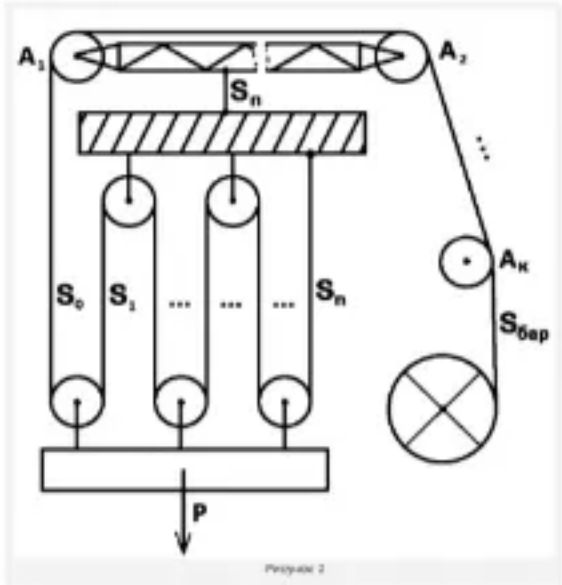




Как видно из рисунка, весь вес груза распределиться равномерно по всем веткам полиспаста и ветке троса идущего на барабан. Но это только в статике, т.е. при отсутствии движения. В динамике картина совсем другая.

При подъеме груза усилие мотора крана, проходя через каждый блок полиспаста, будет уменьшаться из-за потерь на преодоление сил трения внутри блока. Величина потерь на каждом блоке и есть наш КПД найденный парой абзацев выше. Давайте выразим все нагрузки внутри полиспаста через нагрузку S_0 .

$$\begin{aligned} S_1 &= S_0 \cdot \eta_{\pi} \\ S_2 &= S_1 \cdot \eta_{\pi} = S_0 \cdot (\eta_{\pi})^2 \\ &\vdots \\ S_n &= S_0 \cdot (\eta_{\pi})^n \end{aligned}$$

Сложив все эти усилия и применив формулы преобразования геометрической прогрессии, мы получим вес груза в зависимости только от S_0 . Теперь зная вес груза легко найти нагрузку S_0 , а следовательно и параметры(качество) троса необходимого для подъема данного груза с использованием данного полиспаста

$$S_0 = P \cdot \frac{1 - \eta_{\pi}}{1 - (\eta_{\pi})^{n+1}}$$

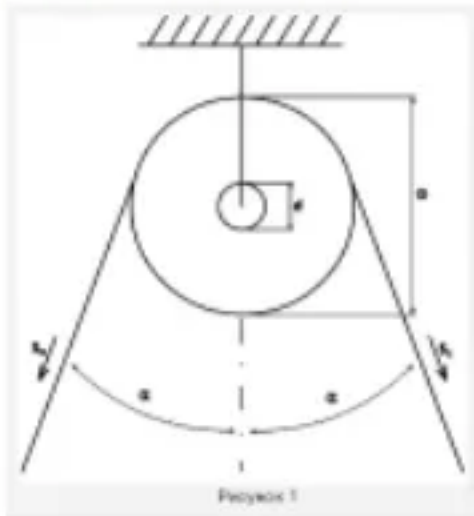
Но это еще не все. Между полиспастом и барабаном подъемного крана обязательно будут располагаться несколько обводных роликов, и самая большая нагрузка ляжет на ветку, идущую от последнего обводного блока к барабану. Следовательно, нам необходимо доработать формулу для более точного результата.

$$S_{\text{бар}} = \frac{S_0}{(\eta_0)^k} = P \cdot \frac{1 - \eta_{\pi}}{[1 - (\eta_{\pi})^{n+1}] \cdot (\eta_0)^k}$$

- ° k — общее количество обводных блоков;
- ° $(n+1)$ — общее количество нитей на которых висит груз.

Вот, собственно, и всё. Зная количество и качество всех роликов в полиспасте, Вы достаточно

асчет блока полиспаста



- ° S_n — сила, с которой груз воздействует на блок полиспаста;
- ° S_c — сила, с которой мотор крана воздействует на блок полиспаста;
- ° α (альфа) — потенциальный угол отклонения от оси;
- ° d — диаметр втулки блока полиспаста;
- ° D — диаметр ручья блока полиспаста.

На основе данной схемы полиспаста составим уравнение моментов сил.

$$S_c \cdot R = S_n \cdot R + q \cdot S_n \cdot R + N \cdot f \cdot \frac{d}{2}$$

- ° $S_n \cdot R$ - момент силы воздействия груза;
- ° $q \cdot S_n \cdot R$ — момент силы необходимой на сгибание и разгибание троса;
- ° N — нагрузка на ось блока полиспаста;
- ° f — коэффициент трения втулки полиспаста о блок.

Коэффициент q определяется экспериментально и означает жесткость данного троса при огибании данного ролика полиспаста. Силы, возникающие при набегании и сбегании троса, обусловлены структурой самого троса, а точнее силами трения ниток внутри троса.

Как вы сами понимаете по сравнению с силами трения втулки блока полиспаста необходимое усилие на сгибание и разгибание троса крайне мало. Поэтому рекомендую пока об этом коэффициенте сильно не задумываться.

Теперь найдем нагрузку на ось блока полиспаста. Разницей в нагрузках на набегающей и сбегаящей ветках мы пренебрегаем.

$$N = 2 \cdot S_n \cdot \sin(\alpha)$$

формулу расчета КПД блока полиспаста

$$\eta_{\pi} = \frac{S_n}{S_c} = \frac{1}{1 + q + 2 \cdot f \cdot \sin(\alpha) \cdot \frac{d}{D}}$$

Как всегда, КПД показывает отношение выполненной работы к затраченной. Для дальнейших расчетов давайте немного обратимся к практике.

° Первое.

При прочтении у вас, скорее всего, сразу возник вопрос о каких углах отклонения вообще идет речь? Действительно, современные полиспасты их просто не имеют. В этих углах нет никакого практического смысла. Можно смело заменить синус из формулы на единицу.

° Второе.

Как уже упоминалось ранее, значение q крайне мало относительно f . В реальных условиях его опускают. Также очень малое значение имеют диаметр ручья полиспаста.

Ну, собственно, у нас остается только сила трения блока полиспаста о его втулку. Таким образом, **основное значение при выборе полиспаста имеет качество материалов, из которых он изготовлен**, а вернее материалы втулки.

При расчетах используются следующие величины КПД блока полиспаста:

- ° 100% — недостижимый идеал;
- ° 97% — среднее значение при использовании бронзовых втулок в подшипниках качения;
- ° 95% — среднее значение при использовании подшипников скольжения;
- ° 93% и меньше — сильно запыленные места, сильно повышенная температура или агрессивные среды использования.

Не забываем, что мы до сих пор рассматриваем один единственный ролик, а он у нас не один и не два.