

ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИСПАСТОВ ДЛЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ГРУЗА ПО НАКЛОННОЙ ПЛОСКОСТИ

Тадеуш В.А.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Митенков М.В.

Для малых предприятий закупка специального такелажного оборудования или его аренда является сложной, дорогостоящей задачей. В таких случаях, для решения такелажно-монтажных задач может служить применение полиспастов при транспортировании груза. Это поможет осуществить монтажные работы с минимальными затратами.

Полиспасты возможно применять, когда вес перемещаемого оборудования превышает грузоподъемность лебедок.

Цель данной статьи - определение эффективности применения полиспаста при выполнении монтажно-такелажных операций.

Полиспаст представляет собой такелажное оборудование, состоящее из подвижных и неподвижных блоков, огибаемых канатом. Один конец каната закрепляется на каком-либо блоке полиспаста, ко второму же прикладывается тяговое усилие с помощью лебедки. Перемещаемый груз закрепляется на подвижном блоке. За счет того, что подвижный блок является рычагом, позволяющим выигрывать в силе, то с помощью полиспаста можно перемещать большую массу груза, нежели, чем без него. Схема полиспаста представлена на рисунке 1.

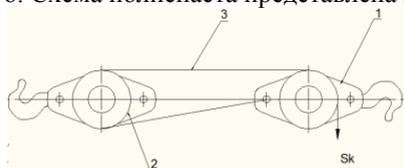


Рисунок 1- Схема полиспаста

1- Неподвижный блок; 2- подвижный блок; 3- канат; S_k - прикладываемое усилие для перемещения груза

Допустим, необходимо переместить некоторый груз по наклонной поверхности с углом наклона α . Необходимо определить усилие, возникающее в канате при перемещении этого груза с помощью лебедки и с использованием лебедки и полиспаста.

Расчетная схема перемещения показана на рисунке 2.

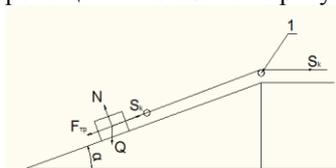


Рисунок 2- Расчетная схема

$$S_k - Q \sin \alpha - F_{\text{тр}} = 0;$$

$$N = Q \cos \alpha;$$

$$F_{\text{тр}} = S_k \cdot f,$$

где f -коэффициент трения; α - угол наклона, N - сила реакции опоры; $F_{\text{тр}}$ - сила трения; Q - вес тела; S_k - прикладываемое усилие для перемещения груза; 1-неподвижный блок.

Усилие, возникающее в канате, при перемещении груза по наклонной поверхности равно:

$$S_k = fQ \cos \alpha + Q \sin \alpha.$$

Схема неподжного и подвижного блоков представлена на рисунке 3.

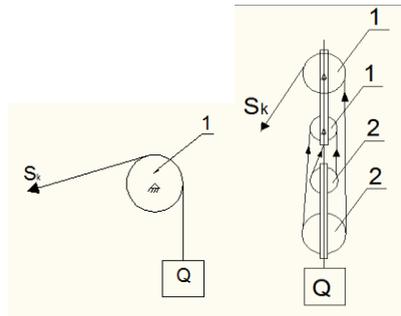


Рисунок 3- Схема неподжного и подвижного блоков
1- Неподвижный блок; 2- подвижный блок; Q- вес тела; S_k - прикладываемое усилие для перемещения груза

Как видно из схемы, если использовать неподвижный блок, тяговое усилие в канате S_k , при пренебрежении воздействия вредных сопротивлений, равно весу груза ($S_k = Q$). Если рассматривать систему подвижных и неподвижных блоков (пренебрегая вредными сопротивлениями), сила натяжения каната S_k равна 1/4 веса тела Q , т.е. $S_k = 0,25 Q$.

Таким образом, усилие, возникающее в канате, при перемещении груза по наклонной поверхности с помощью лебедки:

$$S_k = fQ \cos \alpha + Q \sin \alpha.$$

А усилие, возникающее в канате, при перемещении груза по наклонной поверхности с применением лебедки и полиспаста равно:

$$S_k = 0,25(fQ \cos \alpha + Q \sin \alpha).$$

С учетом потерь на трение между блоками и нитью, а так же с учетом сопротивления изгиба троса, S_k равно:

- Для первого случая:
 $S_k = Q \cdot 1,082 \cdot (f \cos \alpha + \sin \alpha)$.
- Для второго случая:
 $S_k = 0,25 \cdot 1,217 \cdot (f \cos \alpha + \sin \alpha)$.

Допустим, угол наклона поверхности, по которому перемещается груз составляет 20° , а коэффициент трения составляет 0,4, тогда в зависимости от веса груза, сила натяжения каната равна:

Таблица 1- Зависимость натяжения нити от веса перемещаемого оборудования

С применением полиспаста		Без применения полиспаста	
Вес груза, Н.	Сила натяжения нити S_k , Н.	Вес груза, Н.	Сила натяжения нити S_k , Н.
7000	1964,563	7000	6986,548
8000	2291,99	8000	8150,973
9000	2619,417	9000	9315,397
10000	2946,845	10000	10479,82

Зависимость натяжения нити от веса перемещаемого оборудования можно отразить на графике:

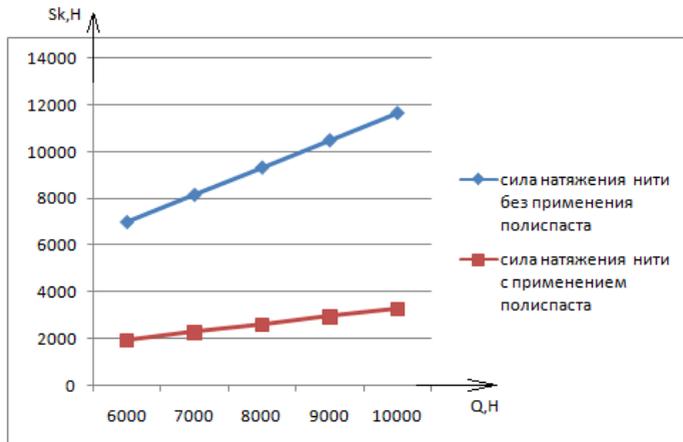


Рисунок 4- График зависимости натяжения нити от веса

Из графика видно, что, при одном и том же весе перемещаемого оборудования, сила натяжения нити при применении полиспаста будет меньше, чем без использования его.

Таким образом, можно сделать вывод, что применение полиспада способствует оптимальному решению такелажных и монтажных задач, за счет выигрыша в силе, что позволяет уменьшить стоимость перемещения оборудования, и тем самым обуславливает его применение на малых предприятиях в виду нецелесообразности закупки специализированного такелажного оборудования.

Литература:

1. Митенков М.В. Проектирование съёмочных декораций – Мн.: БНТУ, 2012– 111с.
2. Митенков М.В. Ремонт и обслуживание торгового оборудования – Мн.: БНТУ, 2009– 195с.
3. Национальный Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]/ Нац. центр правовой информации Республики Беларусь.- Минск 2013.-Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Полиспаст> Дата доступа 4.04.2013.

ГОЛОСОВОЕ УПРАВЛЕНИЕ СКЛАДСКИМ ХОЗЯЙСТВОМ

Гадеуш В.А.

Научный руководитель – д-р техн. наук, профессор Чигринова Н.М.

Голосовое управление складским хозяйством представляет собой систему автоматизации складских процессов. Голосовые технологии могут применяться на таких складских операциях, как: отбор, перемещение, идентификация, приемка, отгрузка и контроль товара.

Наиболее частое применение эта технология нашла при процедуре отбора товара, т.к. эта процедура является наиболее трудоемкой и энергозатратной на складе. Технология отбора товара с помощью голосового обмена информацией между пользователем и системой получил название Pick by voice [1–3].

Выбор данной темы связан с тем, что голосовое управление на складе пока не получило широкого применения в складских хозяйствах Беларуси. Интерес к теме вызван тем, что система Pick by voice позволяет значительно ускорить складские процессы, а так же увеличивает точность отбора товаров на складе.

Как же работает система «Pick by voice»?

Компьютер синтезирует человеческую речь и посредством голосовых команд передает информацию от системы работнику склада через специальные наушники, подавляющие окружающий шум. Эта информация состоит из 2-4 цифр, помогающих оператору найти нужную ячейку с товаром. Затем работник подтверждает, сообщая системе по