

Задача 1.

Определить допустимые марки профнастила для двухскатной холодной кровли с уклоном $\alpha = 35^\circ$.

Длина проекции ската кровли на горизонтальную плоскость — 6,0 м.

Высота стены здания $H = 5$ м.

Глубина здания $L = 10$ м.

Место строительства — Московская обл.

Решение

1. Рассчитываем рабочую нагрузку g_p на профнастил. В данном случае она складывается из нагрузки от собственного веса кровли, снеговой и ветровой нагрузок.

1.1. Нагрузка от собственного веса кровли:

$$G = G_{0yf} \cdot \cos\alpha = 10 \cdot 1,05 \cdot 0,819 = 8,6 \text{ кг/м}^2.$$

1.2. Расчетная снеговая нагрузка.

По [карте снеговых нагрузок](#) определяем снеговой район — III. Расчетная снеговая нагрузка $S^0 = 180 \text{ кг/м}^2$. Учтем наклон кровли в соответствии с формулой (2):

$$S^a = S^0 (60^\circ - \alpha)/(60^\circ - 25^\circ) = 180(60 - 35)/(60 - 25) = 128,6 \text{ кг/м}^2.$$

1.3. Расчетная ветровая нагрузка.

По [карте ветровых нагрузок](#) определяем ветровой район — I.

Расчетная ветровая нагрузка $W = 32 \text{ кг/м}^2$.

Определяем по [табл. 5](#) значения коэффициента аэродинамического сопротивления c_e . Для заданных условий задачи значение H/L будет равно 0,5. Тогда для наветренной стороны кровли коэффициент c_{e1} примерно равен 0,3. Для подветренной стороны $c_{e2} = -0,4$.

Ветровая нагрузка, действующая на профилированный настил кровли с наветренной стороны:

$$W_{p1} = W_p c_{e1} = 32 \cdot 0,3 = 9,6 \text{ кг/м}^2$$

Ветровая нагрузка, действующая на профилированный настил кровли с подветренной стороны:

$$W_{p2} = W_p c_{e2} = 32 (-0,4) = -12,8 \text{ кг/м}^2.$$

1.4. Суммарная рабочая нагрузка:

- a. действующая на профилированный настил кровли с наветренной стороны

$$g_{p1} = G + S^a + W_{p1} = 8,6 + 128,6 + 9,6 = 146,8 \text{ кг/м}^2;$$

- b. действующая на профилированный настил кровли с подветренной стороны

$$g_{p2} = G + S^a + W_{p2} = 8,6 + 128,6 - 12,8 = 124,4 \text{ кг/м}^2.$$

2. Назначаем схему раскладки профлиста по скату кровли — пятиопорная (четыре пролета), величина пролета в проекции на горизонтальную плоскость согласно проекту строительной конструкции — 1,5 м (рис. 4).

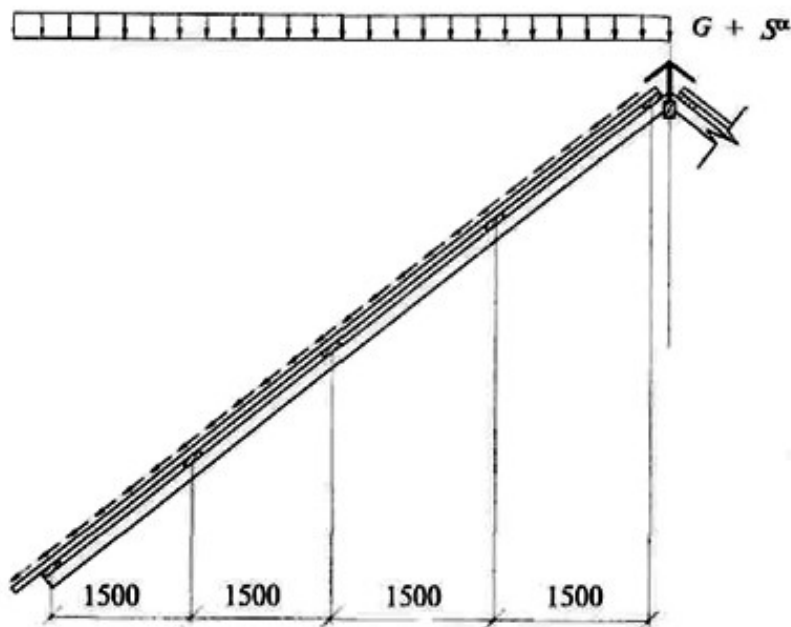


Рис 4. Схема раскладки профнастила

3. По табл. 1 ([Номенклатура профилированных настилов и справочные значения нагрузок](#)) определяем допустимые марки профнастила, для которых предельная нагрузка (несущая способность) g_H при выбранной схеме раскладки и заданной в табл. 1 [таблице 1](#) величине пролета (шаге опор) превышает суммарную рабочую нагрузку g_{p1}, g_{p2} .

Допустимыми марками профнастила являются:

- C18-1150-0,6 (предельная нагрузка $g_H = 187 \text{ кг/м}^2$);
- C17-1090-0,55 (предельная нагрузка $g_H = 187 \text{ кг/м}^2$);
- C20-1100-0,55 (предельная нагрузка $g_H = 187 \text{ кг/м}^2$) и др.

Пересчета несущей способности профнастила на другую величину пролета (шаг опор) не требуется, так как принятый в п.2 пролет равен табличному.

Задача 2.

Определить допустимые марки профнастила для утепленной кровли с уклоном S° с гидроизолирующим слоем из рулонных материалов.

Высота стены здания $H = 5 \text{ м}$.

Глубина здания $L = 10 \text{ м}$.

Длина ската — 12 м.

Место строительства — Московская обл.

Решение

1. Рассчитываем рабочую нагрузку на профнастил.

1.1. Собственный вес кровли складывается из составляющих, приведенных в таблице:

Вид нагрузки	Объемный вес слоя Q, кг/м ³	Формула подсчета веса слоя кг/м ²	Нормативная нагрузка от слоя, кг/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке Y _f *	Расчетная нагрузка от слоя G кг/м ²
Вес прижимающего гравийного слоя толщиной t = 2 см	1800	Qt	36,0	1,3	46,8
Вес теплоизоляции толщиной t = 15 см	150	Qt	22,5	1,3	29,3
Вес гидроизоляции	—		5,0	1,2	6,0
Вес пароизоляции	—		2,5	1,2	3,0
Вес профлиста	—		20	1,05	21,0
Вес технологической нагрузки(светильник и, вентиляция и т.п.)	—		10	1,2	12,0
Итого, постоянная нагрузка			96,0		118,1

* Значение коэффициента Y_f принимается по [табл. 2](#).

1.2 Расчетная снеговая нагрузка.

По [карте снеговых нагрузок](#) определяем снеговой район - III.

Расчетная снеговая нагрузка S⁰ = 180 кг/м². Наклон кровли ввиду его незначительности при расчете снеговой нагрузки не учитывается.

1.3. Расчетная ветровая нагрузка.

По [карте ветровых нагрузок](#) определяем ветровой район — I. Расчетная ветровая нагрузка W_p = 32 кг/ м².

Определяем по табл.5 значение коэффициента аэродинамического сопротивления с_e. Для заданных условий задачи значение H/L будет равно 0,5. Тогда для наветренной стороны кровли коэффициент с_{e1} примерно равен -0,6. Для подветренной стороны с_{e2} = -0,4.

Ветровая нагрузка, действующая на профилированный настил кровли с наветренной стороны:

$$W_{p1} = W_p c_{e1} = 32(-0,6) = -19,2 \text{ кг/м}^2.$$

Ветровая нагрузка, действующая на профилированный настил кровли с подветренной стороны:

$$W_{p2} = W_{pс2} = 32(-0,4) = -12,8 \text{ кг/м}^2.$$

1.4. Суммарная рабочая нагрузка:

- а. действующая на профилированный настил кровли с наветренной стороны

$$g_{p1} = G + S^a + W_{p1} = 118,1 + 180,0 - 19,2 = 278,9 \text{ кг/м}^2;$$

- б. действующая на профилированный настил кровли с подветренной стороны

$$g_{p2} = G + S^a + W_{p2} = 118,1 + 180,0 - 12,8 = 285,3 \text{ кг/м}^2.$$

2. Принимаем пролет равным 3 м. При длине ската 12 м количество пролетов будет равно четырем.
3. По табл. 1 табл. ([Номенклатура профилированных настилов и справочные значения нагрузок](#)) В определяем допустимые марки профнастила, для которых предельная нагрузка (несущая способность) g_H при выбранной схеме раскладки и заданной в табл. 1 [таблице 1](#) величине пролета (шаге опор) превышает суммарную рабочую нагрузку g_{p1} и g_{p2} .

Допустимыми марками профнастила являются:

- о Н57-750-0,7 (предельная нагрузка $g_H = 295 \text{ кг/м}^2$);
- о Н57-750-0,8 (предельная нагрузка $g_H = 409 \text{ кг/м}^2$);
- о Н60-845-0,8 (предельная нагрузка $g_H = 360 \text{ кг/м}^2$) и др.

Пересчета несущей способности профнастила на другую величину пролета (шаг опор) не требуется, так как принятый в п. 2 пролет равен табличному.