

кое к нулевому положительное или отрицательное значение, позволяющее однозначно установить механизм изнашивания трущихся поверхностей.

Литература

1. Густов Ю.И., Воронина Н.В., Орехов А.А. Методология исследования трибомеханических показателей строительной техники // Механизация строительства. – 2011. – № 08. – С. 10-12.
2. Густов Ю.И., Аллаттуф Х.

Исследование взаимосвязи показателей пластичности и вязкости металлов. // Вестник МГСУ, – 2013. – № 08. – С. 14-20.

3. Густов Ю.И., Аллаттуф Х. Выбор материалов для строительных конструкций и техники по критерию сосредоточенной деформации // Интерстроймех-2014 : матер. Междунар. науч.-техн. конф. (9-11 сентября 2014 г.). – Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2014. – С. 12-18.

4. Трение, изнашивание и смазка:

Справочник под редакцией И.В. Крагельского, В.В. Алисина. – М.: Машиностроение, 1978. – Кн. 1. – 400 с.

5. Чихос Х. Системный анализ в триботехнике. – М.: МИР, 1982. – 351 с.

6. Коробко В.И. Золотое сечение и проблемы гармонии систем. – М.: Из-во АСВ стран СНГ, 1998. – 373 с.

П.Е. Шишков.

Тел. (phone) +7(926)525-34-48.

E-mail: shishkov_petr@mail.ru

Ю.И. Густов.

E-mail: moidm@mgsu.ru



ПРИВОДЫ И ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ БАРАБАНОВ КАБЕЛЬНОГО ТОКОПОДВОДА ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ КРАНОВ

Борис Георгиевич МОСКОВСКИЙ, генеральный директор
ООО «Кондактикс-Вампфлер», г. Москва

Рассмотрены условия работы и требования к эксплуатации кабельных барабанов, приведены основные сведения о видах и современных конструкциях их привода.

Ключевые слова: грузоподъемный кран, способы подачи электропитания, кабельный токоподвод, кабели питания, кабельный барабан, приводы кабельного барабана, виды и конструкции, требования к эксплуатации.

Одним из наиболее распространенных, относительно простых в исполнении и сравнительно дешевых способов подачи питания к механизмам грузоподъемных кранов является кабельный токоподвод (рис. 1) [1, 2]. Подключение электродвигателей механизмов козловых кранов с длиной пути не более 20 метров обычно осуществляют с помощью кабеля, присоединенного непосредственно к питающей сети. При этом кабель питания может перемещаться по земле или лотку. Кабель спредера контейнерного крана при подъеме может укладываться в корзину на спредере. При значительной длине кабеля, больших скоростях крана и в ряде других случаев для защиты от повреждений укладку кабеля при перемещении следует производить упорядоченно. В современных конструкциях

для питания подвижных механизмов практически не используют свободно лежащие или подвешенные кабели. При их эксплуатации применяют кабельные барабаны [2], на которые кабели наматывают или разматывают таким образом, чтобы между неподвижной и подвижной точками кабелей не возникало слабину или петель. При этом натяжение кабелей не должно создавать угрозу их разрушения. Барабаны размещают как на перемещаемом, так и на неподвижном концах кабеля.

Для плотной укладки кабеля без его чрезмерного натяжения при наматывании на барабан, предупреждения большого провеса и образования петель при разматывании кабеля привод кабельного барабана должен обеспечивать осуществление этих операций



Рис. 1. Кабельный барабан на STS-кране (портовый контейнерный перегрузатель)

со скоростями, соответствующими скоростям крановых механизмов. Усилие сопротивления разматыванию кабеля с барабана должно быть достаточным для предотвращения его самопроизвольного разматывания под действием собственного веса.

Решение указанных задач для кабельных барабанов, входящих в

состав оборудования кранов, обеспечивают с помощью приводов различного вида, например с использованием механической связи с механизмом передвижения крана. Кажущаяся относительно простой подобная синхронизация механизма передвижения крана и вращения шпули кабельного барабана является в реальности трудно реализуемой задачей, поскольку скорость вращения шпули барабана зависит не только от скорости перемещения крана, но и от количества слоев навиваемого на нее кабеля, определяющего диаметр навивки. Поэтому на практике подобные приводы применяются редко, преимущественно в конструкциях с вертикальной осью при небольших длинах и скорости кабеля. Например, кабельный барабан привода грейфера напрямую соединяют цепной передачей с канатным барабаном лебёдки. Однако такое решение накладывает дополнительные ограничения на взаимное расположение обоих барабанов. Применяют гравитационные и пружинные приводы, приводы с магнитной муфтой, гидравлические и др. [1].

Современным способом синхронизации работы кабельного барабана с крановым механизмом является управление его электродвигателем на основе информации о скорости движения крана. При этом наматывание и разматывание кабеля осуществляются с регулируемой скоростью и моментом. Эффективность данного способа обеспечивается применением частотно-регулируемого привода, устройством связи с управляющим контроллером крана с использованием специальных датчиков. Его реализация требует квалифицированной наладки и качественной эксплуатации системы синхронизации. Значительная стоимость данного способа ограничивает его применение высокоскоростными кранами большой грузоподъёмности.

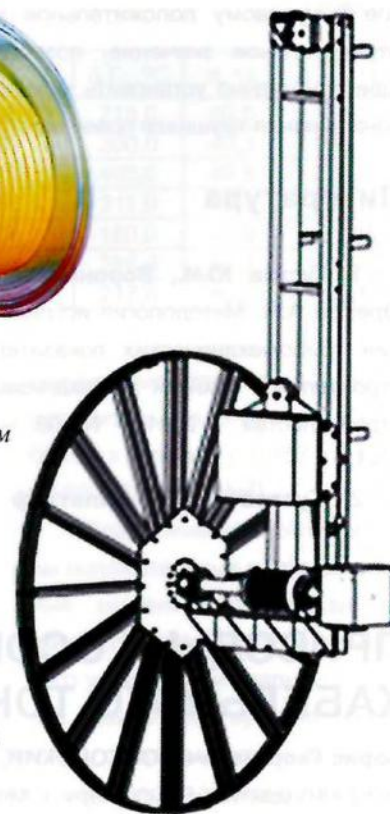
Универсальный характер имеют конструкции барабанов, способные выполнять функции упорядоченного наматывания и разматывания кабеля автономно, не являясь принадлежностью крана и его механизмов. При этом значительно упрощаются компоновка и установка кабельных барабанов, не требуется синхронизация их скорости со скоростями крановых механизмов. Основным требованием к ним является обеспечение приводом момента на шпуле барабана, позволяющего выполнять функции наматывания и разматывания кабеля.

До недавнего времени наиболее часто применяли так называемый гравитационный привод барабана, который создавал требуемый момент на оси шпули за счёт противовеса (рис. 2). Он до сих пор широко используется в козловых кранах. Противовес может перемещаться вдоль опоры крана, при этом его вес преобразуется системой блоков и полиспастов в крутящий момент. Такой привод обладает достаточной простотой, недорог, его легко обслуживать и ремонтировать. Однако использование подобного привода ограничено относительно невысокими скоростями и длинами перемещений.



Рис. 3. Пружинный барабан с намотанным кабелем

Рис. 2. Схема кабельного барабана с противовесом



Большое распространение получили барабаны с пружинным приводом (рис. 3). Момент на валу шпули этих устройств создаётся пружиной или блоком пружин. Чаще всего используют спиральные пружины, встроенные в корпус шпули. В некоторых случаях применяют витые цилиндрические пружины. Для конкретных условий применения правильным подбором пружин можно обеспечить требуемую длину намотки кабеля, скорость и момент. Однако на практике это может быть связано с неприемлемым увеличением габаритов и стоимости набора пружин. Поэтому пружинные барабаны устанавливают при небольших скоростях движения крана и длинах намотки, обычно не более 70 м. При этом погонная масса кабелей не должна превышать 3 кг/м. К недостаткам таких барабанов относится ограниченный ресурс пружин, ориентировочно до 50 тыс. циклов, а также значительный разброс величин момента для крайних положений при наматывании и разматывании кабеля и в процессе скручивания и раскручивания спиральных пружин (рис. 4).

В кабельных барабанах с электрическим приводом широкое применение нашли конструкции с магнитной муфтой (рис. 5). В них момент на валу шпули барабана создаётся вращением вала электродвигателя с установленной на нем магнитной муфтой, состоящей из двух дисков с отстоящими друг от друга магнитами. Диски не связаны механически: ведомый диск увлекается ведущим за счет действия сил магнитного поля. Значение передаваемого при этом момента не зависит от скорости и направления вращения шпули барабана, а определяется, главным образом, вели-

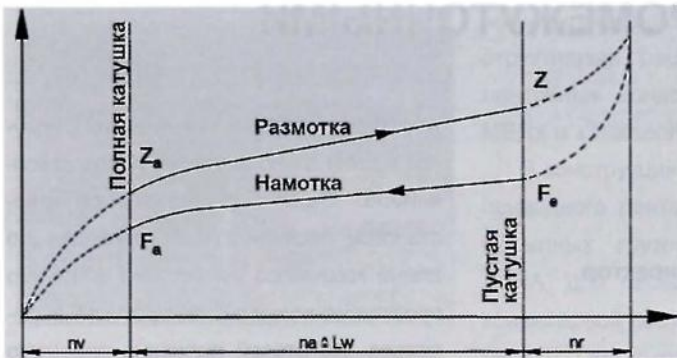


Рис. 4. Диаграмма значения крутящего момента пружинного барабана



Рис. 7. Кабельный барабан с гидроприводом на стреле портowego крана – перегружателя

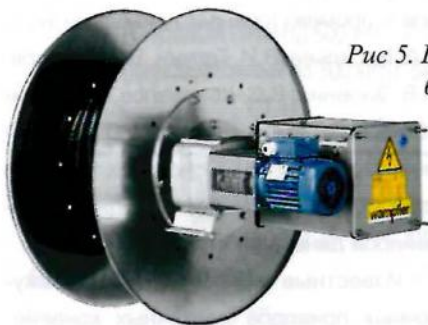


Рис. 5. Приводной кабельный барабан с магнитной муфтой

чиной зазора между дисками (рис. 6). Преимущества такого привода заключаются в простоте его конструкции и обслуживания, отсутствии механической связи электродвигателя и шпули барабана, высокой надёжности и незначительной стоимости устройства.

В приводах барабанов нашли применение моментные электродвигатели, момент от которых передаётся непосредственно на вал шпули. Простота конструкции такого привода обеспечивается за счет применения этих специальных двигателей, что снижает его ремонтпригодность.

При взрывозащищенном исполнении кранов, а также наличии маслопро-

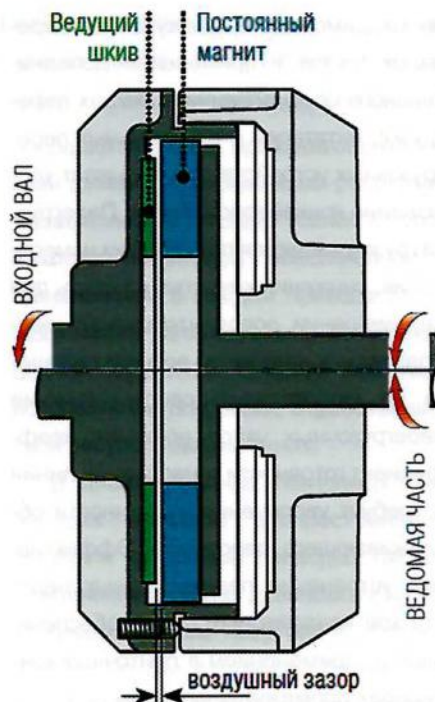


Рис. 6. Устройство магнитной муфты

водов применяют гидравлический привод кабельных барабанов (рис. 7), отличающийся компактностью и высокой надёжностью.

Литература

1. Московский Б.Г. Классификация систем передачи энергии и информации в подъемно-транспортных машинах // Подъемно-транспортное дело. – 2017. – № 4-5. – С. 14-18.
2. Московский Б.Г. Системы подвесного кабельного токоподвода кранов мостового типа // Подъемно-транспортное дело. – 2019. – № 1-2. – С. 11-14.

Б.Г. Московский.
Тел. (phone) 499-922-24-08. E-mail: boris.moskovskiy@conductix.com

**ТОРМОЗА ДЛЯ КРАНОВЫХ МЕХАНИЗМОВ
ПЕРЕДВИЖЕНИЯ И ПОВОРОТА
ТКГ-160-1, ТКГ-200-1
и ТКГ-300-1**

www.npp-pts.ru



**НПО Научно-производственное предприятие
ПОДЪЕМТРАНССЕРВИС**

По установочным размерам унифицированы с тормозами ТКГ-160, ТКГ-200 и ТКГ-300.

Обеспечивают плавное ступенчатое торможение механизмов благодаря регулируемому демпфирующему устройству электрогидравлического толкателя ТЭ-30РД.

Согласно РД 24.010.102-01 рекомендованы Ростехнадзором в качестве средства защиты кранов от ветровых воздействий.

Тел./факс: (495) 993-06-13, -14; 993-10-25, 967-69-83

E-mail: pts@npp-pts.ru