



ПРИВОДЫ И КОМПОНЕНТЫ МАШИН



На вершине машиностроительных технологий

MACHINE DRIVES AND PARTS

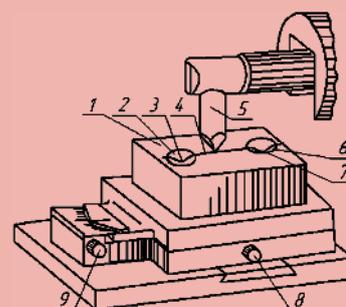
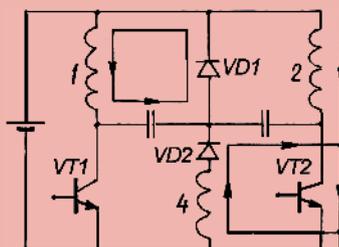
International Engineering Journal

Дайджест

В номере

стр. 2

Совершенствование
бесконтактных двигателей
постоянного тока

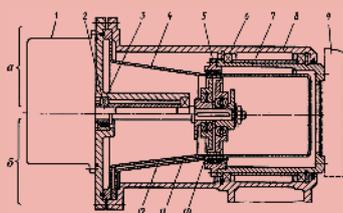


стр. 4

Ресурс тяжело нагруженных
сопряжений скольжения

стр. 9

Герметичные волновые
зубчатые передачи



стр. 12

Восстановление рабочих поверх-
ностей фрикционных дисков

На острие технического прогресса

Комплексные решения подачи электроэнергии к кранам,
грузовым тележкам кранов, к исполнительным механизмам.

Изолированные шинопроводы

Лёгкие – от 35А
Средние – до 400А
Тяжёлые – до 1250А



Системы подвесных кабеленесущих тележек

Лёгкие серии - по с-образному профилю
Средние и тяжёлые – по двутавру



Пружинные и приводные кабельные барабаны



ОБОРУДОВАНИЕ СО СКЛАДА И НА ЗАКАЗ.

ООО «КОНДАКТИКС-ВАМПФЛЕР»
МОСКВА, ТВЕРСКАЯ, 16
ТЕЛ 8 499 922 24 06
Email info.ru@conductix.com
www.conductix.ru



5-6.2020

(37)

УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ
ООО Научно-производственное
предприятие «ПОДЪЕМТРАНССЕРВИС»
 Свидетельство о регистрации
 ПИ № ФС77-43681 от 28.01.2011 г.

Главный редактор Н.И. Ивашков

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Албагачиев А.Ю., д-р техн. наук, проф., Институт машиноведения (ИМаш) им. А.А. Благонравова РАН, г. Москва, Московский технологический университет (МГУПИ); **Бережной С.Б.**, д-р техн. наук, проф., Кубанский государственный технологический университет, г. Краснодар; **Бозров В.М.**, канд. техн. наук, ИМаш им. А.А. Благонравова РАН; **Буяновский И.А.**, д-р техн. наук, доцент, ИМаш им. А.А. Благонравова РАН, Московский государственный технический университет (МГТУ) им. Н.Э. Баумана; **Вавилов А.В.**, д-р техн. наук, проф., Белорусский национальный технический университет, г. Минск (Беларусь); **Гаврюшин С.С.**, д-р техн. наук, проф., МГТУ им. Н.Э. Баумана; **Григоров О.В.**, д-р техн. наук, проф., Харьковский национальный технический университет (Украина); **Гринчар Н.Г.**, д-р техн. наук, доцент, Российский университет транспорта (МИИТ), г. Москва; **Грозовский Г.И.**, д-р техн. наук, проф., ОАО НТЦ «Промышленная безопасность», г. Москва; **Гуськов А.М.**, д-р техн. наук, проф., МГТУ им. Н.Э. Баумана, ИМаш им. А.А. Благонравова РАН; **Густов Ю.И.**, д-р техн. наук, проф., Московский государственный строительный университет; **Ивашков Н.И.** канд. техн. наук, Научно-производственное предприятие «Подъемтранссервис», Московская область; **Костромин А.Д.**, канд. техн. наук, Союз изобретателей и рационализаторов, г. Бендеры (Молдова); **Котельников В.С.**, д-р техн. наук, проф., ОАО НТЦ «Промышленная безопасность», г. Москва; **Красовский А.Б.**, д-р техн. наук, проф., МГТУ им. Н.Э. Баумана; **Кривый П.Д.**, канд. техн. наук, проф., Тернопольский нац. техн. университет им. И. Пиллюя (Украина); **Лагерев А.В.**, д-р техн. наук, проф., Брянский государственный университет им. И.Г. Петровского; **Малащенко В.А.**, д-р техн. наук, проф., Национальный университет «Львовская политехника» (Украина); **Матвиенко Ю.Г.**, д-р техн. наук, проф., ИМаш им. А.А. Благонравова РАН; **Осипов О.И.**, д-р техн. наук, проф., Научно-исследовательский университет МЭИ, г. Москва; **Попов Е.В.**, канд. техн. наук, ООО «Кранэлектропривод», г. Москва; **Сморгонский А.В.**, д-р физ.-мат. наук, МРОО «РОСПТО»; **Тимофеев Г.А.**, д-р техн. наук, проф., МГТУ им. Н.Э. Баумана (председатель); **Храмшин В.Р.**, д-р техн. наук, проф., Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова.

РЕДАКЦИЯ:

Авиев А.В., научный редактор, ответственный секретарь
Израйлевич В.Л., научный обозреватель
Сорокина И.С., специалист по распространению и рекламе

Адрес для переписки: 141231, Московская обл., Пушкинский р-н, пос. Лесной, ул. Мичурина, 9
 Тел/факс: (495) 967-69-83, 993-10-25
 E-mail: ptd@npp-pts.ru, pikmash@yandex.ru

Отпечатан с оригинал-макета заказчика в типографии ИД "Линия График Кострома"
 г. Кострома, ул. П. Щербины, д. 9А.

При перепечатке или цитировании материалов ссылка на журнал обязательна. Позиция редакции может не совпадать с мнением авторов публикаций. Редакция не несет ответственности за содержание и достоверность информации, предоставленной рекламодателями.

Подписные индексы журнала по каталогам:
 Агентства "Урал-Пресс" и "Пресса России" - 13174,
 Агентства "Роспечать" - 79420.

Международный инженерный журнал

ПРИВОДЫ И КОМПОНЕНТЫ МАШИН

Издается с 2011 года

MACHINE DRIVES AND PARTS

Информационный партнер Подъемно-транспортного научно-технического общества. Региональные объединения специалистов



Подготовка журнала осуществляется при поддержке Института машиноведения им. А.А. Благонравова Российской Академии наук



Включен Высшей аттестационной комиссией в Перечень изданий для публикации результатов докторских и кандидатских диссертаций

Выходит 6 раз в год.

СОДЕРЖАНИЕ

2 электрические приводы	
Бесконтактные двигатели постоянного тока с однополупериодной коммутацией	2
4 механические передачи	
Оценка ресурса тяжело нагруженных сопряжений скольжения по критерию износа в связи с эволюцией их динамичности	4
Проектирование герметичных волновых зубчатых передач	9
12 эксплуатация, диагностика, ресурс	
Восстановление рабочих поверхностей фрикционных дисков в дифференциалах автомобилей методом электроискрового легирования	12
16 информация	
Abstracts of published articles	16

АННОТАЦИИ ОПУБЛИКОВАННЫХ СТАТЕЙ

БЕСКОНТАКТНЫЕ ДВИГАТЕЛИ ПОСТОЯННОГО ТОКА С ОДНОПОЛУПЕРИОДНОЙ КОММУТАЦИЕЙ

В.М. ГРИДИН, канд. техн. наук, доцент
Московский государственный технический университет
(МГТУ) им. Н.Э. Баумана

Рассмотрены бесконтактные двигатели постоянного тока (БДПТ) с трехсекционной якорной обмоткой (ЯО) и тремя силовыми транзисторами, в которых для исключения прерывания тока в секциях ЯО после закрывания транзисторов и защиты их от перенапряжения применены конденсаторы и индуктивная катушка. Установлено, что мощность потерь в индуктивной катушке намного меньше ее в резисторе и в стабилитроне, применяемых в силовых цепях известных БДПТ с однополупериодной коммутацией, поэтому КПД принципиально больше, чем у известных БДПТ.

Ключевые слова: Конденсаторы, индуктивная катушка, защита транзисторов, увеличение КПД.

ОЦЕНКА РЕСУРСА ТЯЖЕЛОНАГРУЖЕННЫХ СОПРЯЖЕНИЙ СКОЛЬЖЕНИЯ ПО КРИТЕРИЮ ИЗНОСА В СВЯЗИ С ЭВОЛЮЦИЕЙ ИХ ДИНАМИЧНОСТИ

Е.М. КУЛЕШОВА, ассистент
С.А. ПОЛЯКОВ, д-р техн. наук, профессор, главный научный сотрудник ИМАШ РАН
МГТУ им. Н.Э. Баумана
Л.И. КУКСЕНОВА, д-р техн. наук, главный научный сотрудник, заведующая лабораторией, профессор МГТУ им. Н.Э. Баумана
Институт машиноведения им. А.А. Благонравова (ИМАШ) РАН, г. Москва

В работе показаны зависимости интенсивности изнашивания и коэффициента динамичности от нагрузки, полученные в результате триботехнических испытаний. Предложен новый способ оценки ресурса тяжело нагруженных сопряжений скольжения, учитывающий изменение зависимости интенсивности изнашивания и скорости роста коэффициента динамичности от нагрузки при использовании наномодифицированных пленкообразующих смазочных материалов.

Ключевые слова: тяжело нагруженные сопряжения сколь-

жения, интенсивность изнашивания, коэффициент динамичности, ресурс.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГЕРМЕТИЧНЫХ ВОЛНОВЫХ ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ

Г.А. ТИМОФЕЕВ, д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой,
Д.М. ЧЕРНЫШОВА, студент,
В.В. БАЛАСАНЯН, студент
МГТУ им. Н.Э. Баумана

Рассмотрены конструкции герметичных волновых зубчатых передач, которые обеспечивают волновое зацепление и передачу движения через герметичную стенку в герметичном пространстве. Предлагается алгоритм проектирования, учитывающий схему передачи, крутящий момент на выходном валу, срок службы, прочностные характеристики гибкого колеса и другие качественные показатели. Использование этого алгоритма позволит улучшить качество и уменьшить сроки проектирования таких приводов.

Ключевые слова: герметичная волновая зубчатая передача, генератор волн, гибкое и жесткое колеса, волновое зацепление.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ РАБОЧИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ФРИКЦИОННЫХ ДИСКОВ В ДИФФЕРЕНЦИАЛАХ ПОВЫШЕННОГО ТРЕНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОИСКРОВОГО ЛЕГИРОВАНИЯ

О.В. КАЗАННИКОВ, канд. техн. наук, доцент
Тихоокеанский государственный университет, г. Хабаровск

Исследуется процесс восстановления и упрочнения рабочих поверхностей фрикционных дисков в автомобильных дифференциалах повышенного трения с формированием на их поверхностях специальных покрытий методом электроискрового легирования. Используются электродные материалы, обеспечивающие повышение износостойкости фрикционных дисков, определены режимы электроискровой обработки для формирования покрытий имеющих высокую износостойкость.

Ключевые слова: электроискровое легирование, фрикционные диски, дифференциал повышенного трения, износостойкость, восстановление, упрочнение, электродные материалы.



ABSTRACTS OF PUBLISHED ARTICLES

DC CONTACTLESS MOTORS WITH SINGLE-HALF-PERIOD SWITCHING¹

Vladimir M. GRIDIN, Cand. Tech. Sciences, Associate Professor
Bauman Moscow State Technical University

On-contact DC motors with three-section armature winding and three power transistors are considered, in which capacitors and inductive coil are used to prevent interruption of current in NW sections after closing transistors and therefore protecting them from overvoltage. Capacitors are recharged after transistors are closed under action of stored energy in NW sections, and after transistors are opened - through transistor and inductive coil or through power source, inductive coil and transistor.

It has been found that the loss power in the inductive coil is negligible. It is much less than the loss power in the resistor and in the zener diode used in the power circuits of the known single-half-period switching PDTs. Therefore, the efficiency of the considered PDTs is fundamentally greater than the efficiency of the known PDTs.

Keywords: capacitors, inductive coil, protection of transistors, increase in efficiency.

ASSESSMENT OF RESOURCE OF HEAVY-LOADED SLIDING PAIRINGS BY THE WEAR CRITERION IN CONNECTION WITH THE EVOLUTION OF THEIR DYNAMIC²

Ekaterina M. KULESHOVA, Assistant,
Sergey A. POLYAKOV, Doctor of Science, Professor, Chief Researcher MERI of RAS
Bauman Moscow State Technical University (BMSTU)
Lydia I. KUKSENOVA, Doctor of Science, Chief Researcher, Laboratory Chief, Professor BMSTU
Mechanical Engineering Research Institute of the Russian Academy of Sciences (MERI of RAS)

The paper shows the dependence of the wear intensity and the dynamic coefficient on the load, obtained as a result of tribotechnical tests. A new method for evaluating the resource of heavy-loaded sliding pairings is proposed, taking into account the change in the dependence of the wear intensity and the rate

of growth of the dynamic coefficient on the load when using nanomodified film-forming lubricants.

Keywords: heavy-loaded sliding pairings, wear intensity, dynamic coefficient, resource.

DESIGN OF SEALED WAVE GEARS³

Gennady A. TIMOFEEV, Doctor of Science, Professor,
Head of Department,
Dar'ya M. CHERNYSHOVA, Student,
Vadim V. BALASANIAN, Student
Bauman Moscow State Technical University

Designs of sealed strain wave gears (SWG), which provide wave engagement and transmission of movement through a sealed wall in a sealed space, are considered. A design algorithm is proposed that takes into account the SWG scheme, the torque on the output shaft, the service life, the strength characteristics of the flexible wheel and other quality indicators. Using this algorithm will improve the quality and reduce the design time of such drives.

Keywords: sealed wave gear, a wave generator, flexible and hard gear wheels, wave engagement.

REPAIR OF FRICTION DISKS SURFACES IN LIMITED SLIP DIFFERENTIALS OF CARS BY ELECTROSPARK DEPOSITION⁴

Oleg V. KAZANNIKOV, Cand. Tech. Sciences, Associate Professor
Pacific State University, Khabarovsk, Russia

The purpose of this article is to investigate the process of restoration and hardening of friction disks surfaces in limited slip differentials of cars by electrospark deposition of special coatings onto the surfaces of the disks. Electrode materials used in the study increase wear resistance of friction disks, and the determined modes of electrospark deposition allow coatings with high wear resistance.

Keywords: electrospark deposition, friction disks, limited slip differential, wear resistance, repair, hardening, electrode materials.

1- p. 2; 2 - p. 4; 3 - p. 9; 4 - p. 12.





НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ПОДЪЁМТРАНССЕРВИС»

Создано в 1992 г. По рейтингу Агентства "Бизнес-карта" входит в число 8000 наиболее устойчивых предприятий России.

Более 25 лет
надежный партнер
на рынке продукции и услуг

Разрабатываем, изготавливаем и поставляем тормоза для подъемно-транспортных машин, в том числе специальные и по стандартам DIN (для импортного оборудования) с использованием оригинальных патентов предприятия

Ремонтируем тормоза, их элементы; обмениваем неисправные на новые с доплатой

Типов ТКП, ТКПМ, ТКТ (с электромагнитами переменного и постоянного тока) для кранов, в том числе металлургических, конвейеров, подъемников, другого оборудования

С регулируемым электрогидротолкателями типа РД для крановых механизмов передвижения и поворота

Типов ТКГ, ТКТГ (с электрогидротолкателями) для кранов, конвейеров и другого оборудования

Дисково-колодочные для машин повышенной нагрузки и производительности

С комбинированным приводом (электромагнит + электрогидротолкатель) для подъемников, конвейеров, других машин непрерывного транспорта

Тормоза

Электрогидротолкатели, электромагниты

Механические части тормозов

Фрикционную ленту для тормозных накладок

Приобретаем тормоза, их механические части, электромагниты, электрогидротолкатели, в том числе неисправные

Осуществляем выбор и поставляем шарнирные цепи, цепные передачи и устройства

Приводные
Втулочные Ролоиковые Зубчатые

Цепи
Специального назначения

Тяговые Глястинчатые
Грузовые Круглозвенные

Приобретаем цепи и цепные звенья

Изготавливаем, поставляем, монтируем и обслуживаем подъемно-транспортное оборудование

Ручные **Тали** **Электрические**
Передвижные Стационарные
Червячные Шестеренные Спиройдные

Краны однобалочные
Ручные Электрические
Подвесные Опорные

Ручные **Тележки грузовые** **Гидравлические**
Кузовные Платформенные Штабелеры С подъемными вилами

Конвейеры, подъемники, домкраты

Ручные Лебедки Электрические

Гидрооборудование и аппаратура

Комплекующие изделия к подъемно-транспортному оборудованию

Электродвигатели и пускорегулирующая аппаратура (панели, контроллеры, пускатели, конечные выключатели и ограничители, кнопочные посты и др.)

Механическое оборудование (редукторы, грейферы, грузовые крюки, блоки, шкивы, муфты, канаты, стропы, ходовые колеса, транспортная лента, роликкоопоры и др.)

Высококвалифицированные специалисты с большим опытом работы окажут инженерно-технические, информационные и консультационные услуги в сфере подъемно-транспортной техники.



Заказы на продукцию можно оформить:

НПП «ПОДЪЕМТРАНССЕРВИС»

Адрес офиса и склада:
141200, Московская обл., Пушкинский район,
пос. Лесной, ул. Мичурина, д. 9

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

E-mail: pts@npp-pts.ru,
os@npp-pts.ru

http://www.npp-pts.ru

Производимое оборудование:

Мостовые краны:

Общепромышленные; Металлургические; Специальные (пролет до 50м.).

Козловые краны:

Специальные (г/п. до 400т.); Краны перегружатели; Для электростанций.

Специальное грузоподъемное оборудование:

Механизмы канатные, цепные, цепочные, винтовые; Подъемники; Тяговые лебедки; Перегружатели.

Оборудование для проведения испытаний:

Гидроагрегаты; специальные испытательные грузы.

ООО «ПромГидроЭнергоМаш»

специализируется на проектировании, изготовлении и поставках оборудования для тепловых, гидро и атомных электростанций.

Компания обладает всеми необходимыми разрешениями, свидетельствами и лицензиями на выполнение проектных и конструкторских работ, а так же разрешениями на применение производимого оборудования и сертификатами соответствия производимого оборудования действующим нормативным документам.

Инженерно-технический персонал представлен специалистами по разработке, производству оборудования и проведению строительно-монтажных работ.

Собственный проектно-конструкторский отдел имеет большой опыт проектирования и изготовления сложнейшего кранового оборудования и реализации комплексных технических решений.

ООО «ПромГидроЭнергоМаш» www.pgem.ru
117405, Москва, ул. Кирпичные Выемки, д.2 к.1
Тел/факс: (495) 225-58-10 e-mail: pgemash@mail.ru



Научно-производственный комплекс приборов безопасности "КРОС"

✉ npk-kros@yandex.ru

☎ (495) 661-04-61

Многофункциональные приборы безопасности типа ПБМ



прибор ПБМ-2.3.2

Новое поколение специализированных устройств обеспечения безопасности грузоподъемной техники, созданное с учетом многолетнего опыта производства и эксплуатации ограничителей грузоподъемности различного назначения, а также требований действующих нормативных документов. Конструкция приборов, их программное обеспечение и широкие возможности по адаптации позволяют обеспечить надежную защиту и функционирование практически любой грузоподъемной машины в соответствии с требованиями заказчика.

ПБМ-1 - для кран-балок и электроталей, мостовых и козловых кранов с одной лебедкой, кранов-штабелеров, без регистратора параметров.

ПБМ-2 - для любых кранов мостового типа, с регистратором параметров.

ПБМ-3 - для порталных кранов различного типа с постоянной или переменной грузоподъемностью.

ПБМ-4 - для кранов трубоукладчиков.

Возможна адаптация приборов ПБМ для других видов грузоподъемной техники.



Научно-производственное предприятие

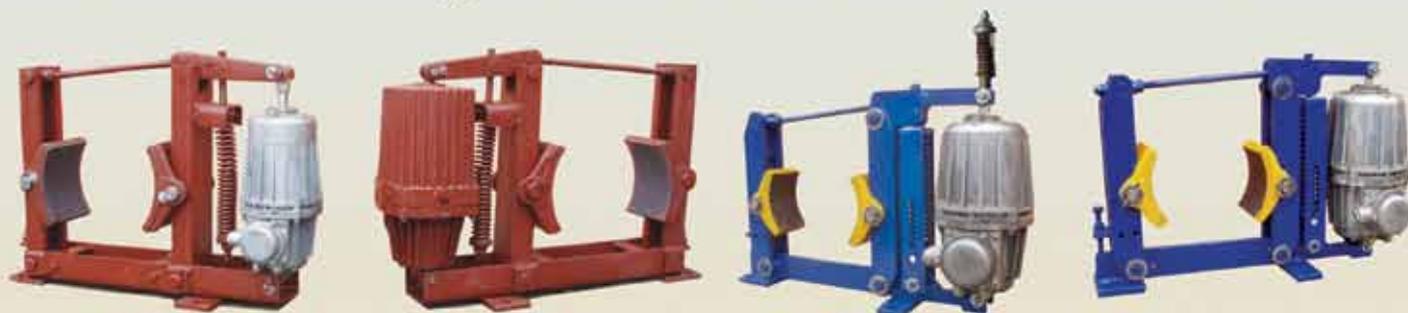
www.npp-pts.ru

ПОДЪЕМТРАНССЕРВИС

КОЛОДОЧНЫЕ ТОРМОЗА

для подъемно-транспортных и других машин

С ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКИМИ ТОЛКАТЕЛЯМИ



С ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМИ ТОЛКАТЕЛЯМИ



ГРУЗОПОДЪЕМНОЕ И
ТРАНСПОРТИРУЮЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ,
КОМПЛЕКТУЮЩИЕ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ
к кранам, конвейерам, средствам
механизации



ГРУЗОВЫЕ ПЛАТФОРМЕННЫЕ И СКИПОВЫЕ
ПОДЪЕМНИКИ

ШУМОЗАЩИТНЫЕ ЭКРАНЫ, НАВЕСЫ
И ОГРАЖДЕНИЯ ИЗ
ПОЛИКАРБОНАТА



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

E-mail: pts@npp-pts.ru, os@npp-pts.ru