

Практическая работа № 17
(продолжение)

Тема: Расчет и проектирование сварной фермы

Цель : Научиться проводить расчет ферм и конструировать опорных узлов фермы

Порядок выполнения:

1. Ознакомиться с методикой расчета сварной фермы (см. предыдущее занятие)
2. Выполнить выбор и проверку сечения стержней фермы согласно варианту
3. Ответить на контрольные вопросы в письменном виде
4. Предоставить отчет по практической работе и ответы на контрольные вопросы в электронном виде на проверку в течение трех дней со дня выдачи задания.

С уважением, *Гнатюк Ирина Николаевна.*

При необходимости вопросы можно задать по телефону: 072-136-54-46
Работы отправлять на электронную почту ira.gnatyuk60@inbox.ru

Пример выполнения практической работы
(продолжение)

Задание:

Выполнить выбор и проверку сечения стержней фермы

Исходные данные (см. предыдущие расчеты):

Расчетный пролет фермы $l = 15$ м.

Длина пролета фермы $l_n = 2,5$ м, $d = 270$ см

Усилие в верхнем поясе $N_B = 323$ кН

Материал - Вст3сп5

Расчетное сопротивление для фасонного проката $R_y = 235$ МПа

Решение:

1. Следует принять такие коэффициенты условий работы:

- для сжатых элементов поясов и опорных раскосов ферм при расчете на стойкость $\nu_c = 0,95$,
- для сжатых элементов решетки ферм при гибкости $\lambda \geq 60$ - $\nu_c = 0,8$,

- для растянутых элементов ферм - $\nu_c = 0,95$.
2. Стержень верхнего пояса принимаем из двух равнобоких уголков.

3. Расчетная длина стержня

$$l_x = l_y = d = 270 \text{ см}$$

4. Ориентировочное значение необходимой площади сечения, приняв предварительное значение коэффициента продольного изгиба $\varphi = 0,5$:

$$A = \frac{N}{\varphi * R_y * \nu_c} = \frac{323}{0,5 * 23,5 * 0,95} = 28,9 \text{ см}^2$$

R_y – расчетное сопротивление материала, кН/см²

5. Принимаем по сортаменту ГОСТ 8509-72

Сечение из двух равнобоких уголков 100 х 8, для которых

$$J_{x1} = J_{y1} = 147 \text{ см}^4,$$

$$z_0 = 2,75 \text{ см},$$

$$i_x = 3,07 \text{ см},$$

$$A_1 = 15,6 \text{ см}^2$$

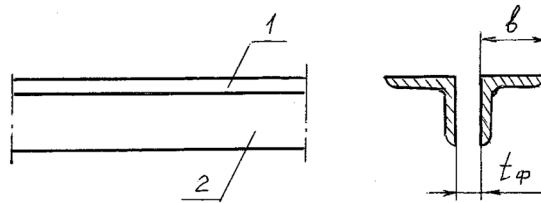


Рисунок 5 - Сечение из двух уголков :
1- обушок, 2- перо

4. Момент инерции сечения из двух уголков относительно оси Y,
Толщина фасонки при $N = 250 \dots 400$ кН предварительно принята
 $t_\phi = 10$ мм

$$J_y = 2 \cdot J_x + 2 \cdot A_1 \left(z_0 + \frac{t_\phi}{2} \right)^2 = 2 \cdot 147 + 2 \cdot 15,6 \cdot \left(2,75 + \frac{1,0}{2} \right)^2 = 624 \text{ см}^4$$

7. Радиус инерции сечения стержня

$$i_y = \sqrt{\frac{J_y}{A}} = \sqrt{\frac{624}{2 \cdot 15,6}} = 4,47 \text{ см}$$

8. Гибкость стержневой фермы

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = \frac{270}{3,07} = 88 ; \quad \lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{270}{4,47} = 60$$

Условие $\lambda_B < 120$ выполняется. Расчет проводим по наибольшей гибкости

9. Окончательное значение коэффициента продольного изгиба φ (см. табл.4).

$$\varphi = 0,6$$

10. Проверка принятого сечения :

$$\frac{N}{\varphi \cdot A} \leq R_y \cdot \gamma_c, \quad \text{кН/см}^2$$

$$\frac{323}{0,6 \cdot 28,9} = 18,6 \text{ кН/см}^2 \leq R_y \cdot \gamma_c = 23,5 \cdot 0,95 = 22,3 \text{ кН/см}^2$$

Условие прочности выполнено

Контрольные вопросы:

1. Какие типы сечений рекомендуются для сжатых и растянутых поясов?
2. Какие типы сечений рекомендуются для сжатых и растянутых раскосов?
3. В чем преимущество и недостатки трубчатых поперечных сечений?
4. Как подбирают сечения сжатых стержней?
5. Какие типы опорных частей для ферм могут быть рекомендованы?