*Практическая работа №5* Расчёт и конструирование стропил, прогона и стойки для скатной крыши.

Запроектировать элементы двухскатной не утепленной крыши, с несущей конструкцией из наслонных деревянных стропил, опирающихся на мауэрлаты и коньковый прогон (разрезной, с опорой на стойки) с учетом следующих исходных:

*пролет стропил –*

*шаг стропил -*

*шаг стоек*

*Высота стоек*

*Угол наклона ската*

*Материал кровли -*

*Снеговой район*

**Шаг 1. Компоновка элементов крыши и сбор нагрузок.**

**1.1 Выбор обрешетки**.

Примем сплошную обрешетку из досок \_\_\_\_\_\_\_

**1.2 Определение нагрузок на покрытие.** Для расчета по несущей

способности определим величину расчетной нагрузки.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Вид нагрузки | Норма-  тивная в  *кН/м2*,  *qн* | Коэфф.  надежности  *γf* | Расчетная в *кН/м2*, *qр* |
| 1 | Постоянные  - вес покрытия  - обрешетка *δ* = \_\_\_\_\_\_ м. ρ = \_\_\_\_ *кН/м³* |  |  |  |
| 2 | Временные: - от снега |  |  |  |
| 3 | Полная |  |  |  |

**1.3 Нагрузки на стропилу:** нагрузки на 1 погонный метр длины стропил при шаге *В* определяются по формуле:

*qсн = qн \* B=*

*qср = qр \* B=*

**1.4 Нагрузки на прогон** нагрузки на 1 погонный метр длины конькового прогона, при пролете стропил *l* определяются по формулам:

*qnн = qnн \* 2 l' /2= qн \* l /cosα =*

*qnр = qnр \* 2 l' /2= qн \* l /cosα =*

**1.5 Нагрузки на стойку:** при шаге стоек l2 определяются по формулам:

*Qстн = qnн \* 2 l2 /2 =*

*qnр = qnр \* 2 l2 /2=*

**Шаг 2. определение усилий в элементах крыши:**

**2.1 Усилие в стропилах:** усилия от расчётных и нормативных нагрузок определяются как для свободно опертой балки на двух опорах, с учетом угла наклона ската по формулам:

**2.2 Усилие в прогоне:** усилия от расчётных и нормативных нагрузок определяются как для свободно опертой балки на двух опорах пролетом *l2*, по формулам:

**2.3 Усилие в стойке:** принимается как расчетная нагрузка на стойку.

**Шаг 3. Определение сечений стропил:**

**3.1** При изгибе балки в одной плоскости и упругой работе древесины раз-

меры поперечного сечения стропил определяют по требуемому моменту

сопротивления:

где *Rи* – расчётное сопротивление древесины на изгиб, табл. 1 (Приложение 2);

*γс* – коэффициент условий работы, т.к. условия нормальные, примем 1.

**3.2** Предварительно задаемся шириной стропил \_\_\_\_\_\_ мм, тогда требуемая высота составит:

*hтр = =*

**3.3** Примем стропила из доски сечением \_\_\_\_\_\_\_\_\_ мм, со следующими геометрическими характеристиками:

Момент инерции сечения:

Момент сопротивления сечения:

Статический момент сечения:

**3.4 Проверим прочность полученного сечения на срез:**

Прочность по касательным напряжениям проверяется из условия:

*= \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_ R****sh = \_\_\_\_\_\_\_***

где *R****sh*** – расчётное сопротивление древесины на скол.

**3.5 Проверим деформативность полученного сечения** из условия**:**

Допустимый

\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_ – \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Шаг 4. Определение сечения прогона**

**4.1** Требуемый момент сопротивления:

**4.2** Предварительно зададим ширину прогона 150 мм, тогда требуемая высота составит:

*hтр =*

**4.3** Примем прогон из бруса сечением 150\*150 мм, со следующими геометрическими характеристиками:

**4.4 Проверим прочность полученного сечения на срез:**

Прочность по касательным напряжениям проверяется из условия:

**4.5 Проверим деформативность полученного сечения из условия:**

Допустимый

\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ≤ – условие \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Шаг 5. Определение сечения стойки**

**5.1** Конструктивно сечение стоек принимают не менее, чем 100х100 мм. Для удобства соединения конструкции принимаем сечение стойки \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ мм, тогда площадь поперечного сечения составит:

А=

**5.2** Определим расчетную длину стойки с учетом схемы закрепления:

**5.3.** Определим гибкость стойки в обоих направлениях как:

**5.4** Так как стержень малой гибкости (гибкость ≤ 30), то определяется только прочность на сжатие, без проверки устойчивости, из условия:

где Rс– расчётное сопротивление древесины на сжатие вдоль волокон

Прочность стойки при заданном сечении \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_