**«РАСЧЕТ МОНТАЖНОГО СТЫКА ЛИНЗООБРАЗНОЙ ФЕРМЫ С**

**ПРИМЕНЕНИЕМ V-ОБРАЗНЫХ АНКЕРОВ»**

**Задание:**

Запроектировать монтажный стык нижнего пояса линзообразной фермы, выполненного по "системе ЦНИИСК". Задачу выполнить в части подбора требуемого количества V-образных анкеров.

Общий вид стыка приведен на рисунке 1.





Рисунок 1

 **Исходные данные:**

Исходные данные по таблице 1.

Длину заделываемой части вклеенных стержней принять 25d, где d – диаметр арматурных стержней. Проектный срок службы конструкции составляет 75 лет. Режим нагружения «В» – совместное действие постоянной и кратковременной снеговой нагрузок.

 Таблица





 Сечение нижнего пояса фермы сечением 130×990 мм состоит из двух ветвей по ширине сечением по 65×950 мм. Расчетные усилия в зоне стыка: 𝑁=+1673 кН, 𝑀=+38,6 кН×м.

Усилия на ветвь: 𝑁=+836,5 кН, 𝑀=+27,2 кН∙м.

Высота сечения в зоне стыка уменьшена до ℎст = 790 мм.

Стык выполнен при помощи V-образных анкеров из арматурных стержней Ø15 А-500, вклеенных под углами α=45° и β=50° к осям соединительных деталей, и образующих между собой угол 85°. Глубина вклеивания принята 650 мм. Принимаем сверху три V-образных анкера, снизу-пять.

Соединительные детали в виде вертикально развернутых стальных полос, расстояние между осями деталей стыка ℎ0=850 мм. Выпуски стержней V-образных анкеров крепятся к деталям стыка на сварке на монтаже при укрупнительной сборке.

Определим усилия в деталях стыка:

верхняя деталь стыка:

$$N\_{сд}=\frac{N}{2}-\frac{M}{h\_{0}}=\frac{836,5}{2}-\frac{27,2}{0,85}=386,25 кН$$

— нижняя деталь стыка:

$$N\_{сд}=\frac{N}{2}+\frac{M}{h\_{0}}=\frac{836,5}{2}+\frac{27,2}{0,85}=450,25 кН$$

Площадь сечения стержня Ø 10

$$F\_{а}=π\frac{d^{2}}{4}=3,14∙\frac{0,01^{2}}{4}=78,5∙10^{-6}м^{2}$$

Расчетное сопротивление арматуры класса А400 𝑅𝑎 = 355 МПа.

Определим несущую способность наклонно вклеенных стержней анкера, работающих на выдергивание и продавливание:

Коэффициент 𝑚𝑑, учитывающий зависимость расчетного сопротивления от диаметра стержня:

$$m\_{d}=1,12-10∙d=1,12-10∙0,01=1,02$$

Максимальное растягивающее напряжение в древесине ветви нижнего пояса равно:

$$σ=\frac{N}{F\_{ст}}+\frac{M}{W\_{ст}}=\frac{836,5}{0,18∙0,79}+\frac{27,2}{0,18∙0,79^{2}}=6125 кПа=6,125 МПа$$

Коэффициент 𝑘𝜎, зависящий от знака нормальных напряжений вдоль волокон в зоне установки стержней:

- для стержней, работающих на выдергивание:

𝑘𝜎 = 1−0,01∙𝜎 =1− 0,01∙6,125=0,939;

- для стержней, работающих на продавливание 𝑘𝜎=1.

Коэффициент 𝑘П=1, так как напряжения в зоне установки стержней положительные.

Расчетная несущая способность:

-для стержней, работающих на выдергивание:

$$T\_{р}=R^{A}∙π∙d\_{1}∙l\_{р}∙k\_{c}∙k\_{п}∙k\_{σ}∙m\_{d}∙m\_{дл}∙Пm\_{i}=$$

$$=6,8∙3,14∙0,012∙0,25∙0,54∙1∙0,939∙1,02∙0,66∙1=0,021186 МН=$$

$$=21686 Н$$

Диаметр отверстия равен d1 = 0,01+0,002 = 0,012 м

$$R\_{a}∙F\_{a}=355∙10^{6}∙78,5∙10^{-6}=27868 Н$$

$$T\_{р}=21686 Н$$

Условие $T\_{р}<R\_{a}∙F\_{a}$ выполняется

-для стержней, работающих на продавливание:

$$T\_{с}=R^{A}∙π∙d\_{1}∙l\_{р}∙k\_{c}∙k\_{п}∙k\_{σ}∙m\_{d}∙m\_{дл}∙Пm\_{i}=$$

$$=6,8∙3,14∙0,012∙0,25∙0,54∙1∙1∙1,02∙0,66∙1=0,023286 МН=$$

$$=23286 Н$$

$$R\_{a}∙F\_{a}=355∙10^{6}∙78,5∙10^{-6}=27868 Н$$

$$T\_{с}=23286 Н$$

Проверяем верхнюю зону. Максимальное усилие, приходящееся на один анкер в верхней и нижней зоне:

верхняя деталь стыка:

$$N\_{а.в}=\frac{N\_{сд}}{n∙k\_{ср}}=\frac{386,25}{3∙0,9}=143,1кН$$

— нижняя деталь стыка:

$$N\_{а.н}=\frac{N\_{сд}}{n∙k\_{ср}}=\frac{450,25 }{5∙0,75}=120,1 кН$$

Принимаем 𝑁𝑎=120,1 кН.

Усилия в растянутом и сжатом стержнях анкера:

$$N\_{р}=\frac{N\_{a}}{n∙cos45^{0}}=\frac{120,1}{5∙0,707}=33,9 кН$$

$$N\_{р}>T\_{р}$$

Увеличим число V-образных анкеров до 6

$$N\_{а.н}=\frac{N\_{сд}}{n∙k\_{ср}}=\frac{450,25 }{6∙0,75}=100,0 кН$$

$$N\_{р}=\frac{N\_{a}}{n∙cos45^{0}}=\frac{100,1}{6∙0,707}=22,9 кН$$

В этом случае несущая способность стыка нижнего пояса линзообразной фермы обеспечена.

Во избежание концентрации напряжений в древесине поперек волокон у концов вклеенных стержней, длина последних во всех случаях принимается конструктивно максимально возможной, исходя из размещения стержней и технологических возможностей.