

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.09.2026 10:26:34
Уникальный программный ключ:
3beb265d5d589e7ff4c954946f5ad99a1e70ac12

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Строительный институт

Кафедра «Строительные конструкции»

КОНСТРУКЦИИ ИЗ ДЕРЕВА И ПЛАСТМАСС

Методические указания
по выполнению курсовой работы
«Расчет и конструирование элементов стропильной конструкции»
для обучающихся по направлению 08.03.01 «Строительство»
всех форм обучения

Составители
В.Г. Филисюк,
кандидат физико-математических наук, доцент
С.А. Еренчинов,
кандидат технических наук, доцент
Н.Ю. Худышкина,
ассистент

Тюмень ТИУ
2019

Расчет и конструирование элементов стропильной конструкции: методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Конструкции из дерева и пластмасс» для обучающихся по направлению 08.03.01 «Строительство» всех форм обучения / сост. В.Г. Филисюк, С.А. Еренчинов, Н.Ю. Худышкина; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2019. – 25 с.

Методические указания рассмотрены и рекомендованы к изданию на заседании кафедры «Строительные конструкции»
«29» августа 2018 г., протокол №1

Аннотация

Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Конструкции из дерева и пластмасс» предназначены для обучающихся по направлению 08.03.01 «Строительство» всех форм обучения.

Приведено задание, методические рекомендации, пример расчета и справочная информация по выполнению курсовой работы «Расчет и конструирование элементов стропильной конструкции».

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ	4
2. СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ.....	5
3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ...	6
4. ПРИМЕР РАСЧЕТА ДВУСКАТНОЙ СТРОПИЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИИ	7
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	14
ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ	14
СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ РАСЧЕТА И КОНСТРУИРОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ СТРОПИЛЬНОЙ СИСТЕМЫ	15
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	24

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Курсовое проектирование является наиболее эффективным средством закрепления и углубления теоретических знаний студентов, полученных при изучении курса «Конструкции из дерева и пластмасс».

Основные цели курсового проектирования состоят в следующем:

1. Знакомство с рациональными областями применения тех или иных конструкций из древесины и пластмасс.
2. Освоение основных принципов объёмно-планировочной компоновки зданий (сооружений) с деревянным каркасом.
3. Приобретение навыков правильного установления конструктивных и расчётных схем зданий и их отдельных элементов.
4. Изучение методов статических и конструктивных расчётов строительных конструкций.

В курсовой работе студент должен решить следующие задачи:

- Выбрать на основании вариантного сравнения наиболее рациональное конструктивно-компоновочное решение указанного в задании здания(сооружения);
- Выбрать материалы для изготовления соответствующих элементов конструкций и назначить расчётные сопротивления, установить класс здания, степень огнестойкости и условия эксплуатации;
- Определить нагрузки, действующие на сооружение, и вычислить внутренние усилия, возникающие при этом в элементах конструкций;
- Законструировать и рассчитать ограждающие и несущие конструкции покрытия здания, их элементы, узлы и соединения;
- Выбрать мероприятия по обеспечению его долговечности, защите конструкций от гниения, возгорания и коррозии.

1. СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа является самостоятельной творческой работой студента, и поэтому в задании на проектирование, принимаемом в соответствии с индивидуальным шифром, указываются лишь его генеральные размеры и район строительства (табл. 1 прил.1.). Все остальные данные, необходимые для проектирования, выбираются студентом самостоятельно из нормативной, технической и учебной литературы.

Курсовая работа состоит из разделов:

- Вариантное проектирование.
- Техническое проектирование.
- Рабочее проектирование.

Графическая часть курсовой работы должна быть выполнена на листах формата А2. Графическая часть сопровождается расчётно-пояснительной запиской общим объёмом 10-15 страниц, оформленной в электронном виде в соответствии с требованиями стандарта предприятия.

2. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

1. Составить геометрическую схему стропильной конструкции в соответствии с данными на выполнение курсовой работы:

- определить расчётные длины наклонных стропил;
- определить расчётные длины затяжек, стоек и подкосов, если таковые имеются в данной стропильной конструкции;
- задать предварительные размеры поперечного сечения элементов стропильной конструкции.

2. Собрать нагрузку (постоянную и временную) на стропильную конструкцию с учётом угла наклона ската к горизонтальной поверхности.

3. Составить расчётную схему стропильной конструкции с учётом стоек, затяжек и подкосов, если таковые присутствуют в данной конструкции.

4. Выполнить статический расчёт элементов стропильной конструкции.

5. Выполнить расчёт и конструирование элементов и узлов стропильной конструкции.

6. Выполнить чертежи основных элементов и узлов стропильных конструкций.

3. ПРИМЕР РАСЧЕТА ДВУСКАТНОЙ СТРОПИЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИИ

Запроектировать и рассчитать двускатные наклонные стропила под кровлю из металлочерепицы. Стропильные ноги расположены с шагом 120 см. Район строительства – г.Тюмень, высота 28 м, ширина здания 2×600 см.

Зададим предварительные размеры поперечного сечения элементов стропильной конструкции:

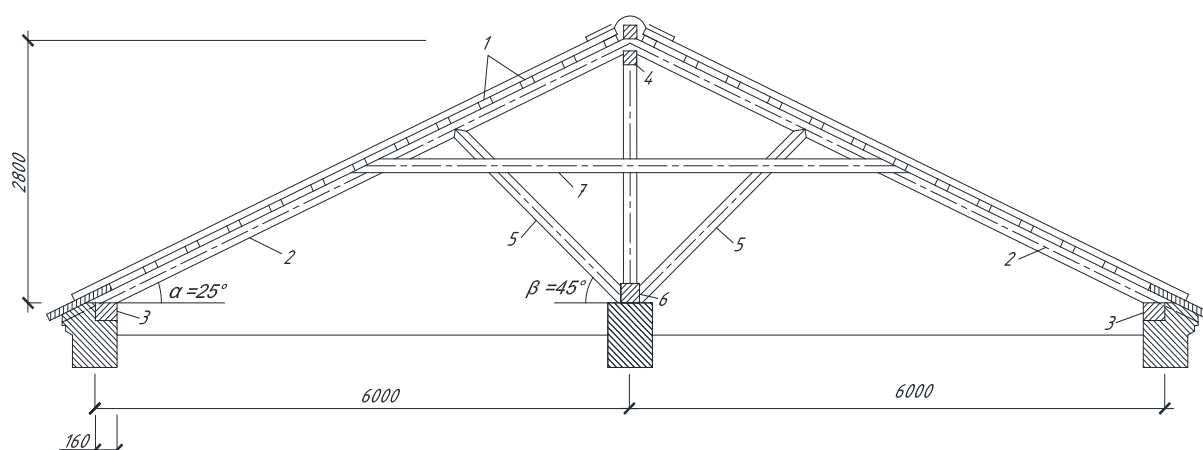


Рис.1. Стропильная конструкция из досок.

1. Обрешетка из досок 15,0 × 2,5 см с зазором между ними 15 см.;
2. Стропильные ноги из двух досок 2 × 0,5 × 17,5 см, расположенных вертикально;
3. Мауэрлат из бруса 15 × 15 см;
4. Коньковый прогон из бруса 15 × 15 см;
5. Подкосы из доски 5 × 17,5 см;
6. Лежень из бруса 15 × 15 см;
7. Затяжка из доски 5 × 17,5 см.

Расчет стропильной конструкции.

1. *Определение геометрических размеров стропильной системы.*
Лежни укладываем на одном уровне с мауэрлатами. Ось мауэрлата смещена относительно оси стены на 16 см.

Расстояние от оси мауэрлата до оси внутренней стены –
 $l = L - 16 = 600 - 16 = 584 \text{ см.}$

Высота стропил в коньке –
 $h = L \cdot \operatorname{tg} \alpha = L \cdot \operatorname{tg} 25 = 600 \cdot 0,466 = 280 \text{ см.}$

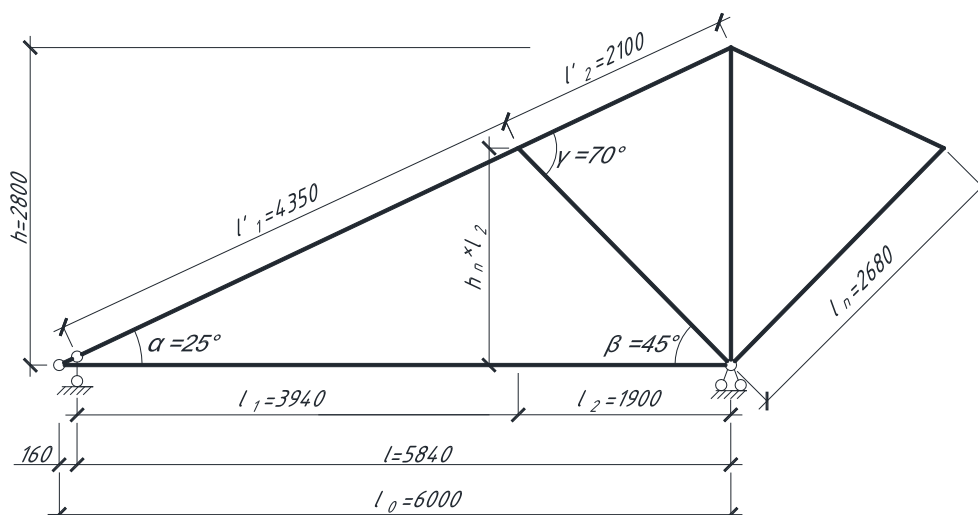


Рис.2.Геометрическая схема стропильной конструкции

2.Сбор нагрузок. Собираем нагрузки, приходящиеся на 1 пог.м. горизонтальной проекции стропильных ног. Результаты сводим в таблицу 1.

Таблица 1

Сбор нагрузок на стропильную ногу

№ п/п	Нагрузки	Нормативная нагрузка (кН/м)	Коэффициент надежности по нагрузке (γ_f)	Расчетная нагрузка (кН/м)
1	2	3	4	5
<i>Постоянная нагрузка</i>				
1	Кровля из металлочерепицы: $\frac{0,075}{0,906} \cdot 1,2$	0,1	1,05	0,11
2	Обрешетка из досок 15×2,5см расположенных с шагом 15 см: $\frac{0,025 \cdot 6,0}{0,906 \cdot 2} \cdot 1,2$	0,1	1,1	0,11
3	Стропильная нога (предварительно из двух досок 2 × 5 × 17,5 см): $\frac{2 \cdot 0,05 \cdot 0,175 \cdot 6,0}{0,906}$	0,12	1,1	0,13
Итого постоянные		0,32		0,35
<i>Временная нагрузка</i>				
4	Снеговая нагрузка для г.Тюмени: $1,80 \cdot 0,7 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0$	1,26	1,4	1,76
Итого временные		1,26		1,76
Всего		1,58		2,11

где: $\sin 25^\circ = 0.423$; $\cos 25^\circ = 0.906$; $\gamma = 6,0 \text{ кН/м}^3$ – объемный вес древесины хвойных пород с влажностью 20%.

3. Расчет стропильной ноги. Наклонная стропильная нога имеет расчётную схему в виде наклонной балки, имеющей шарнирные оперения в виде шарнирно- подвижных или шарнирно- неподвижных опор. В зависимости от вида шарнирной опоры и от угла наклона к горизонту в наклонной балке возникают продольные усилия сжимающие или растягивающие продольную ось, или и те, и другие усилия, если обе опоры шарнирно- неподвижные (см. рисунок). Конструктивно опорные узлы решаются или в виде лобовых упоров, или в виде контактных стыков.

С учётом продольных усилий, возникающих в наклонных стропильных ногах, они являются сжато- изгибаемыми или растянуто- изгибаемыми. В расчёте стропильной ноги в курсовой работе допускается не учитывать действие продольного усилия, так как добавка напряжения оси не превышает 3-8%. Таким образом расчётным состоянием наклонной стропильной ноги принимается поперечный изгиб, согласно [1].

Стропильную ногу рассматриваем как неразрезную балку на трех опорах. Опасным сечением стропильной ноги является сечение в месте примыкания подкоса. Изгибающий момент в этом сечении по формуле [4]

$$M_B = \frac{q^p \cdot (l_1^3 + l_2^3)}{8 \cdot l} = \frac{2,11 \cdot (3,94^3 + 1,9^3)}{8 \cdot 5,84} = 3,07 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

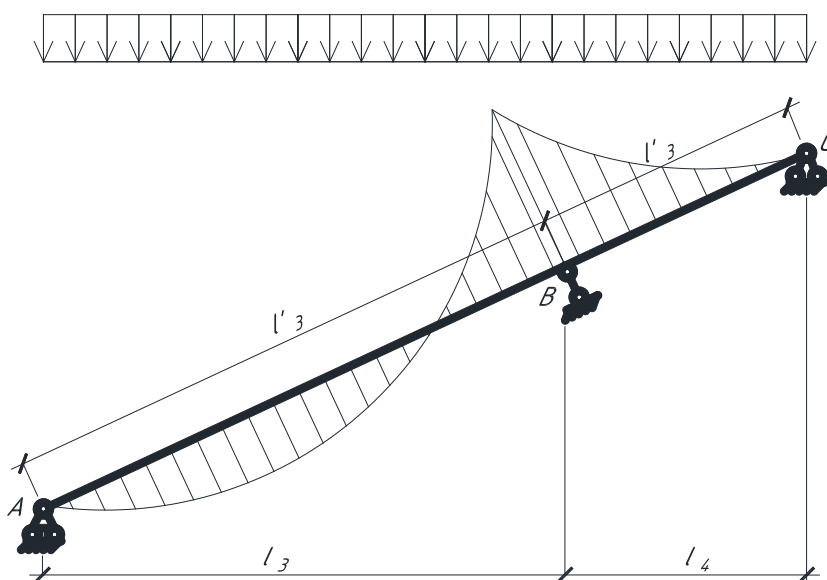


Рис.3.Расчётная схема стропильной конструкции

Момент сопротивления сечения стропильной ноги из двух досок сечением $5 \cdot 17,5$ см равен:

$$W_p = \frac{2 \cdot b \cdot h^2}{6} = \frac{2 \cdot 0,05 \cdot 0,175^2}{6} = 0,00052 \text{ м}^3 = 520 \text{ см}^3$$

Прочность сечения прогона как изгибаемого элемента определяем по формуле 17 [1]

$$\begin{aligned} \frac{M}{W_p} &= \frac{3,07 \text{ кН} \cdot \text{м}}{0,00052 \text{ м}^3} = \frac{5900 \text{ кН}}{\text{м}^2} = 0,59 \text{ кН/см}^2 = 5,9 \text{ МПа} \leq 13,0 \text{ МПа} \cdot 1 \cdot 1 \\ &= R_{\text{и}} \cdot m_{\text{в}} \cdot m_{\text{т}} \end{aligned}$$

где $R_{\text{и}} = 13,0$ МПа – расчетное сопротивление изгибу $R_{\text{и}}$ определяем по таблице 3 [1].

Вывод: Условие прочности стропильной ноги выполняется. Запас прочности до 60%, поэтому возможно уменьшение размеров поперечного сечения стропильной ноги до размеров поперечного сечения $2 \times 5 \times 15$ см.

Проверку жесткости (расчет по второй группе предельных состояний) выполняем как для однопролетной балки пролетом $l^1 = 394$ см, равным расстоянию от левой опоры до узла соединения стропильной ноги и подкоса. Уменьшение пролёта учитываем в запас прочности.

$$\frac{f}{l_1^1} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q^{\text{н}} l^3}{EI} \leq \left[\frac{f}{l} \right] = 0,0045 \leq 0,005 = \left[\frac{f}{l} \right]$$

где: $q^{\text{н}} = 1,58$ кН/м – нормативное значение нагрузки;

$E = 1000$ кН/см² = 10^7 кН/м²;

$l^3 = 3,94$ м³ – расчетный пролет стропильной ноги, с учётом запаса;

Для сечения стропильной ноги принимаем из двух досок 5×15 см

$$I = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{2 \cdot 0,05 \cdot 0,15^3}{12} = 0,000028 \text{ м}^4 = 2813 \text{ см}^4$$

– момент инерции сечения стропильной ноги;

$\left[\frac{f}{l} \right]$ – предельно допустимое значение прогиба, определяемое по [1]

Вывод: Условие по прогибу стропильной ноги выполняется.

4. *Расчет затяжки и подкоса.* Вертикальная составляющая опорной реакции на средней опоре стропильной ноги [4]:

$$P = \frac{q \cdot l}{2} + \frac{M_B}{l_1} + \frac{M_B}{l_2} = \frac{q \cdot l}{2} + \frac{M_B \cdot l}{l_1 \cdot l_2} = \frac{2,11 \cdot 5,84}{2} + \frac{3,07 \cdot 5,84}{394 \cdot 1,9} = 8,55 \text{ кН}$$

Раскладываем эту вертикальную реакцию на продольное усилие, действующее в затяжке $N_{\text{зат.}}$, и продольное усилие сжимающее подкос $N_{\text{подк.}}$:

$$N_{\text{зат.}} = P \cdot \sin 25 = 8,55 \cdot 0,423 = 3,62 \text{ кН}$$

$$N_{\text{подк.}} = P \cdot \cos 25 = 8,55 \cdot 0,906 = 7,75 \text{ кН}$$

Прочность затяжки, работающей на растяжение:

$$\begin{aligned} \frac{N_{\text{зат}}}{F_{\text{зат}}} &= \frac{3,62}{0,05 \cdot 0,175} = 413,7 \text{ кН/м}^2 = 0,414 \text{ МПа} < 7 \text{ МПа} \cdot 1 \cdot 1 \\ &= R_p \cdot m_b \cdot m_T \end{aligned}$$

Вывод: условие прочности затяжки выполняется с большим запасом, поэтому сечение затяжки с учётом удобства конструирования узлов уменьшаем до размера 5×15 см.

Расчёт сжатого подкоса:

-на прочность

$$\frac{N_{\text{подк}}}{F_{\text{подк}}} = \frac{7,75}{0,05 \cdot 0,175} = 885 \text{ кН/м}^2 = 0,885 \text{ МПа} < 15 \cdot 1 \cdot 1 = R_c \cdot m_b \cdot m_t$$

- на устойчивость

$$\begin{aligned} \frac{N_{\text{подк}}}{\varphi \cdot F_{\text{подк} \cdot p}} &= \frac{7,75}{0,78 \cdot 0,05 \cdot 0,175} = 1135 \text{ кН/м}^2 = 1,135 \text{ МПа} \leq 15 \cdot 1 \cdot 1 \\ &= R_c \cdot m_b \cdot m_t \end{aligned}$$

где $\varphi = 1 - a \cdot \left(\frac{\lambda}{100}\right)^2 = 1 - 0,8 \cdot \left(\frac{52}{100}\right)^2 = 0,78$, коэффициент продольного изгиба, определяется по формуле 7 [1];

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{2,68}{0,051} = 53 < 70 < [\lambda] = 120$$

где $l_0 = \mu_0 \cdot l = 1,0 \cdot 2,68$ - расчетная длина подкоса;
 $\mu_0 = 1$ - коэффициент приведения см. п. 6.23 [1];
 r - радиус инерции сечения подкоса:

$$r = \sqrt{\frac{I}{F}} = \sqrt{\frac{h^2}{12}} = \sqrt{\frac{0,175^2}{12}} = 0,051 \text{ м}$$

Вывод: Условие прочности и устойчивости подкоса выполняется, сечение подкоса уменьшаем до минимально допустимого по условиям конструирования узлов 5×15 см.

5. Расчёт и конструирование узлов.

Суммарная толщина пробиваемого пакета в узле составляет:

$$b = a + c + a = 5 + 5 + 5 = 15$$

Длину гвоздя выбираем так, чтобы не пробивать пакет насквозь. Принимаем длину гвоздя $l_{гв} = 150$ мм, $d_{гв} = 5$ мм по ГОСТ 4028-68*.

Расчетная длина защемления конца гвоздя в непробиваемом насквозь крайнем элементе по п. 7.20 [1]:

$$a_{гв} = 150 - 50 - 50 - 2 \cdot 2 - 1,5 \cdot 5 = 38,5 \text{ мм} > 4d = 4 \cdot 5 = 20 \text{ мм}$$

Несущая способность гвоздя для первого шва из условия смятия средних и крайних элементов и изгиба гвоздя по табл. 18 [1].

Смятие среднего элемента:

$$T_{с.ср.}^1 = 0,5 \cdot c \cdot d = 0,5 \cdot 5 \cdot 0,5 = 1,25 \text{ кН}$$

Смятие крайнего элемента:

$$T_{с.кр.}^1 = 0,8 \cdot a \cdot d = 0,8 \cdot 5 \cdot 0,5 = 2 \text{ кН}$$

Изгиб гвоздя:

$$T_{\text{и}}^1 = 2,5 \cdot d^2 + 0,01 \cdot a^2 = 2,5 \cdot 0,5^2 + 0,01 \cdot 5^2 = 0,625 \text{ кН} < 4 \cdot d^2 = 4 \cdot 0,5^2 < 0,1 \text{ кН}$$

Для дальнейшего расчета принимаем минимальное значение из условия изгиба гвоздя равное 0,625кН.

Несущая способность гвоздя для второго шва из условия смятия крайнего элемента и изгиба нагеля с учетом расчетной длины заземления конца гвоздя:

Смятие крайнего элемента

$$T_{\text{с.кр.}}'' = 0,8 \cdot a_{\text{гв}} \cdot d = 0,8 \cdot 3,85 \cdot 0,5 = 1,54 \text{ кН}$$

Изгиб нагеля

$$T_{\text{и}}'' = 2,5 \cdot d^2 + 0,01 \cdot a_{\text{гв}}^2 = 2,5 \cdot 0,5^2 + 0,01 \cdot 3,85 = 0,77 \text{ кН}$$

Суммарная наименьшая несущая способность двухсрезного гвоздя:

$$T_{\rho} = 0,625 + 0,77 = 1,4 \text{ кН}$$

Количество гвоздей:

$$n = \frac{N_{\text{зат}}}{T_{\rho}} = \frac{3,62}{1,4} = 2,6$$

Принимаем 3 гвоздя длиной 150мм, Ø 5 мм и располагаем их по шахматной схеме.

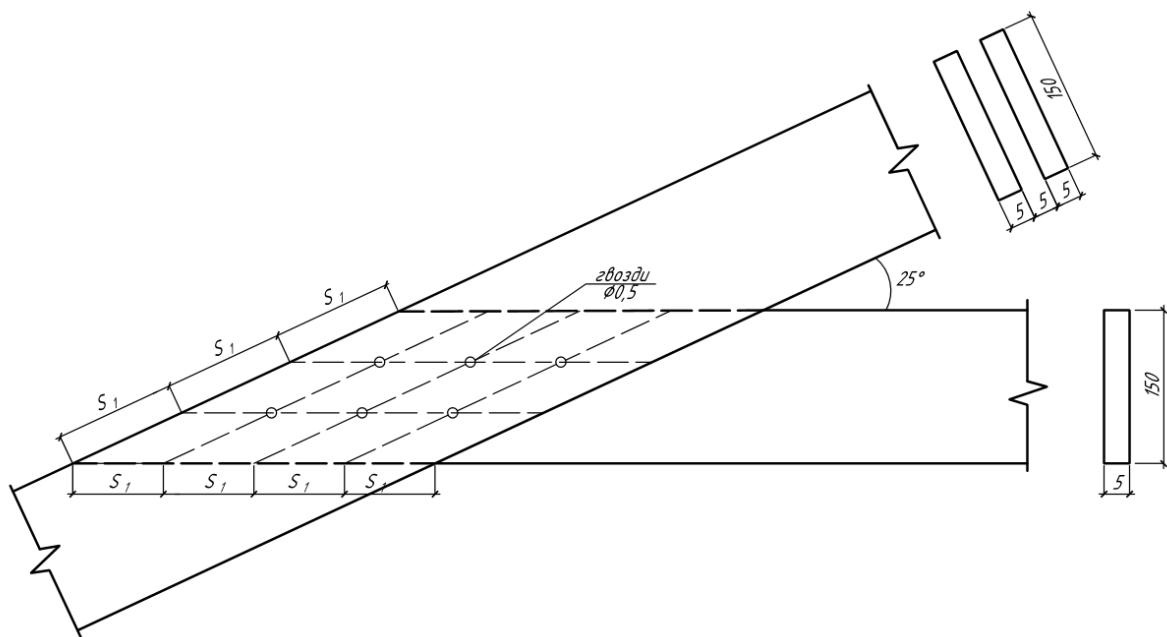


Рис.4. Узел стыка стропильной ноги и затяжки

ПРИЛОЖЕНИЯ

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ

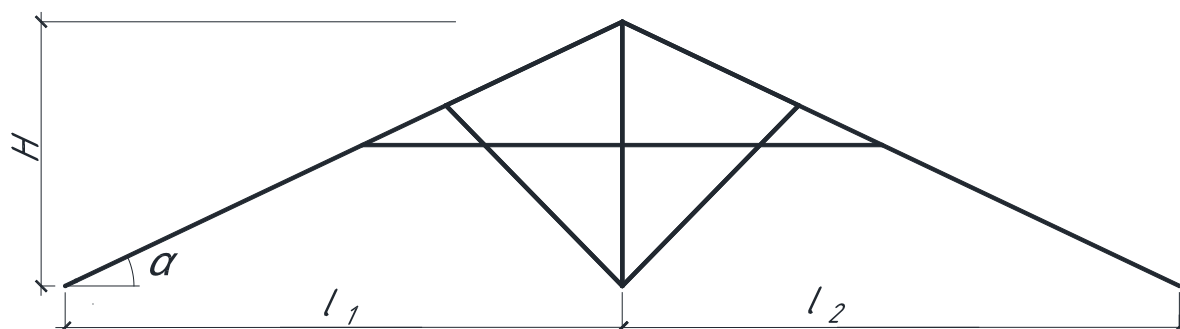


Рис.5 Схема стропильной конструкции покрытия

Данные для задания на курсовую работу выбирают в соответствии с двумя последними цифрами учебного шифра студента (табл.1,2)

Таблица 1

Последняя цифра зачётки	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пролёты l_1/l_2 , м	4/4	4/5	5/5	5/6	6/6	6/7	7/7	5/7	4/7	4/6
Высота чердачного помещения	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	3,0

Таблица 2

Предпоследняя цифра зачётки	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Район строительства	Екатеринбург	Тюмень	Омск	Тобольск	Ханты-Мансийск	Нижневартовск	Новый Уренгой	Березово	Гыда	Ишим
Шаг стропильных конструкций, м	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,8

СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ РАСЧЕТА И КОНСТРУИРОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ СТРОПИЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Схемы поперечных разрезов двускатных наслонных стропил для зданий с несущими стенами.

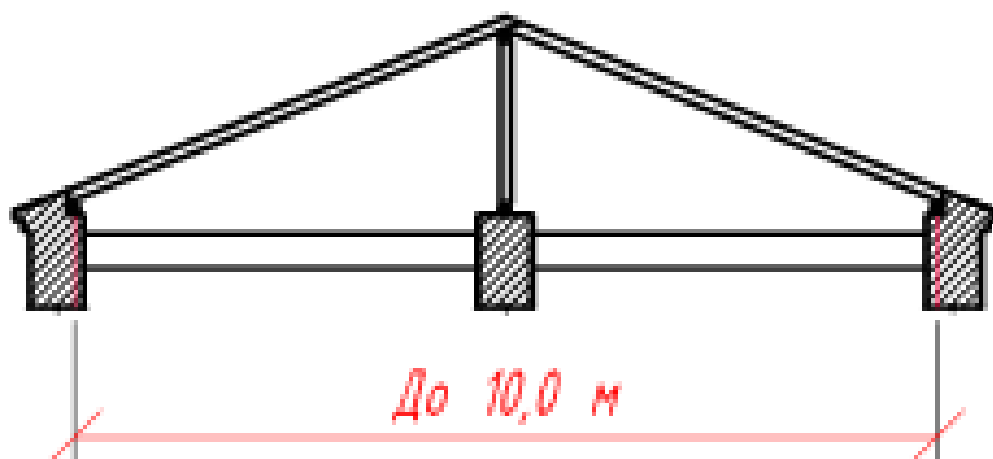


Схема 1

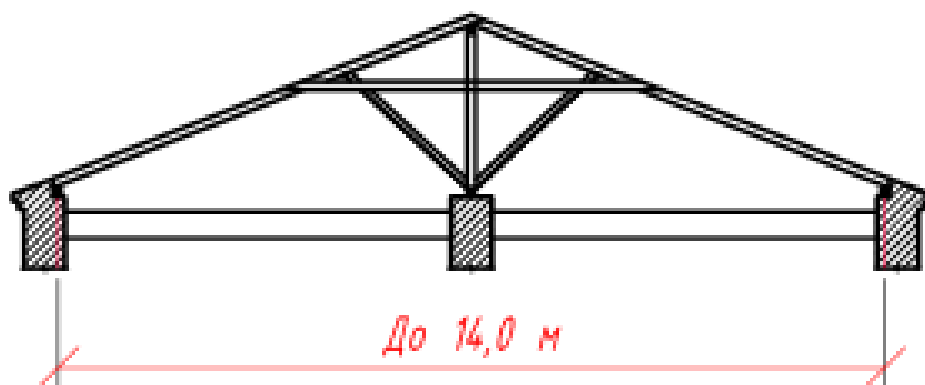


Схема 2

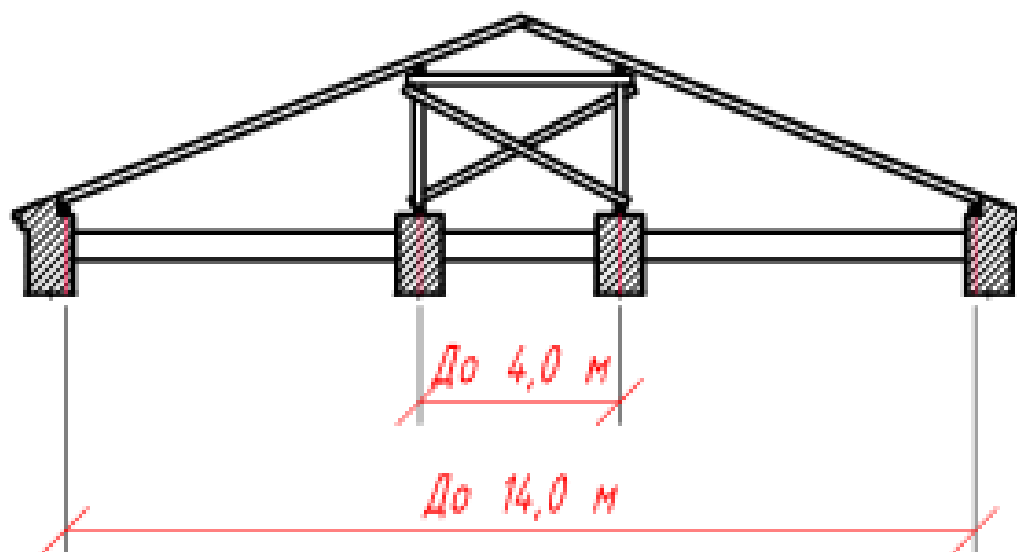


Схема 3

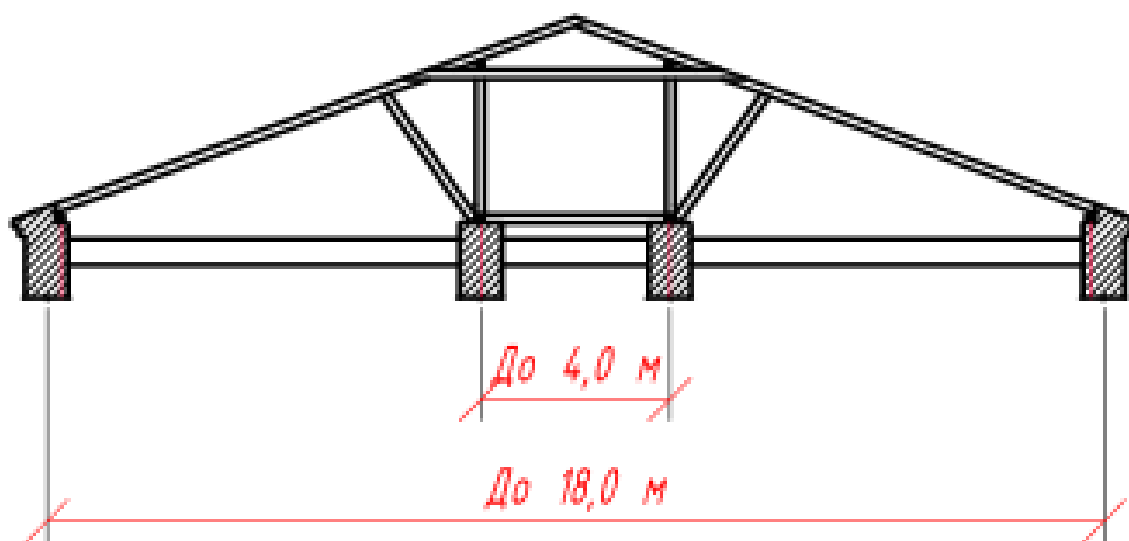


Схема 4

Схемы продольных разрезов наслонных стропил к схемам поперечных разрезов 2 и 4.

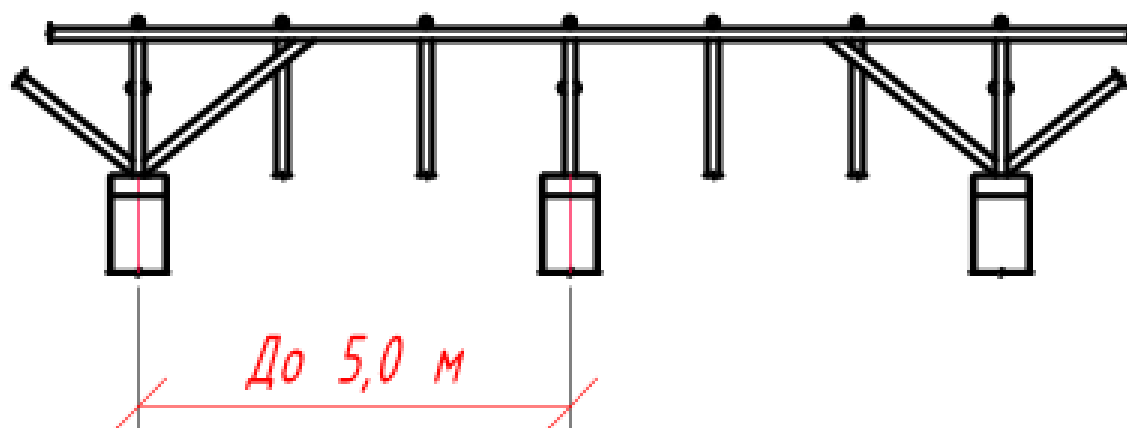


Схема 9

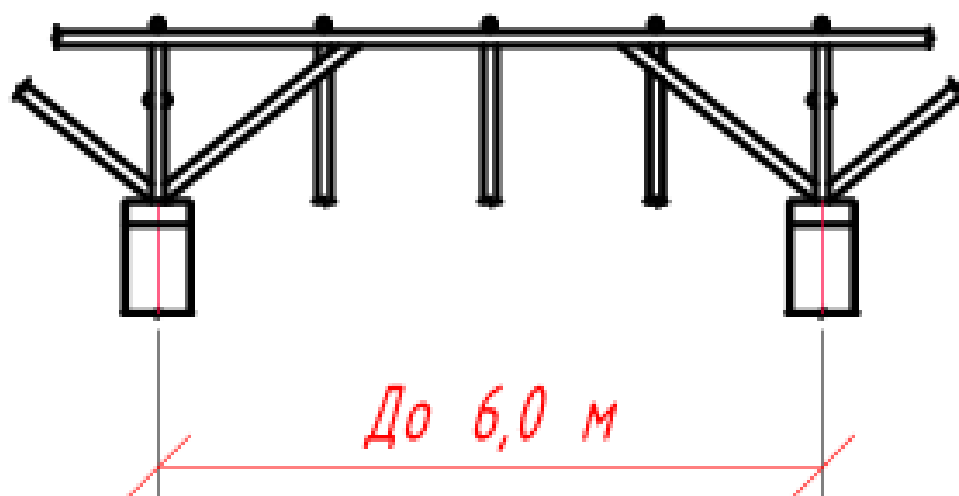


Схема 10

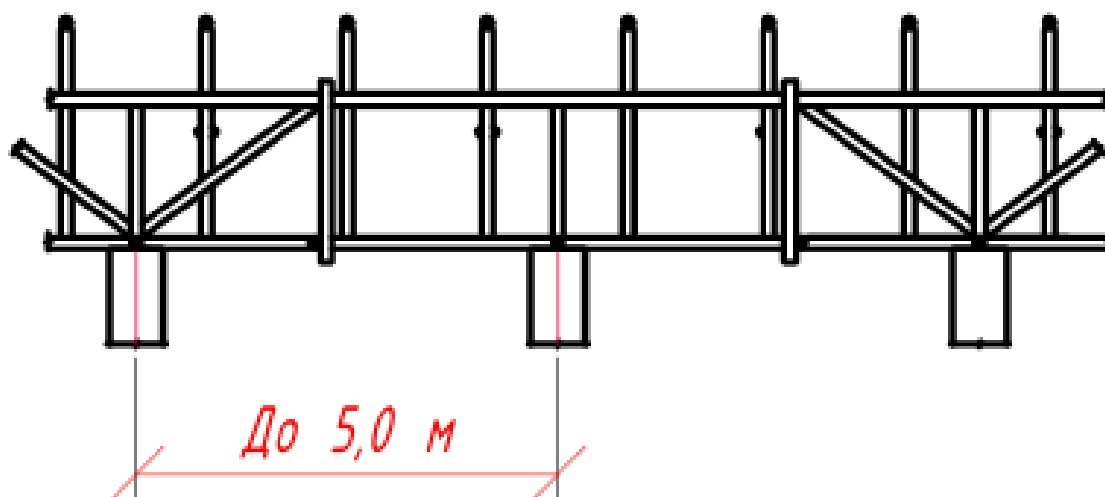


Схема 11

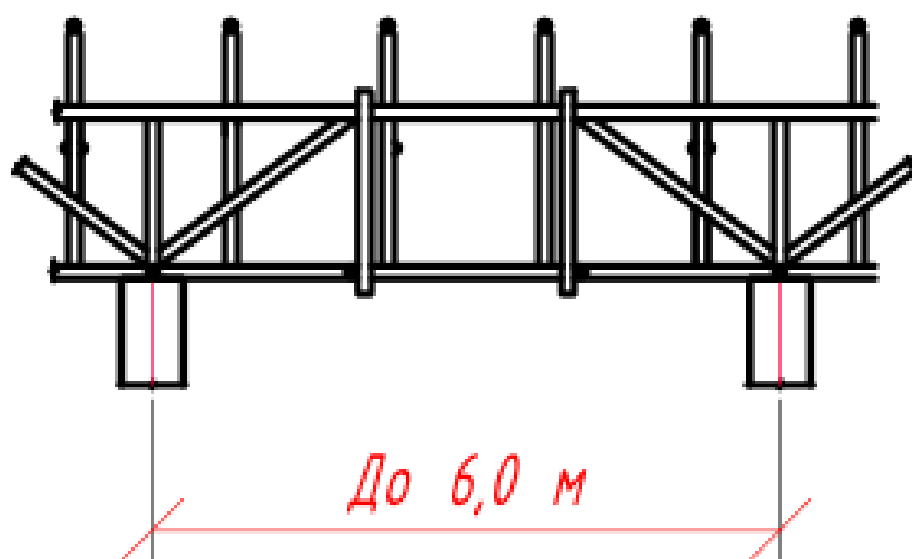


Схема 12

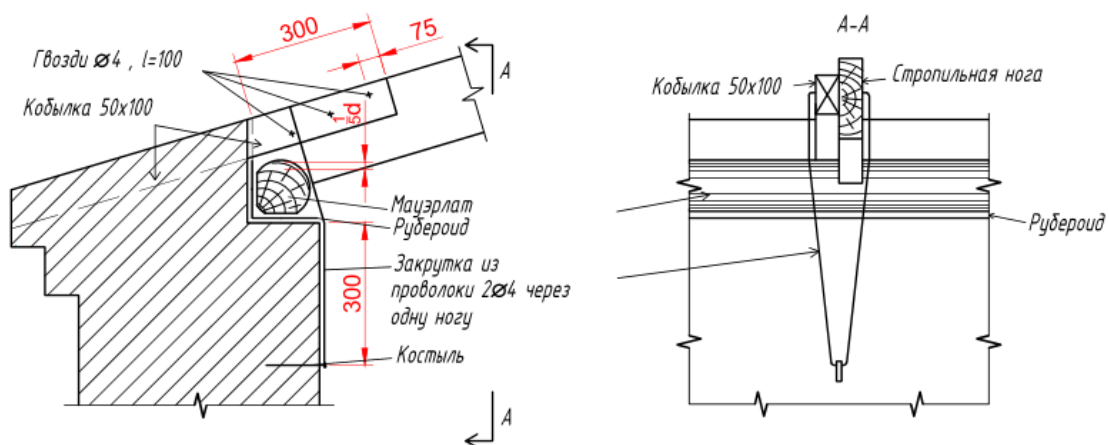


Рис.6. Узел опирания наслонных стропил на наружные кирпичные стены

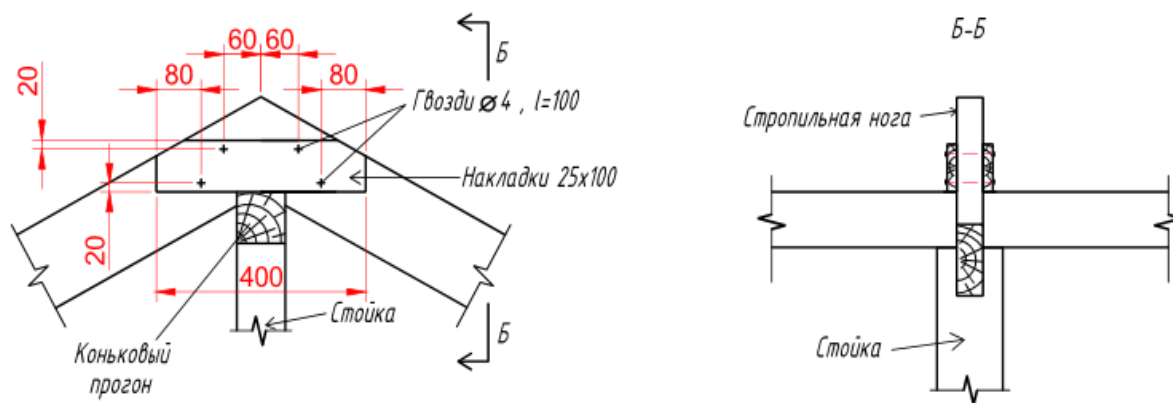


Рис.7. Коньковый узел стропильной конструкции

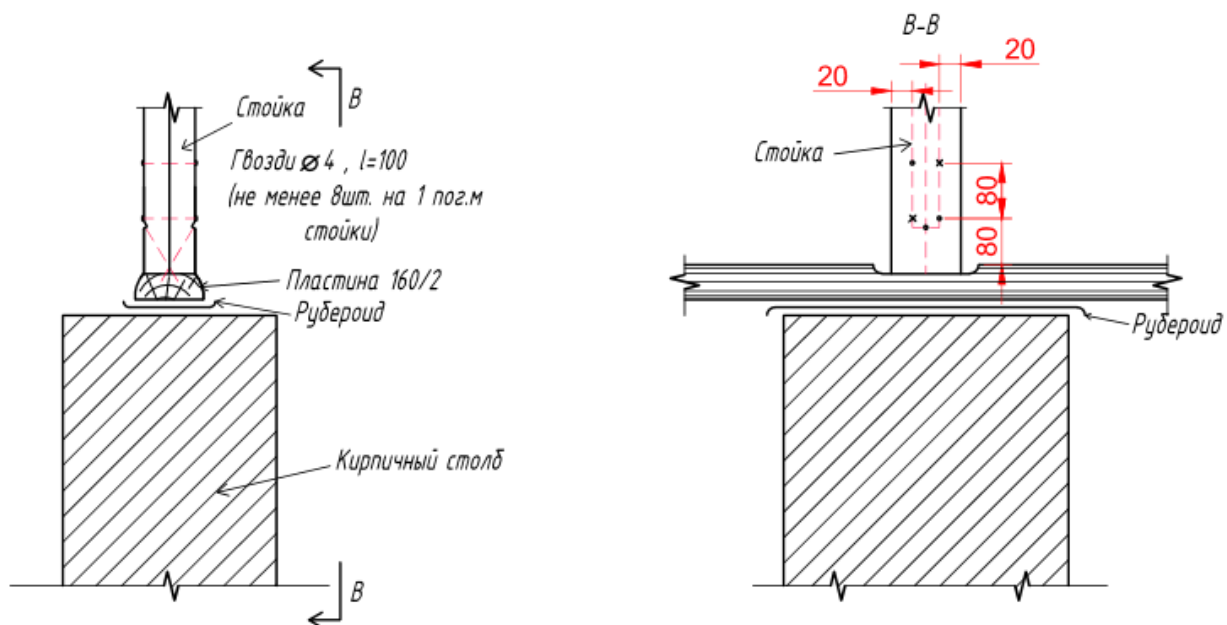


Рис.8. Узел опирания стропильной конструкции на внутреннюю несущую стену

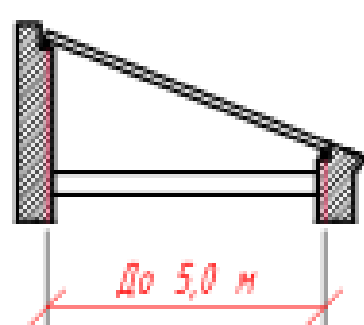


Схема 5

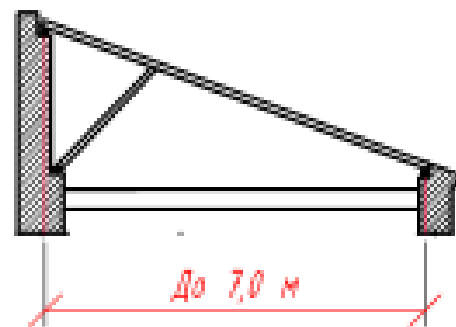


Схема 6

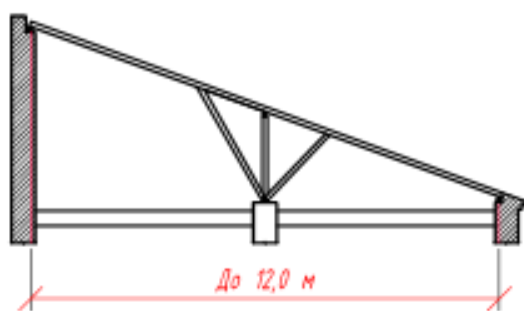


Схема 7

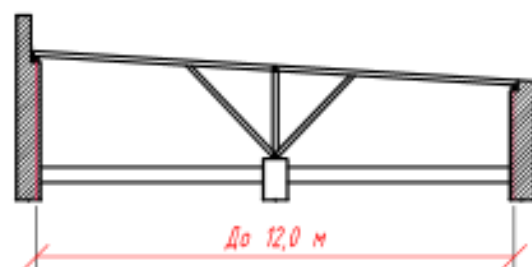


Схема 8

Рис.9. Схемы поперечных разрезов односкатных наклонных стропил

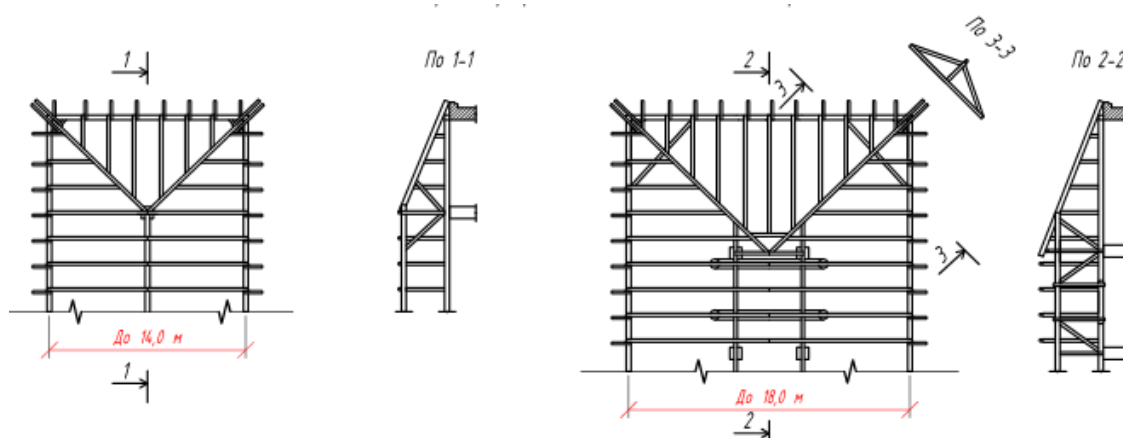


Рис.9. Схемы вальмовой части наслонных стропил

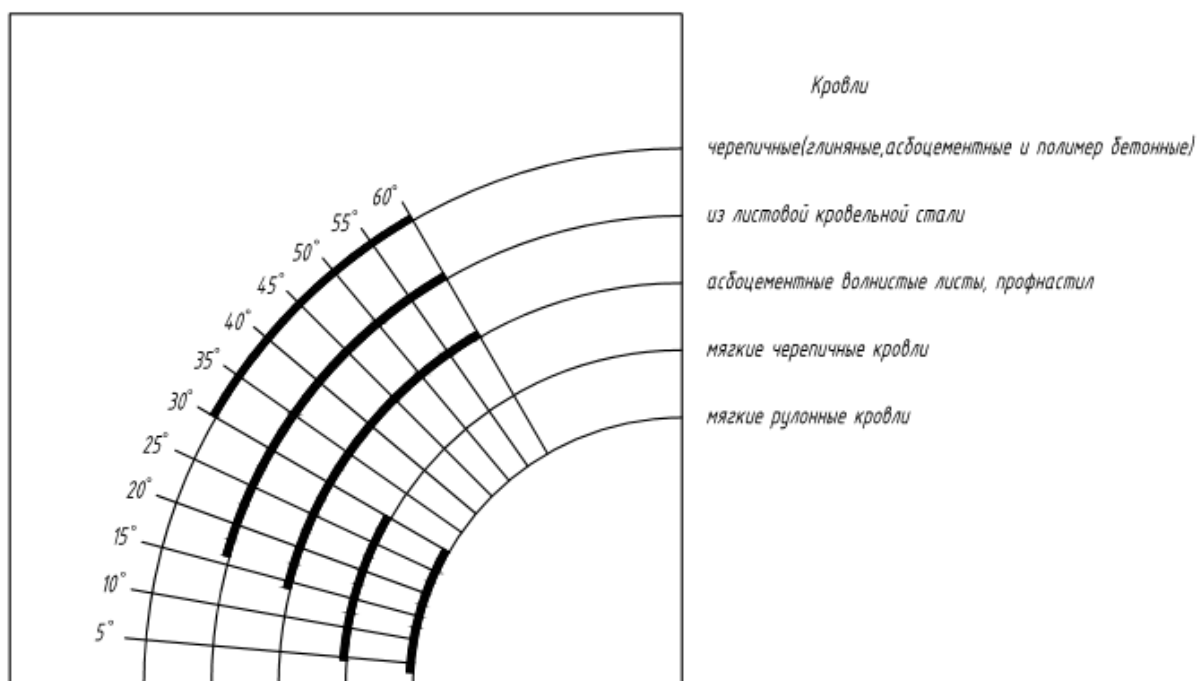
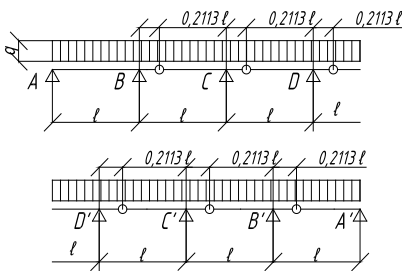
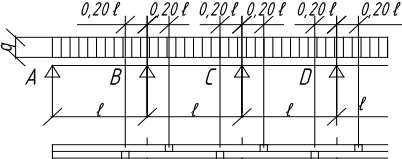
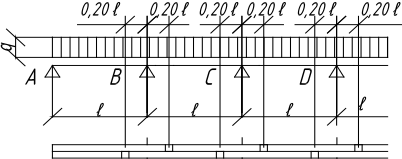


Рис.10. Рекомендуемые уклоны кровель выполненных из различных кровельных материалов

Таблица 3

Схемы балок и загружений	Опорные реакции	Величины и места возникновения	
		наибольших изгибающих моментов	наибольших прогибов
	$A = B = 0,375 \, ql$ $C = 1,250 \, ql$	$+0,070 \, ql^3$ на расстоянии от $A \, x_0 = 0,4 \, l$ $-0,125 \, ql^3$ на опоре C	$0,00547 \frac{ql^4}{EJ}$
	$A = 0,32 \, ql$ $B = 0,98 \, ql$ $C = ql$	$-\frac{1}{16} \, ql^2$ на опорах $+\frac{1}{16} \, ql^2$ в середине всех промежуточно х пролетов	$\frac{1}{192} * \frac{ql^4}{EJ}$ в середине промежуточно х пролетов без шарниров
	$A = 0,44 \, ql$ $B = 1,06 \, ql$ $C = ql$	$-\frac{1}{16} \, ql^2$ на опорах $+\frac{1}{16} \, ql^2$ в середине всех промежуточно х пролетов $+0,968 \, ql^2$ на расстоянии от $A \, x = 0,44 \, l$	$\frac{1}{192} * \frac{ql^4}{EJ}$ в середине промежуточно х пролетов без шарниров
	$A' = 0,320 \, ql$ $B' = 1,103 \, ql$	$-\frac{1}{12} \, ql^2$ на опоре B $+0,051 \, ql^2$ в пролете $A' - B'$ $+\frac{1}{16} \, ql^2$ в пролете $A - B$	$\frac{1}{384} * \frac{ql^4}{EJ}$ в промежуточно х пролетах

	$A' = 0,368 \, ql$ $B' = 1,132 \, ql$	$-\frac{1}{12} \, ql^2$ на опоре B	$\frac{1}{384} * \frac{ql^4}{EJ}$ в промежуточны х пролетах
	$A = B = 0,375 \, ql;$ при четырех равных пролетах $B = 1,143 \, ql;$ при пяти- $B = 1,132 \, ql$	$+0,078 \, ql^2$ в пролете $A' - B'$	
		$+\frac{1}{24} \, ql^2$ в пролете $A - B$	
		$-\frac{1}{10} \, ql^2$ на опоре B	$\frac{1}{192} * \frac{ql^4}{EJ}$

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СП 64.13330.2017. Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-25-80. – М.: Минстрой России, 2017. – 102 с.
2. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85. – М.: Минрегион России, 2011. - 80 с.
3. Гаппоев М.М, Гуськов И.М и др. Конструкции из дерева и пластмасс. Учебник. - М.: Издательство АСВ, 2004. - 440 с.
4. В.Е.Шишкин. Примеры расчёта конструкций из дерева и пластмасс. Учебник. - М.: Стройиздат, 1974. - 222с

Учебное издание

КОНСТРУКЦИИ ИЗ ДЕРЕВА И ПЛАСТМАСС

Методические указания
по выполнению курсовой работы
«Расчёт и конструирование элементов стропильной конструкции»

Составители
ФИЛИСЮК Владимир Гаврилович
ЕРЕНЧИНОВ Сергей Александрович
ХУДЫШКИНА Наталья Юрьевна

В авторской редакции

Подписано в печать 27.02.2019. Формат 60×90 1/16. Печ. л. 1,56.
Тираж 300 экз. Заказ № 19-169.

Библиотечно-издательский комплекс
Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Тюменский индустриальный университет».
625000, Тюмень, ул. Володарского, 38.

Типография библиотечно-издательского комплекса.
625039, Тюмень, ул. Киевская, 52.