**ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

Произвести конструирование и расчет основных несущих конструкций одноэтажного, однопролетного промышленного здания - плиты покрытия и стропильной фермы - при следующих условиях:

L пролет здания…………………………………………… 17м;

B шаг несущих конструкций ……….………………..….. 5,5м;

длина здания …………………………………………… 49,5м;

Высота колонны ………………………………………..+ 5.0м;

условия эксплуатации …А1, А2 (табл.1 СНиП II.25-80) [2];

район строительства:……….............…………… г. Печора.

**Плита покрытия:** каркасная деревянная с продольными ребрами составного сечения с соединениями на нагельных пластинах ТГк, диаметр нагелей 6 мм, длина нагелей 70 мм

Состав плиты:

Кровля – профнастил Н44, утеплитель толщиной 200 мм с объемной массой 50 кг/м3, нижняя обшивка фанера толщиной 8 мм, деревянная сплошная обрешетка толщиной 32мм.

**Стропильная ферма:** металлодеревянная треугольного очертания с соотношением высоты к пролету 1:6; верхний пояс – деревянный составного сечения с соединениями на нагельных пластинах ТГк, нижний пояс металлический из уголкового проката, стойки – деревянные целого сечения, раскосы – металлические из круглой стали Сталь 3.

**1. Проектирование плиты покрытия**

**1.1. Сбор нагрузок**

Таблица 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № пп | Наименование нагрузки | Нормативная интенсивность (), кН/м2 | Коэффициент γf | Расчетная интенсивность, () кН/м2 |
| 1. | Профнастил Н44 | 0,059 | 1,1 | 0,0649 |
| 2. | Сплошная обрешетка | 0,16 | 1,1 | 0,176 |
| 3. | Утеплитель | 0,1 | 1,3 | 0,13 |
| 4. | Каркас (Брус 125х150, Lобщ=28,5м, S=8,25) | 0,337 | 1,1 | 0,370 |
| 5. | Фанера | 0,065 | 1,1 | 0,0715 |
| Итого: постоянная нагрузки g, кг/м2 | | 0,721 |  | 0,8124 |
| 7. | Снеговая нагрузка pсн, кН/м2 | 3 | 1,4 | 4,2 |
| Итого: постоянные и временные нагрузки q, кг/м2 | | 3,721 | – | 5,0124 |

Погонная нагрузка на каждое продольное ребро каркаса при ширине плиты bп=100 см имеет следующие значения: – нормативное ;

– расчетное .

Максимальный изгибающий момент:

– нормативный ;

– расчетный .

**1.2. Конструктивный расчет продольного ребра**

Принимаем поперечное сечение ребра из двух составляющих элементов (n = 2), размеры поперечного сечения:

, ;

, .

Суммарная величина моментов инерции составляющих элементов .

Геометрические характеристики поперечного сечения ребра как целого: ;

;

;

.

Материал: сосна 2-го сорта, , , 

Средства соединения: нагельные пластины Ст6Г6к: nн=7, dн=6мм, Tc=Tнп\*1,4=9,8 кН.

Расчетная деформативность по одной плоскости сдвига δс=0.1см, полные расчетные деформации взаимного сдвига Δск=0.2см.

Количество связей сдвига на полудлине продольного ребра:

,

Принимаем nс=8. Общее количество связей по всей длине продольного ребра .

Производим поверочный расчет в табличной форме.

Таблица 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № пп. | Что определяется | Как определяется | Результат |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Напряжения в стержне целого сечения, кН/см2 |  | 0,90 |
| 2. | Сдвигающая сила на полудлине стержня целого сечения, кН |  | 77,53 |
| 3. | Прогиб стержня целого сечения (без учета сдвигов), см |  | 1,53 |
| 4. | Суммарная жесткость средств соединения, кН/см |  | 775 |
| 5. | Деформативность средств соединения (nс = 7), см |  | 0,20 |
| 6. | Взаимное смещение элементов стержня-пакета (kс=0), см |  | 1,66 |
| 7. | Смещение элементов в составном стержне (nc = 7), см |  | 0,18 |
| 8. | Параметр mw1 | =2,13-1 | 1,13 |
| 9. | Коэффициент влияния податливости kw1 |  | 0,892 |
| 10. | Параметр mi |  | 2,90 |
| 11. | Коэффициент влияния податливости связей ki |  | 0,76 |
| 12. | I предельное состояние.  Расчет нормальных сечений |  | 1,01 |
| 13. | I предельное состояние.  Расчет средств соединения |  | 69,17 |
| 14. | II предельное состояние.  Прогиб продольного ребра панели |  | 2,02 |

Расчетные координаты связей сдвига: .

Расстояние между связями: , d - диаметр нагелей.

Расстояние от торца составляющих элементов до первого нагельного коннектора (k=0) .

Координаты связей и расстояние между ними даны в таблице 3.

Таблица 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ связи** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| Xk+1 | 0,0 | 21,89 | 44,30 | 67,24 | 91,05 | 118,19 | 148,48 | 186,48 | 274,91 |
| S1,k+1 | 5,5 | 16,39 | 27,91 | 39,33 | 51,72 | 66,47 | 82,01 | 104,47 | 170,44 |