

УДК 622.64-531.6

Минеев С.П., д-р техн. наук, проф., зав. отделом

ИГТМ НАН Украины

Злобин Н.С. студ. гр. ГРБ-11-1

Государственное ВУЗ "Национальный горный университет",

г. Днепропетровск, Украина

ОЦЕНКА ПОДБОРА ПАРАМЕТРОВ ПОЛИСПАСТА ДЛЯ ПОДЪЕМА РЫХЛИТЕЛЬНОГО МОДУЛЯ ВИБРОРЫХЛИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

При разработке стационарной виброрыхлительной установки ВРУ, применяемой для восстановления сыпучести смерзшегося угля в ж.д. полувагонах перед их разгрузкой одним из требований было использование подъемных лебедок с усилием менее 10 т.

При этом, поскольку вес поднимаемого виброрыхлительного модуля составляет порядка 12-13 т необходимо было применение полиспастной системы. В принципе полиспаст является простейшим грузоподъемным устройством, обычно состоящим из двух блоков, оснащенных канатом, начальный конец которого закрепляется к одному из блоков, другой конец каната, проходя последовательно через ролики блоков в виде сбегаящей ветви, идет на барабан лебедки. [1]

Для определения параметров необходимого полиспаста воспользуемся методикой заключающейся в следующем.

1. Определяем усилие, действующее на крюке подвижного блока полиспаста, кН при подъеме груза (рис. 1)

$$P_n = 10G_0 + 10G_3 \quad (1)$$

где G_0 – масса поднимаемого груза, т; G_3 – масса захватного устройства (траверсы), т;

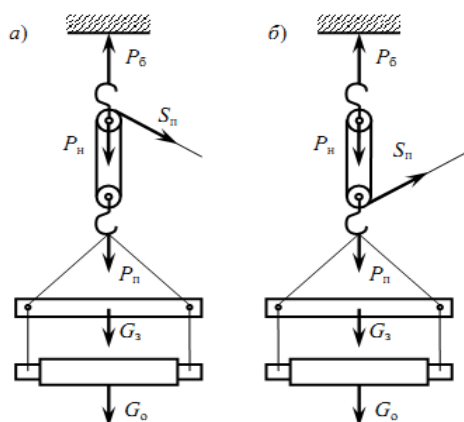


Рис. 1. Расчётные схемы полиспастов

2. Находим усилие, действующее на неподвижный блок полиспаста:
 – при направлении сбегающей ветви с неподвижного блока (рис 1, а)

$$P_n = (1,07...1,12)P_n \quad (2)$$

– при направлении сбегающей ветви с подвижного блока (рис. 1, б)

$$P_n = P_n - S_i, \quad (3)$$

где S_i – усилие в сбегающей ветви полиспаста, кН; обычно S_i назначается в зависимости от грузоподъёмности полиспаста: до 50 т $S_i = 0,15P_i$; от 50 до 150 т $S_i = 0,1P_i$; более 150 т $S_i = 0,08P_i$.

3. Исходя из усилий P_n и P_n , подбираем следующие технические данные: грузоподъёмность, количество и диаметр роликов, массу, а также длину полиспаста в стянутом виде.

Практически можно взять оба блока с одинаковыми характеристиками, подобрать их по наибольшему усилию.

4. Находим усилие в сбегающей ветви полиспаста, являющееся наибольшим, кН

$$S_i = P_i / (m_i \eta), \quad (4)$$

где m_i – общее количество роликов в полиспасте без учёта отводных блоков; η – коэффициент полезного действия полиспаста, учитывающий потери на трение роликов на осях и сопротивление от жёсткости каната при огибании им роликов. Этот коэффициент зависит от общего количества роликов (с учётом отводных), а также типа подшипников роликов. Определяем разрывное усилие (кН) в сбегающей ветви полиспаста, по которому подбирают канат для его оснастки.

5. Подсчитываем длину каната для оснастки полиспаста, м

$$L = m_i (h + 3,14d_\delta) + l_1 + l_2. \quad (5)$$

где h – длина полиспаста в полностью растянутом виде, м (назначают исходя из конкретных условий такелажной операции: она соответствует наибольшему расстоянию между неподвижным и подвижным блоками в начальный момент этой операции перед сокращением полиспаста); d_δ – диаметр роликов в блоках; l_1 – длина сбегающей ветви от ролика блока, с которого она сходит, до барабана лебёдки, м; l_2 – расчётный запас длины каната, $l_2 = 10$ м.

6. Подсчитываем суммарную массу полиспаста, т

$$G_i = G_a + G_\delta. \quad (6)$$

где G_a – масса обоих блоков полиспаста, т; G_δ – масса каната для оснастки полиспаста, т; $G_\delta = Lg_\delta / 1000$; g_δ – масса 1000 м каната.

7. Определяем усилие, действующее на канат, закрепляющий неподвижный блок полиспаста, кН:

– при подъёме груза со сбегающей ветвью, сходящей с неподвижного блока (рис. 1, а),

$$P_a = 10G_0 + 10G_c + 10G_i + S_i ; \quad (7)$$

– при подъёме груза со сбегающей ветвью, сходящей с подвижного блока (рис. 1, б),

$$P_a = 10G_0 + 10G_c + 10G_i - S_i ; \quad (8)$$

8. По усилию P_a рассчитываем канат для крепления неподвижного блока полиспаста.

9. По усилию в сбегающей ветви полиспаста S_n подбираем тяговый механизм – лебёдку.[2]

В результате выполненного расчета была принята грузоподъемная лебедка с тяговым усилием 5 т и полиспаст с параметрами монтажного блока БМ-15 массой 206 кг: грузоподъемность – 15 т, количество роликов – 2, диаметр роликов – 400 мм, диаметр каната – 26 мм и длиной полиспаста в стянутом виде – 2,7 м.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Минеев С.П.,. Вибрационное и волновое рыхление агрегированных грузов / С.П. Минеев, А.Л. Сахненко А.Л., С.А. Обухов. -Днепропетровск: Дніпро, 2005.- 215 с.

2. Яцков А.Д. Методика расчета монтажной и ремонтной оснастки / А.Д. Яцков, Н.Ю. Холодилин, О.А. Холодилина. – Томбов: ТГТУ, 2008.- 116 с.