

## **СПОСОБЫ ОГРАНИЧЕНИЯ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ КРАНА**

*Студент – Степанюк А.А., 38 тс, 2 курс, ФТС*

*Научный*

*руководитель – Сашко К.В., к.т.н., доцент*

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь*

Особое внимание в сельском хозяйстве уделяется механизации погрузочно-разгрузочных работ, где по некоторым видам продукции затраты на ее перевозку и погрузочно-разгрузочные работы достигают 70% от всех затрат на ее производство.

Снижение затрат на погрузочно-разгрузочные работы предусматривается за счет разработок и внедрения в производство высокоэффективных универсальных погрузочных и транспортирующих машин, контейнеризации и пакетирования, использование специальных захватов для штучных грузов обеспечивающих уменьшение и использование ручного труда, повышающие производительность и безопасность работы, а также ограничителей грузоподъемности кранов.

В последнее время особое внимание уделяется совершенствованию конструкции существующих подъемно-транспортных машин с целью совершенствования их конструкций позволяющих повысить их производительность и надежность работы.

В соответствии с Правилами устройства и эксплуатации грузоподъемных кранов [1], ограничителями грузоподъемности (ОГП) должны быть оборудованы краны стрелового типа (кроме консольных), а также мостовые краны, если не исключается возможность их перегрузки по технологии производства. Ограничители кранов мостового типа не должны допускать перегрузку крана более чем 25 %, при этом автоматически должна отключаться цепь управления механизмом подъема груза в направлении движения на подъем.

Ограничитель грузоподъемности представляет собой автоматически действующее устройство, включающее механизм при попытке поднять груз, масса которого превышает паспортную грузоподъемность крана, и масса которого превышает паспортную грузоподъемность крана, и предназначен для предотвращения перегрузки крана, которая может привести к обрыву грузовых канатов, разрушению деталей механизмов и элементов металлоконструкции. Он допускает крана, должен обеспечивать точность срабатывания  $\pm 2...3\%$  и не срабатывать при кратковременных ( $<0,3с$ ) перегрузка.

В современных грузоподъемных кранах преимущественно применяют механические ОГП с упругими элементами в виде пружин или торсионов, уравнивающих нагрузки от действия силы тяжести перемещаемого груза (датчик нагрузки).

На кафедре «Механика материалов и детали машин» разработаны оригинальные конструкции ограничителей грузоподъемности [ 2, 3] крана.

Ограничитель грузоподъемности [2] устанавливается в месте крепления каната к барабану.

Он содержит гильзу, соосно установленный внутри нее подпружиненный шток, связанный своим наружным концом посредством каната с грузоподъемным механизмом, микропереключатели, установленные в полости гильзы с возможностью взаимодействия с профилированным элементом продольной пластины направляющего узла, включающего диск, кольцо и фиксаторы .

Ограничитель грузоподъемности крана работает следующим образом.

Поднимаемый краном груз вызывает натяжение каната. Сила натяжения воздействует на шток, вызывая его перемещение в осевом направлении. При нагрузке приближающейся к допустимой, профилированный элемент продольной пластины воздействует на микропереключатели и кабине крановщика загорается сигнальная лампочка, извещающая о подъеме краном груза, равного 0,8 номинального значения.

Ограничитель грузоподъемности крана [3] устанавливается на крюковой подвеске (Рисунок 1) и состоит из грузового барабана 1, на котором закреплены концы грузоподъемного каната 2, огибающего установленные на неподвижной оси 3 блоки 4 и на подвижной оси 5 блоки 6 через скобу 7, связанные с грузозахватным органом 8, редуктор 9, на выходном валу которого установлен грузовой барабан 1, а входной вал соединен с электродвигателем 10 муфтой 11, наружная поверхность которой является частью тормоза 12, конечные выключатели 13 и 14 для выключения электродвигателя 10 и включения тормоза 12. Корпуса подшипников неподвижной оси 3 соединяются с опорой через пружины сжатия 15 и 16 и имеют упоры 17 и 18, которые при перегрузке взаимодействуют с конечными выключателями 13 и 14 для выключения электродвигателя 10 и включения тормоза 12, при этом конечные выключатели 13 и 14 соединены в электрическую цепь (на рисунке 1 не показана) последовательно.

При подъеме груза, прикрепленного к грузозахватному органу 8, грузоподъемный канат 2 начинает наматываться на грузовой барабан 1. Усилие от груза равномерно распределяется по ветвям грузового каната 2, и уравнивается пружинами сжатия 15 и 16. В случае превышения массы груза свыше допустимой, повышенная нагрузка сжимает пружины сжатия 15 и 16, при этом упоры 17 и 18 взаимодействуют с конечными выключателями 13 и 14, электродвигатель 10 остановится и включится тормоз 12 грузового барабана 1.

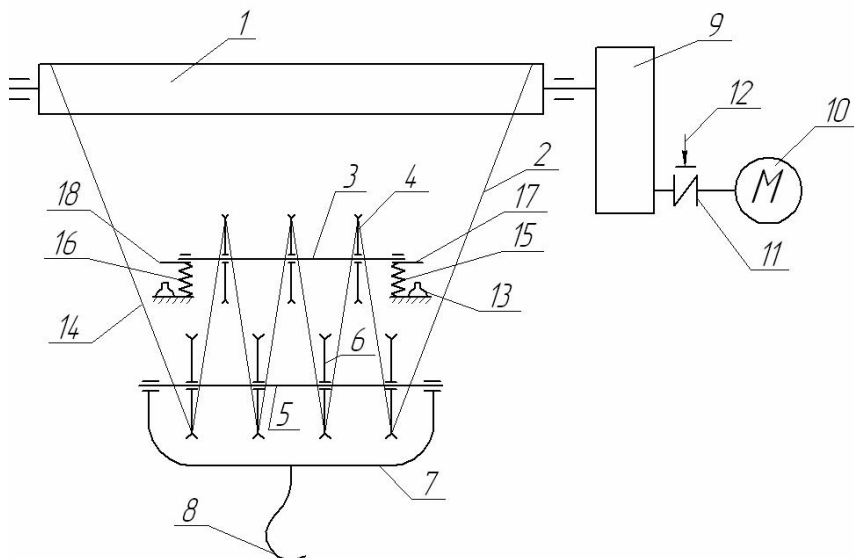


Рисунок 1 – Грузоподъемное устройство работает следующим образом

При подъеме груза, расположенного под углом к вертикальному положению грузоподъемного каната 2 произойдет перераспределение усилия в его ветвях, что вызовет перекос неподвижной оси 3 и один из упоров 17 или 18 корпусов подшипников будет взаимодействовать с конечным выключателем 13 или 14. Однако наличие двух конечных выключателей 13 и 14, соединенных последовательно, не позволит выключить электродвигатель 10 и включить тормоз 12. Выключение электродвигателя 10 и включение тормоза 12 произойдет только тогда, когда оба упора 17 и 18, воздействуя на конечные выключатели 13 и 14, замкнут электрическую цепь.

Использование заявляемого грузоподъемного устройства, имеющего на неподвижной оси нечетное число блоков, позволит расширить область его применения и повысить надежность работы грузоподъемного устройства.

Использование ограничителей грузоподъемности крана позволяет существенно повысить производительность, безопасность и надежность его работы.

#### Список использованных источников

1. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов. – 8-е изд. – Минск : « ДИЭКОС », 2018. – 226 с.
2. Ограничитель грузоподъемности крана: патент 18052 Респ. Беларусь, МПК В66С23/88 К.В. Сашко, Н.Н. Романюк, А.Л. Вольский и др.; заявитель БГАТУ. – № а.20111044; заявл. 28.07.2011; опублик. 28.02.2012 // Афіцыйны бюл. / Нац. центр інтэлектуал. уласнасці – 2012. – № 1. – С. 233–233.

3. Грузоподъемное устройство: патент 15688 U Респ. Беларусь, МПК В66С15/00 К.В. Сашко, Н.Н. Романюк, К. Ю. Гришан и др.; заявитель БГАТУ. – № u20091729; заявл. 07.12.2009; опубл. 30.04.2012 // Афіцыйны бюл. / Нац. центр інтэлектуал. Уласнасці – 2012. – № 1. – С. 233–233.

УДК 621.01/:001

## ЗАДАЧИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА» С РАСЧЕТОМ НА ЭВМ

*Студент – Аверьянов В.В., 36 тс, 3 курс  
Научный*

*руководитель – Сокол О.В., ст. преподаватель  
УО «Белорусский государственный аграрный технический  
университет», г. Минск, Республика Беларусь*

**Аннотация.** В статье рассмотрены некоторые программные продукты, которые можно использовать при изучении дисциплины «Прикладная механика» с целью информатизации процесса обучения.

**Ключевые слова:** программные продукты, информатизация высшего образования.

Сегодня высшее образование неразрывно связано с информационными и компьютерными технологиями, которые проникают во все этапы получения образования, от on-line подачи документов для поступления в ВУЗ до on-line семинаров, лекций, видеоконференцсвязи и (т. д.).

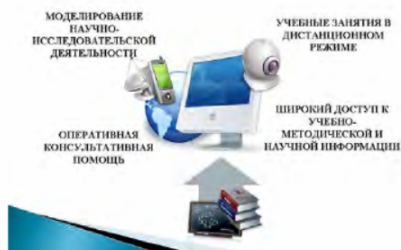


Рисунок 1 – Информационно-коммуникационные технологии в образовании [1]

Образовательные технологии в свою очередь должны соответствовать современному уровню развития технических средств, что позволит студенту приобрести необходимые компетенции для успешной профессиональной