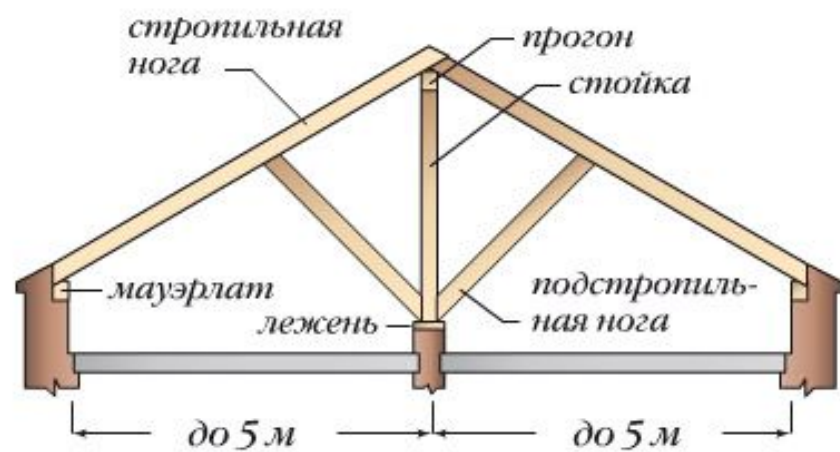
$$h = i \cdot l = 0,2 \cdot 6 = 1,2 \text{ м.}$$

- Керамическая черепица:

$$i = 1:2 = 0,5 = 50\%$$

$$h = i \cdot l = 0,5 \cdot 6 = 3 \text{ м.}$$

Для двускатных крыши



Основную несущую функцию в скатных крышах выполняют деревянные стропила, которые укладывают шагом 1-1,2 м и опирают на наружные стены, через опорный брус – мауэрлат. Стропила бывают наслонные и висячие. Наслонные стропила имеют опирания на внутренние капитальные стены, а висячие – опирания на внутренние стены не имеют, поэтому между ними вводится затяжка.

Для опирания стропил на внутренние капитальные стены предусмотрена конструкция из стоек, прогонов, подкосов и ригелей. По стропилам в перпендикулярном направлении укладывается обрешетка, к которой крепится кровельное покрытие, на коньке и на карнизе обрешетку укладывают сплошным слоем, а по скату с шагом в зависимости от материала кровельного покрытия

# Наслонные стропила и их элементы

Несущими конструкциями скатных крыш являются наслонные стропила или стропильные фермы, по которым делают обрешетку, являющуюся основанием для кровли (Рис.6, а - в).

При пролетах между опорами до 6 м между ними устраивают наслонные стропила. Стропильные фермы применяют при больших пролетах, а также в случае отсутствия промежуточных опор (например, для зрительных и спортивных залов).

Они представляют собой пространственную систему, состоящую из следующих элементов:

**стропильных ног** (наклонных балок на двух опорах);

**мауэрлатов** (горизонтальных элементов), уложенных по наружным стенам здания и предназначенных для восприятия нагрузки от концов стропильных ног могут быть из брусьев, укладываемых по всей длине здания или по его периметру, а также в виде брусьев-коротышей, укладываемых прерывисто (только под стропильные ноги);

**лежня** (горизонтального элемента), служащего опорой для стоек;

стоек (вертикальных элементов), опертых на лежень и поддерживающих коньковый прогон;

**конькового прогона**, на который уложены верхние концы стропильных ног;

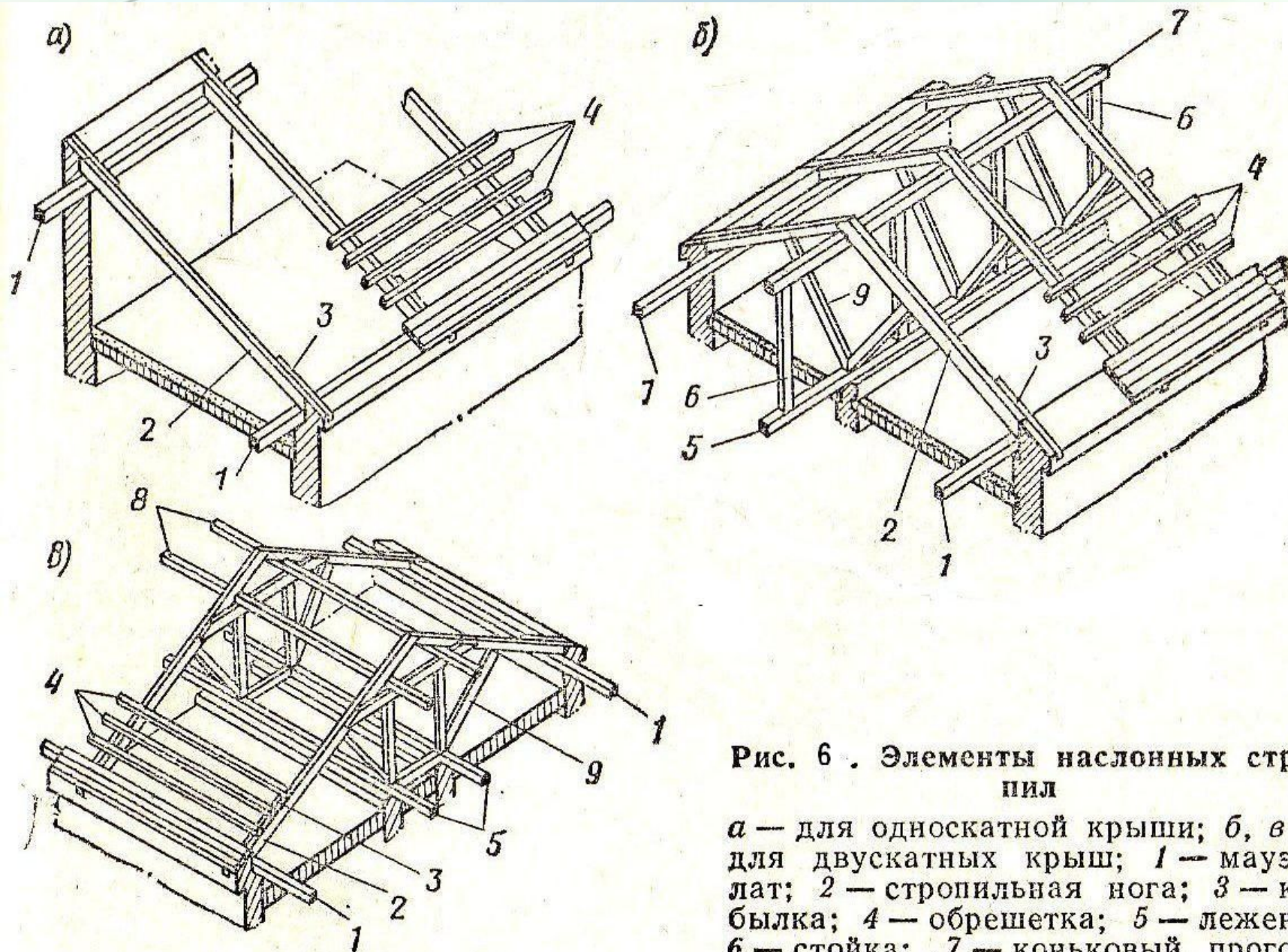
**подкосов** (наклонных элементов), поддерживающих стропильные ноги в середине пролета при пролете более 5 м;

**ригелей** (затяжек), связывающих стропильные ноги между собой: верхних прогонов, поддерживающих стропильные ноги.

Сопряжение отдельных элементов стропил между собой обычно осуществляется с помощью врубок или металлических креплений (гвоздей, болтов, скоб и др.). Расстояние между стропилами принимают от 0,8 до 1,7 м.

На (Рис. 6,б, в) показан пример решения двускатной крыши из наслонных стропил. На внутренние опоры укладывают прогоны, по которым через 3...6 м друг от друга устанавливают стойки, поддерживающие верхние прогоны. Стойки и прогоны образуют опорные рамы под стропила. Часто для повышения жесткости и уменьшения сечения прогонов под ними ставят подкосы. Нижние концы стропил обычно не выходят за пределы мауэрлата.





**Рис. 6 . Элементы наслонных стропил**

*а* — для односкатной крыши; *б, в* — для двускатных крыш; *1* — мауэрлат; *2* — стропильная нога; *3* — кобылка; *4* — обрешетка; *5* — лежень; *6* — стойка; *7* — коньковый прогон; *8* — верхние прогоны; *9* — подкосы

В уровне карниза (Рис. 6,а, б) к нижнему концу стропильных ног прибивают кобылки (коротыши досок), по верху которых настилают обрешетку из досок или брусков, являющихся основанием для кровли. Над карнизом обрешетку устраивают сплошной, а выше — разреженной.

В местах пересечения скатов (Рис. 7,а) устанавливают диагональные (накосные) ноги, на них опирают укороченные стропила (нарожники).

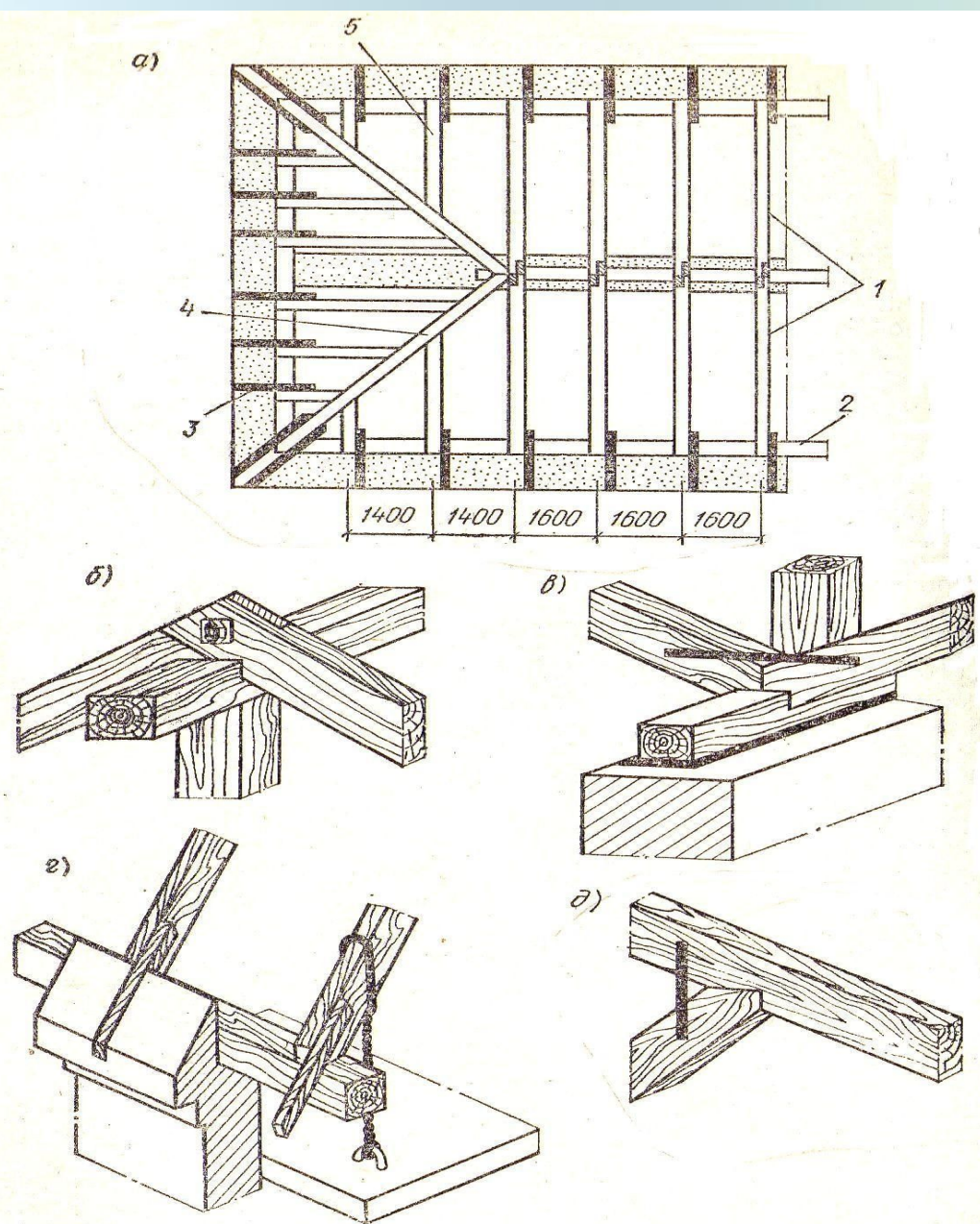


Рис. 7. Фрагмент плана крыши и узлы наслонных стропил

*a* — план раскладки стропильных ног; *б* — сопряжение стропильных ног в коньке; *в* — опорный узел лежня; *г* — закрепление стропильной ноги к чердачному перекрытию; *д* — опирание стропильной ноги на подкос; *1* — стропильные ноги; *2* — мауэрлатный брус; *3* — кобылки; *4* — диагональные стропильные ноги; *5* — укороченные стропильные ноги

Наслонные стропила выполняют из брусьев или досок. Сопряжение элементов осуществляют с помощью врубок (Рис. 7, б—г), усиленных болтами, скобами, гвоздями. Концы стропильных ног (через одну) закрепляют проволокой к чердачному перекрытию или к костылям, забитым в кирпичную стену. Это повышает устойчивость скатных крыш при ветровых нагрузках.

Для повышения огнестойкости деревянных конструкций крыш их обычно окрашивают известковыми или специальными растворами. Все деревянные конструкции, работающие в контакте с каменными, необходимо тщательно антисептировать и между ними прокладывать гидроизол.

Необходимо учитывать, что рассмотренные типы крыш из наслонных стропил требуют при устройстве значительных трудозатрат.

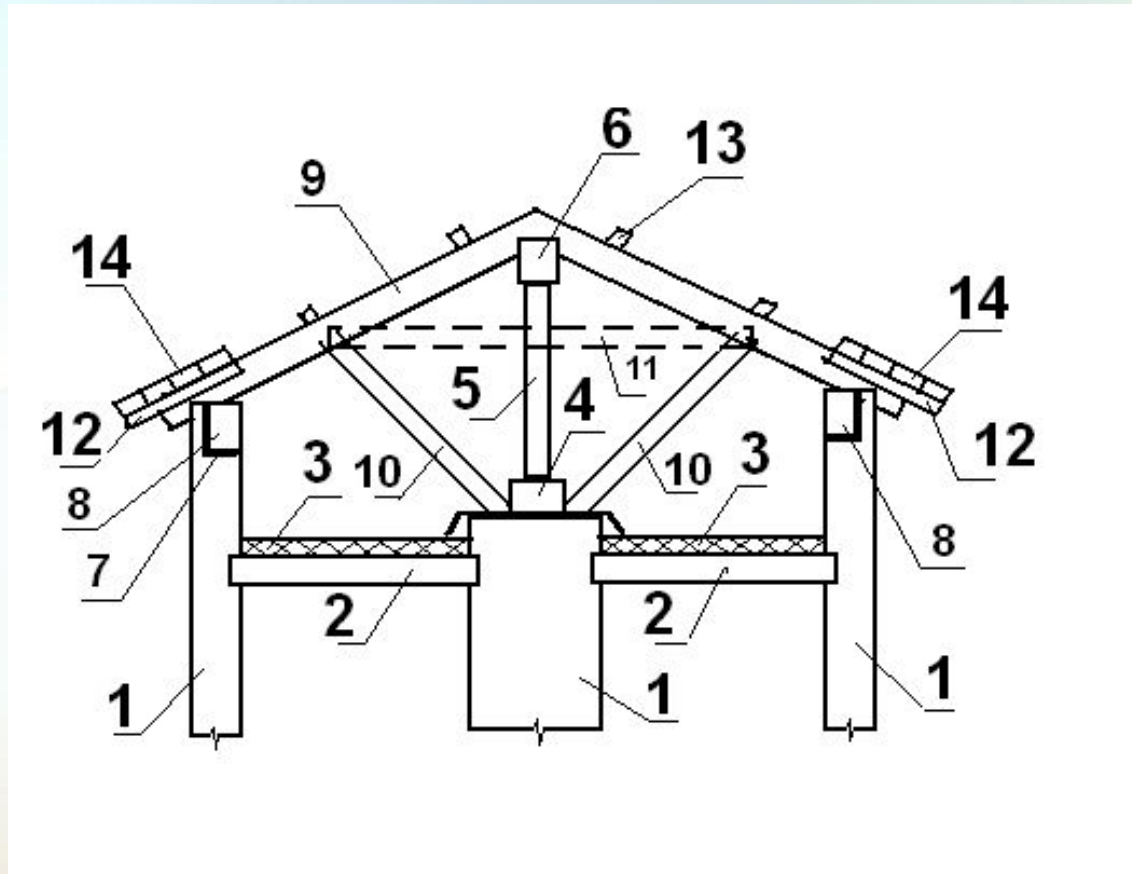


Рисунок 11. Конструктивные элементы наслонных стропил:

1-стены, 2-плиты перекрытия, 3-утеплитель, 4-лежень (служит опорой для стоек), 5-стойка (3-6см опираются на лежень) поддерживают коньковый прогон, 6-коньковый прогон, 7-толь, 8-мауэрлат, 9-стропильная нога (расст. 0,8-1,7м), 10-подкосы (раскосы) (при пролёте >5м). (Поддерживающие стропилы, лаги), 11-ригель (затяжка) (при пролёте >3,5м). (Связывающие стропилы и лаги между собой), 12-кобылка, 13-обрешётка, 14-сплошной настил из досок

# Конструкции для перекрытия залов. Стропильные фермы

Залы — это помещения больших размеров в общественных зданиях, предназначенные для проведения собраний, спортивных игр, показа кинофильмов и других целей.

Фермы применяются в основном для большепролётных сооружений- залы в общественном месте. Фермы могут выполняться из дерева, металла, железобетонные и металлодеревянные. Пролёты- 18,24,30,36м.

Для большепролётных сооружений могут применяться стропильные балки длиной 9,12,18м. Могут быть односкатные таврового сечения, двускатные двутаврового сечения

## **Для перекрытия залов используют:**

- железобетонные плиты типа 2Т (Рис. 8, а, б) шириной 3 м (основные) и 1,5 м (доборные), имеющие пролеты 9, 12, 15 м. Для подвески электроарматуры в не! сущих продольных ребрах плит предусмотрены отверстия;
- железобетонные стропильные балки (Рис. 8, в—д) пролетом 9, 12, 18 м. В зависимости от формы поперечного сечения и очертания верхнего пояса их называю односкатными таврового сечения; двускатными двутаврового сечения; решетчатыми, имеющими прямоугольно сечение с отверстиями для пропуска воздуховодов, электрического кабеля и других коммуникаций;
- железобетонные стропильные фермы (Рис. 8, ж) пролетом 18 и 24 м. По очертанию верхнего пояса и виду решетки (стоек и раскосов) их называют: сегментными раскосными; арочными безраскосными.

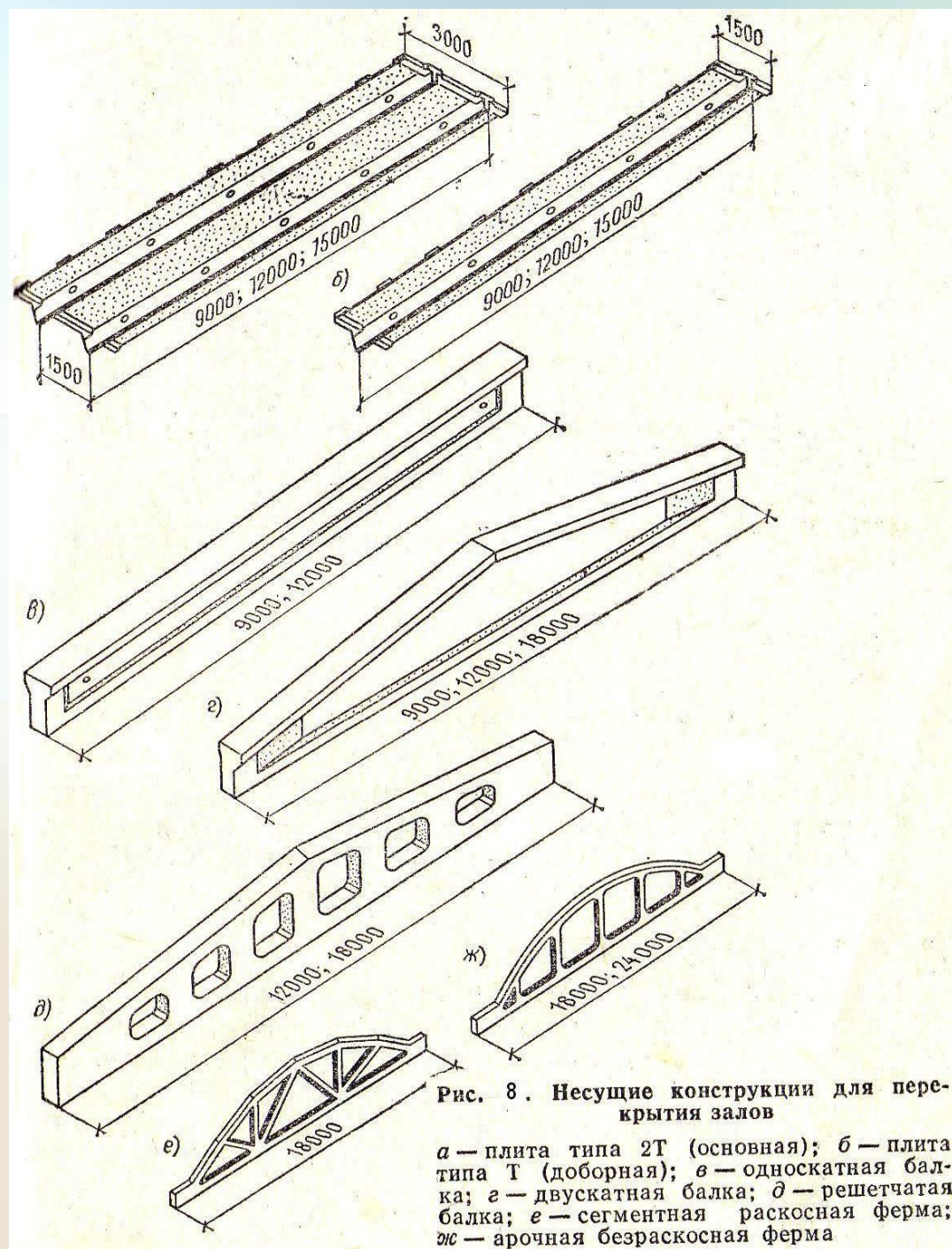


Рис. 8. Несущие конструкции для перекрытия залов

а — плита типа 2Т (основная); б — плита типа Т (доборная); в — односкатная балка; г — двускатная балка; д — решетчатая балка; е — сегментная раскосная ферма; зс — арочная безраскосная ферма



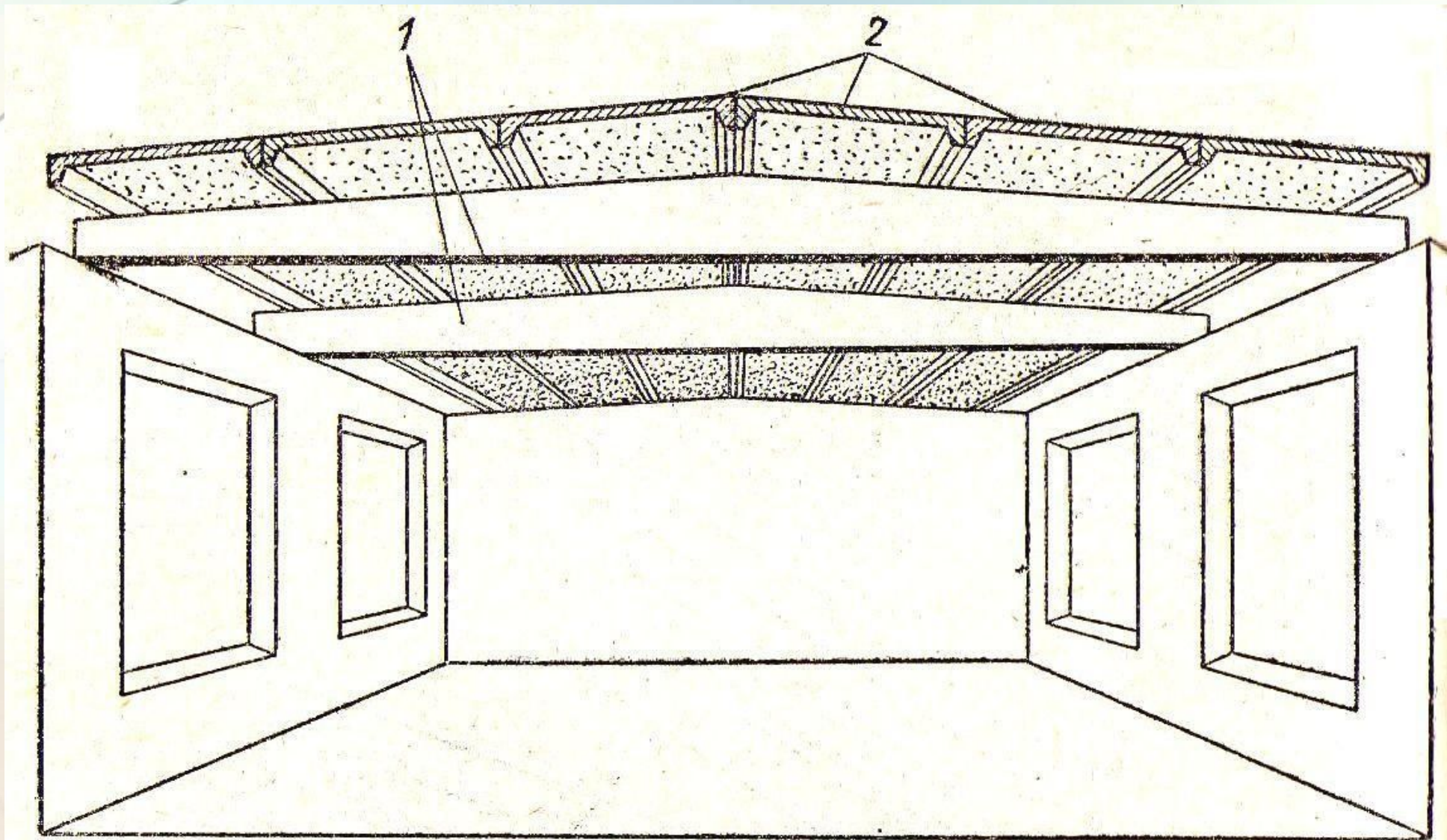


Рис. 9. Покрытие (крыша) залов

1 — стропильные балки; 2 — плиты покрытия

По верху стропильных балок или ферм, перекрывающих зальное помещения, укладывают плиты покрытия, (Рис. 9). Они вместе с кровлей образуют покрытие (крышу) зала.

Более дешёвые кровли из сборных досчатых стропил заводского изготовления могут выполняться в виде ферм, по форме треугольные, сигментные, полигопальные, с параллельными поясами.

Кровля- висячие стропила работают на растяжение. Висячие конструкции делятся на вантовые и собственно висячие. Несущими элементами в вантовых покрытиях являются тросы и вантовые прямолинейные элементы. В качестве настилов могут быть алюминиево-пластмассовые панели, коробчатые настилы из стеклопластиков и сотовые панели. Вантовые покрытия - могут быть пролётом 100м и более.

# Библиографический список и интернет-ресурсы:

- <https://studfile.net/preview/7288500/page:11/>
- Гражданские, промышленные и сельскохозяйственные здания / Буга П. Г. – М.: Книга по Требованию, 2013. – 349 с
- Конструкции гражданских зданий/ Маклакова Т. Г., Нанасова С. М. - Издательство Ассоциации строительных вузов, 2012
- Конструирование гражданский зданий/ Шерешевский И. А. – М.: Архитектура-С, 2005