

УДК 621.86

Лось А.М., ассист.; Сурус А.И., доц., канд. техн. наук
(БГТУ, г. Минск)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МНОГОБЛОЧНЫХ КРЮКОВЫХ ПОДВЕСОК ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ МАШИН

В грузоподъемных машинах для подвешивания грузов и получения подвижного соединения между грузозахватным крюком и гибким грузонесущим органом при использовании полиспастной системы применяется крюковая подвеска.

Диаметр блока и его профиль определяется в зависимости от типа машины, привода механизма, режима работы механизма и диаметр каната, используемого в механизме подъема крана.

Кованый крюк, применяемый в подвеске, выбирается по номинальной грузоподъемности и заданному режиму работы согласно ГОСТ 6627.

Основной особенностью проектирования многоблочных нормальных подвесок является сложность в определении длины оси блоков и его диаметра.

Ориентировочно, длину оси блоков можно определить по формуле

$$L = Z_{\text{бл}} L_{\text{ст}} + \delta + 2\delta_1 + (Z_{\text{бл}} - 1)c + 2c_1 \text{ мм}, \quad (1)$$

где $Z_{\text{бл}}$ – количество блоков в крюковой подвеске; $L_{\text{ст}}$ – длина ступицы блока; δ , δ_1 – соответственно толщина серьги и защитного листа, мм. $\delta_1 \geq 3$ мм; c – зазор между установленными блоками; принимается $c = 5-10$ мм; c_1 – зазор между торцевой поверхностью ступицы блока и защитным листом, принимается $c_1 = 5-10$ мм.

Длина ступицы блока определяется размерами радиального подшипника и определяется по формуле

$$L_{\text{ст}} = 2B + \Delta_1 + 2\Delta_2, \quad (2)$$

где B – ширина подшипника; Δ_1 – зазор между подшипниками, принимаемый $\Delta_1 = 5-10$ мм; Δ_2 – расстояние между подшипником и наружной торцевой поверхностью ступицы блока. Значение принимается $\Delta_2 = 2-5$ мм.

Подшипники необходимо подбирать согласно ГОСТ 8338 по динамической грузоподъемности, Диаметр оси блоков, принимается равным внутреннему диаметру d подшипника, выбранного по динамической грузоподъемности.

Диаметр оси блока проверяется на изгиб. При невыполнении условия прочности необходимо увеличить предварительно выбранное значение диаметра d и для него подобрать по динамической грузо-

подъемности другой, подходящий подшипник.

Расчетная длина траверсы принимается равной длине оси блоков. Траверса рассчитывается на изгибную прочность по среднему сечению, ослабленному отверстием для хвостовика крюка.

Наружный диаметр упорного подшипника под гайкой крюка, который подбирается согласно ГОСТ 7872 по диаметру ненарезной части хвостовика крюка d_1 и статической грузоподъемности.

Ширина траверсы b определяется по значению наружного диаметра выбранного упорного подшипника по соотношению

$$b = D + (10 \dots 15)$$

Расчетная высота сечения траверсы находится из условия прочности на изгиб по формуле

$$h = \sqrt{\frac{3FL}{2(b - d_0)[\sigma_{ит}]}} \quad (3)$$

где d_0 – диаметр отверстия в траверсе для прохождения крюка, который принимается на 2...5 мм больше диаметра ненарезной части хвостовика крюка d_0 ; $[\sigma_{ит}]$ – допускаемое напряжение траверсы на изгиб, Н/мм², определяемое по формуле

$$[\sigma_{ит}] = \frac{1,4\sigma_{-1}}{nk_{\sigma}} \quad (4)$$

где σ_{-1} – предел текучести материала траверсы, МПа; n – коэффициент безопасности; k_{σ} – коэффициент концентрации напряжений.

Полная высота траверсы принимается $h_0 = h + 5 \dots 10$ мм.

Диаметр цапфы траверсы определяется по допускаемому удельному давлению.

При получении размера $d_{ц}$ больше, чем высота траверсы h_0 , высоту траверсы следует конструктивно увеличить, так чтобы она была на 5–10 мм больше, чем диаметр цапфы.

Серьга подвески работает на растяжение. Во избежание сильной концентрации напряжений ширина серьги принимается равной величине $B_c \approx 1,8d_{max}$, где d_{max} – наибольший диаметр отверстия в серьге.

Проверочный расчет серьги выполняется на растяжение по условию прочности

$$\sigma_p = \frac{F}{2(B_c - d_{max})\delta} \leq [\sigma_p] \quad (5)$$

где $[\sigma_p]$ – допускаемое напряжение растяжения материала изготовления серьги, Н/мм².