

Расчёт прочности структурных анкера (конечного и промежуточного) ГАЛ

Задание: Рассчитать и подобрать размеры структурных анкеров ГАЛ.

Решение.

1. Выбор расчетной схемы.

Расчетная схема гибкой анкерной линии (ГАЛ) изображена на рисунке (Рис.1).

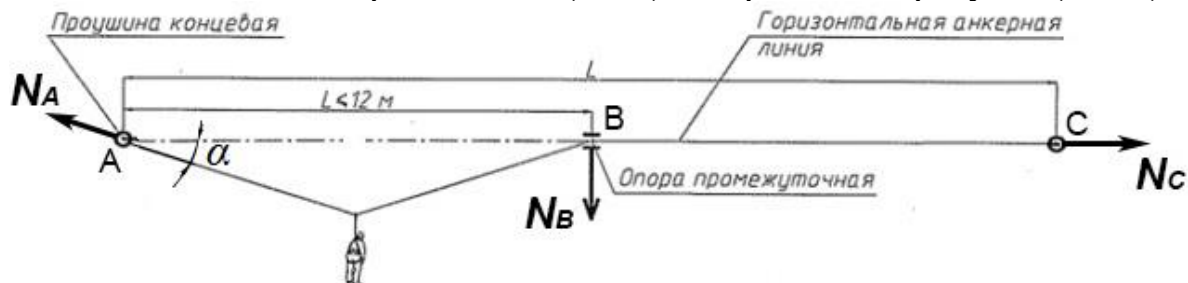


Рис.1

2. Рассчитаем реакции, возникающие в опорах ГАЛ при срыве работника.

2.1. Определим глубину провиса при срыве.

Максимальные нагрузки на ГАЛ возникают в момент несанкционированного срыва работника, когда он достигает нижней точки падения.

В этот момент глубина провиса определяется из условия (если допустить, что опора промежуточная находится посередине пролета):

$$2 \sqrt{\left(\frac{L}{4}\right)^2 + H^2} + \frac{L}{2} = L + \Delta L$$

где: H – глубина провиса ГАЛ, м;

ΔL – прирост длины ГАЛ вследствие ее растяжения, м.

Известно, что безотносительно характеристик стального троса, в пределах сил упругости (до момента возникновения необратимых остаточных деформаций) стальной трос может растягиваться на величину до 3% от его длины.

Отсюда глубина провиса равна:

$$2 \sqrt{\left(\frac{L}{4}\right)^2 + H^2} + \frac{L}{2} = \left(1 + \frac{\omega}{100}\right) L; \quad \sqrt{\left(\frac{L}{4}\right)^2 + H^2} = \frac{50 + \omega}{200} L;$$
$$H = \sqrt{\left(\frac{50 + \omega}{200} L\right)^2 - \left(\frac{L}{4}\right)^2};$$

Принимаем коэффициент растяжения стального троса равным $\omega = 2,6\%$.

Учитывая, что $L = 12$ м, имеем провис равный $H = 0,98$ м

2.2. Определим угол наклона направляющей ГАЛ к линии горизонта.

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{4H}{L} = \frac{4 \cdot 0,98}{12} = 0,3267$$
$$\alpha = \operatorname{arctg} 0,3267 = 18,09^\circ$$

2.3. Определим величины реакций в концевых и промежуточной опорах в зависимости от реакции N_A , исходя из уравнений статики.

При этом учтем, что согласно ПБ 155н «Правила по охране труда при работе на высоте» [3], концевая точка крепления должна быть рассчитана на нагрузку в 42200 Н. Отсюда:

$$N_B = N_A \sin \alpha = 42,2 \cdot \sin 19,35 = 13,982 \text{ (кН)}$$

$$N_C = N_A \cos \alpha = 42,2 \cdot \cos 19,35 = 39,816 \text{ (кН)}$$

Выбранный режим действия сил (максимальные значения, в момент срыва):
периодический кратковременный.