



ПРИВОДЫ И КОМПОНЕНТЫ МАШИН



На вершине машиностроительных технологий

MACHINE DRIVES AND PARTS

International Engineering Journal

В номере

Дайджест

стр. 2

Состояние и развитие
пневматических двигателей



стр. 6

Двигатели на основе волновых
механизмов

стр. 18

Исследование нештатных
ситуаций сложных технических
систем



стр. 21

Приводные устройства
на осенних выставках

На острие технического прогресса



СПЕЦТЯЖАВТОТРАНС
группа компаний

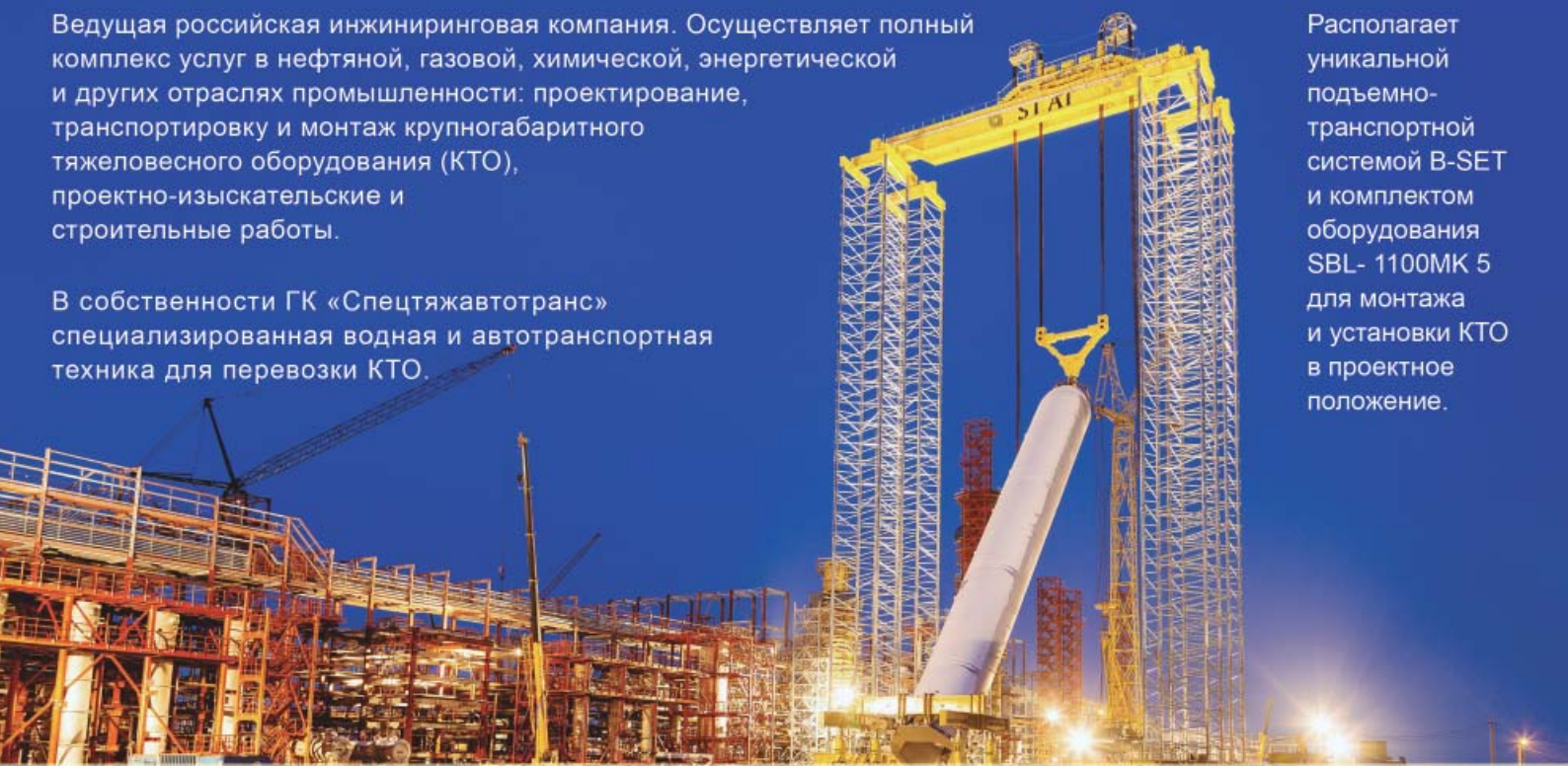
www.statgk.ru

111020, Москва, 2-я Синичкина ул., д. 9а, стр.7, 6 этаж

Ведущая российская инжиниринговая компания. Осуществляет полный комплекс услуг в нефтяной, газовой, химической, энергетической и других отраслях промышленности: проектирование, транспортировку и монтаж крупногабаритного тяжеловесного оборудования (КТО), проектно-изыскательские и строительные работы.

В собственности ГК «Спецтяжавтотранс» специализированная водная и автотранспортная техника для перевозки КТО.

Располагает уникальной подъемно-транспортной системой В-SET и комплектом оборудования SBL- 1100МК 5 для монтажа и установки КТО в проектное положение.



Тел./факс: +7 (495)726-59-90, +7 (495) 726-59-95 E-mail: info@spectyazh.ru



ООО «фирма «РАДУК» www.raduk.ru

Производит и поставляет

Системы радиуправления грузоподъемными кранами

Разрешение на применение Госгортехнадзора России № РСР 03-7988 от 06.03.2003 г.,
Разрешение Главсвязнадзора России № 06-08-26/02434 от 10.02.2000 г.
Сертификат соответствия «Комплекс радиосвязи «Кран-3» № РОСС RU.АГ23.НО7616.

Пульты с командоаппаратами применяются для радиуправления кранами, механизмы которых оснащены электродвигателями с фазными роторами или частотными преобразователями.



Кнопочные пульты применяются для радиуправления кран-балками или мостовыми (козловыми) кранами, имеющими одно- или двухскоростные электроприводы механизмов.



Кресло-пульт для грузоподъемных кранов

Выпускаются кресла-пульты с амортизаторами, с поворотным механизмом, с откидными колонками для прохода в кабинах небольших размеров.



115054, г. Москва, ул. Дубининская, 68. Тел./факс (499) 235 54 69, (495) 633 27 56
E-mail: raduk@tsr.ru



5-6.2014
(13)

Учредитель и издатель
ООО НПП "Подъемтранссервис"

Свидетельство о регистрации
ПИ № ФС77-43681 от 28.01.2011 г.

Главный редактор Н.И. Ивашков

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Бережной С.Б., д-р техн. наук, профессор,
председатель секции механических передач
Бозров В.М., канд. техн. наук
Вавилов А.В., д-р техн. наук, профессор (Беларусь)
Гуськов А.М., д-р. техн. наук, профессор
Ивашков Н.И., канд. техн. наук,
председатель совета
Ковальский В.Ф., д-р техн. наук, профессор
Костромин А.Д., канд. техн. наук (Молдова)
Лагерев А.В., д-р техн. наук, профессор
Малащенко В.А., д-р техн. наук, профессор (Украина)
Матвиенко Ю.Г., д-р. техн. наук, профессор
Мисюрин С.Ю., д-р физ.-мат. наук
Осипов О.И., д-р техн. наук, профессор
Попов Е.В., канд. техн. наук,
председатель секции электроприводов
Сморгонский А.В., д-р физ.-мат. наук,
председатель секции экономики
Сушинский В.А., канд. техн. наук, профессор
Тимофеев Г.А., д-р техн. наук, профессор,
председатель секции конструирования и расчетов
Храмшин В.Р., д-р техн. наук, профессор

РЕДАКЦИЯ:

Авиев А.В., научный редактор, ответственный секретарь
Зудинов А.М., заместитель главного редактора
Израйлевич М.Л., научный обозреватель

Адрес для переписки: 141231, Московская обл.,
Пушкинский р-н, пос. Лесной, ул. Мичурина, 9
Тел/факс: (495) 967-69-83, 993-10-26
E-mail: pkm@npp-pts.ru, pikmash@yandex.ru

Выходит шесть раз в год.

Отпечатан с оригинал-макета заказчика
в типографии ФГБНУ "Росинформагротех".
141261, пос. Правдинский Московской обл.
ул. Лесная, 60 Заказ

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

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

ПРИВОДЫ И КОМПОНЕНТЫ МАШИН

Издается с 2011 года

MACHINE DRIVES AND PARTS

СОДЕРЖАНИЕ

2 приводы и их элементы

Пневмомоторы - современное состояние и перспективы развития 2

Волновой шаговый пневмодвигатель и одноволновой двигатель
сгорания 6

Усовершенствование опорно-поворотного устройства автокранов и
процесса его сборки 10

13 соединения, узлы, детали

Сравнительная оценка показателей качества соединений элементов
приводных механизмов грузоподъемных кранов 13

18 эксплуатация, диагностика, ресурс

Исследование работы сложных систем при нештатных ситуациях 18

21 выставки, конференции, конкурсы

Приводные устройства на осенних московских промышленных
выставках 21

24 история, люди, даты

Лично причастен 24

30 информация

Новая книга 30

Рецензия на книгу 30

Abstracts of published articles 32

АННОТАЦИИ ОПУБЛИКОВАННЫХ СТАТЕЙ

ПНЕВМОМОТОРЫ – СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

В. И. ИВЛЕВ, канд. техн. наук, старший научный сотрудник
Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН,
г. Москва, Россия

Представлены результаты анализа современного состояния и перспектив развития производства и совершенствования пневмомоторов. Рассмотрены некоторые технические решения, направленные на повышение их энергоэффективности и других эксплуатационных характеристик. Даны технические показатели основных типов пневмомоторов, нашедших широкое применение в промышленности.

Ключевые слова: пневмомоторы, направления совершенствования, конструктивные схемы, эксплуатационные характеристики.

ВОЛНОВОЙ ШАГОВЫЙ ПНЕВМОДВИГАТЕЛЬ И ОДНОВОЛНОВОЙ ДВИГАТЕЛЬ СГОРАНИЯ

С. С. КЛЕНИКОВ, д-р техн. наук, профессор
Московский государственный технический университет
им. Н.Э. Баумана

Приведены описание и краткий анализ новой схемы волнового шагового пневмодвигателя и возможности его использования в качестве одноволнового двигателя сгорания.

Ключевые слова: волновой шаговый пневмодвигатель, гибкое колесо, жесткое колесо, плунжеры-толкатели, миникамеры сгорания, кривошипно-ползунный (шатунный) механизм.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОПОРНО-ПОВОРОТНОГО УСТРОЙСТВА АВТОКРАНОВ И ПРОЦЕССА ЕГО СБОРКИ

В. А. МАЛАЩЕНКО, д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой,

В. В. ФЕДЫК, аспирант

Национальный университет «Львовская политехника»,
г. Львов, Украина

Б. Т. МАТВИИВ, канд. техн. наук, доцент

Национальный университет ВХП, г. Ровно, Украина

Изложены основные особенности конструкции усовершенствованного опорно-поворотного устройства автокранов с описанием возможности модернизации процесса его сборки путем использования автоматического ограничителя вращающего момента.

Ключевые слова: опорно-поворотное устройство, модификация роликов, ограничитель вращающего момента.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА СОЕДИНЕНИЙ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИВОДНЫХ МЕХАНИЗМОВ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ КРАНОВ

С. Л. ЗАЯРНЫЙ, канд. техн. наук, доцент

Калужский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана, Россия

Рассмотрены соединения элементов привода и определе-

ны их показатели качества. Предложена методика определения обобщенного показателя качества соединения. Проведена сравнительная оценка соединений по обобщенному показателю качества.

Ключевые слова: приводные механизмы, элементы, соединения, обобщенный показатель качества.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ ПРИ НЕШТАТНЫХ СИТУАЦИЯХ

В. А. ЗУЕВ, канд. техн. наук, доцент

П. О. ПЛАХТИЕНКО, студент

Московский государственный технический университет
им. Н.Э.Баумана

Рассмотрены особенности работы сложных систем и примеры возникновения в них нештатных ситуаций. Разработан первый прототип настраиваемого инструмента, пригодного для исследования сложных технических и социальных систем, хотя и обладающий пока ограниченными возможностями, но уже позволяющий представить последствия нештатных ситуаций наглядно с конкретными количественными показателями.

Ключевые слова: сложная система, имитационное моделирование, нештатные ситуации, вычислительный эксперимент.

ПРИВОДНЫЕ УСТРОЙСТВА НА ОСЕННИХ МОСКОВСКИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЫСТАВКАХ

Мир Леонидович ИЗРАЙЛЕВИЧ, научный обозреватель

На прошедших в Москве осенью 2014 г. ряде промышленных выставок достаточно широко были показаны различные приводные устройства. Приведен их краткий обзор, представляющий практический интерес для отечественных потребителей этой техники.

ЛИЧНО ПРИЧАСТЕН

Георгий АНН

Окончание очерка Г.А. Хачатурова, первые части которого опубликованы в №№ 2-3 и 4 за 2014 г.

НОВАЯ КНИГА

А.В. Авиев, научный редактор

Представление книги доктора физ.-мат. наук А.В. Сморгонского «Теория взаимодействия предприятий и законы сохранения стоимости», подготовленной и изданной автором в 2014 г.

РЕЦЕНЗИЯ НА КНИГУ

С. Г. ФАЛЬКО, д-р эконом. наук, профессор, заведующий кафедрой «Экономика и организация производства» МГТУ им. Н.Э. Баумана

Отзыв на книгу А.В. Сморгонского специалиста в области экономики.

ABSTRACTS OF PUBLISHED ARTICLES

PNEUMATIC ENGINES – CURRENT STATE AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT¹

Vladimir I. IVLEV, Cand. Sci. Tech., Senior research associate
Institute of Machine Science named after A.A. Blagonravov,
RAS, Moscow, Russia

Results of the analysis of current state and the prospects of development of production and improvement of pneumatic engines are presented. A number of technical solutions to improve the energy efficiency and other operating characteristics are observed. Technical characteristics of the main types of pneumatic engines, which are widely used in industry, are provided.

Key words: pneumatic engines, ways of improvement, principal construction, operating characteristics.

WAVE STEP PNEUMATIC ENGINE AND ONE-WAVE COMBUSTION ENGINE²

Sergey S. KLENIKOV, Dr. Sci. Tech., Professor
Bauman Moscow State Technical University, Russia

Description and analysis of the new model of wave step pneumatic engine and its use as a one-wave combustion engine is presented.

Key words: wave step pneumatic engine, flexible gear, rigid gear, pushers, combustion chamber, crank gear.

IMPROVEMENT OF THE CONSTRUCTION OF THE MOBILE CRANES ROTATION DEVICE AND ITS ASSEMBLING³

Vladimir A. Malashchenko, Dr. Sci. Tech., Professor, Head of Department,
Vasil V. FEDYK, Post-Graduate
National University «Lviv Polytechnic», Ukraine
Bogdan T. MATVIIV, Cand. Sci. Tech., Associate Professor
National university of a water management and nature use,
Rovno, Ukraine

Key design features of the improved mobile cranes rotation device and methods of modernization of its assembling by using the automatic torque limiter are presented.

Key words: rotation device, rollers modernization, torque limiter.

THE COMPARATIVE ASSESSMENT OF THE QUALITY OF THE COMPOUNDS OF ELEMENTS OF THE DRIVERS OF HOISTING CRANES⁴

Sergey L. ZAIARNYI, Cand. Sci. Tech., Associate Professor
Bauman Moscow State Technical University, Kaluga branch,
Russia

Considered compounds of elements drive the crane mecha-

nisms and identified their quality indicators. Method of determination of the overall index of the quality of the connection. The comparative assessment of the connections in the generalized indicator of quality.

Key words: connection, the generalized index of the quality, crane mechanism.

RESEARCH OF COMPLEX SYSTEMS DURING EMERGENCY SITUATIONS⁵

Vyacheslav A. Zuev, Cand. Sci. Tech., Associate Professor,
Pavel O. Plahtienko, student,
Bauman Moscow State Technical University, Russia

Peculiarities of complex systems operation and examples of occurrence of emergency situations inside these systems are examined. The first prototype of a customizable tool suitable for the study of complex technical and social systems is developed. While having yet limited feasibility, it allows simulating the consequences of emergency situations with specific quantitative indicators.

Key words: complex system, simulation modeling, emergency situation, numerical experiment.

DRIVE UNITS PRESENTED AT MOSCOW INDUSTRY EXHIBITIONS⁶

Mir L. IZRAILEVICH, Scientific Analyst

Different drive units have been widely shown at industrial exhibitions Held in Moscow in the autumn of 2014. Brief overview of these units is presented.

IT IS PERSONALLY INVOLVED⁷

Georgy ANN

The end of the essay of G.A. Khachaturov, first parts of which were published in №№ 2-3 and 4 for 2014

NEW BOOK⁸

A.V. AVIEV, Science Editor

Presentation of the book Dr. Sci. Phys.-Math. A.V. Smorgonsky "Theory of interaction between enterprises and the laws of worth conservation", prepared and published by the author in 2014.

REVIEW ON THE BOOK⁹

Sergey G. FALCO, Doctor of Economics, professor, Deputy head of department "Economics and organization of manufacturing"
Bauman Moscow State Technical University, Russia

Review of the book of A.V. Smorgonsky provided by the specialist in the field of economics.

НОВАЯ КНИГА

Сморгонский А.В. Теория взаимодействия предприятий и законы сохранения стоимости. - М: ФГБНУ «Росинформагротех», 2014, – 212 с. ISBN 978-5-600-00635-5.

Монография подготовлена и издана автором, доктором физико-математических наук, на основе материалов, частично публиковавшихся им в последние годы в журналах «Подъемно-транспортное дело» и «Приводы и компоненты машин». Книгу отличает глубокий аналитический подход при рассмотрении изложенных проблем.

Экономика любой развитой страны насыщена различными связями между субъектами хозяйственной деятельности, а ее движущей силой является производственный сектор. Он состоит из множества предприятий, фирм, организаций, - от крупных объединений и корпораций до индивидуальных предпринимателей. Чтобы разобраться в некоторых особенностях динамики производственного сектора, автором предложен метод построения модели группы предприятий, выделение которой обуславливается их взаимной заинтересованностью (конечная продукция одних является фактором производства для других), т.е. наличием связывающих их друг с другом материальных и финансовых потоков между предприятиями. Замыкание модели происходит путем представления всех иных хозяйствующих субъектов вне группы в виде двух или нескольких рынков, на которых действуют предприятия группы, с одной стороны выходя туда со своими готовыми изделиями, и с другой стороны, - закупая все необходимые для производственной деятельности факторы,

помимо тех, что они получают от партнеров по группе.

Рассматриваются разные модели внешних по отношению к группе рынков: конкурентных, где цены фиксированы, а также монополизированных, где предприятия доминируют и могут навязывать покупателям свои цены. Найдены условия ценовой устойчивости групп в этих условиях, а также указаны границы параметров, за пределами которых предприятия не могут одновременно достичь своих плановых показателей по прибыльности или рентабельности. В таких областях группы становятся генераторами постоянного повышения цен, т.е. источниками инфляции издержек.

При рассмотрении ценовой динамики группы использовались простейшие модели предприятий в виде «черных ящиков», имеющих только вход и выход. Такой подход (при включении некоторых дополнительных ограничений) дал возможность установить закон сохранения суммарной прибыли группы.

Наделение отдельного предприятия внутренней структурой и подробное рассмотрение основных протекающих в нем хозяйственных процессов позволило убедиться в наличии и действии для него закона сохранения стоимости каждого вида активов, которым оно владеет, а также закона сохранения стоимости чистых активов. Явная формулировка этих законов, по мнению автора, подводит научный базис под микроэкономику и



обосновывает все те дидактические требования бухгалтерского учета, которые были сформулированы более 500 лет назад итальянским математиком Лукой Пачоли и почти без изменений дошли и продолжают действовать в наши дни.

Книга написана на базе обобщения решений ряда модельных задач и богатого личного опыта работы автора в различных отраслях промышленности. Являясь оригинальным трудом, она, по мнению редакции, представляет научный и практический интерес для ученых, специалистов, преподавателей и студентов, занимающихся вопросами функционирования предприятий, рассматриваемых в микро- и макроэкономических аспектах.

С перечнем глав книги можно ознакомиться на сайте www.npp-pts.ru в разделах редакции указанных журналов.

А.В. Авиев, научный редактор

ПОДПИСКА на журнал проводится ПОСТОЯННО



Через федеральные агентства на следующее полугодие (подписные индексы в каталогах "Роспечать" 79420, "Пресса России" 13174)

В редакции на любой срок с любого момента, включая уже вышедшие ранее номера за текущий год.

Тел./факс: (495) 967-69-83. 993-10-26.

Электронный адрес: pts@npp-pts.ru, pikmash@yandex.ru.

СТРОПЫ канатные, цепные, текстильные

ТРАВЕРСЫ, ЗАХВАТЫ

КАНАТ стальной, капроновый, хлопчатобумажный

ПРОВОЛОКА стальная ОК, пружинная

ЦЕПИ грузовые, приводные роликовые

ФУРНИТУРА ТАКЕЛАЖНАЯ

электрические, ручные **ТАЛИ**

мостовые, консольные **КРАНЫ**

гидравлические напольные, кран "в окно"

монтажные **ЛЕБЕДКИ**

автомобильные

ШТАБЕЛЕРЫ

ТЕЛЕЖКИ

ДОМКРАТЫ

БЛОКИ

ВЕСЫ



Разрешения Ростехнадзора
на применение технических устройств
№ ПРС-ТУ-01-1.-000204 от 13.01.2009 г.
№ ПРС-ТУ-01-1.-000205 от 01.01.2009 г.

ПРОИЗВОДСТВО РАЗРАБОТКА ПРОДАЖА

123308, Москва, ул. Мневники, д. 1
Тел./факс: (495) 849-27-05 (многоканальный), (499) 195-69-81, 195-69-76

E-mail: startkom@mail.ru
www.startkom.ru



ПромГидроЭнергоМаш

www.pgem.ru



Активно и успешно проектирует, производит, поставляет и монтирует полно-комплектные здания и сооружения, нестандартное, емкостное и крановое оборудование в России, СНГ и странах дальнего зарубежья. При поддержке проектных институтов и заводов заинтересовано в совместной реализации нестандартных строительных решений, возведении принципиально новых типов конструкций.

В числе осуществляемых проектов:

с ОАО «РУСГидро»: крановое и гидромеханическое оборудование для Советской и Богучанской ГЭС;

с ОАО ВО «Технопромэкспорт»: специальные мостовые краны грузоподъемностью до 135 т пролетом до 47,5 м для Ивановской ГРЭС; ТЭЦ-22 «Южная» (г. Санкт-Петербург); ТЭС «Сисак» (Хорватия); Черепетской ГРЭС; гидромеханическое оборудование для Ивановской ГРЭС и ТЭЦ-22 «Южная»;

с ОАО «Нарынгидроэнергострой»: гидромеханическое оборудование, козловые краны грузоподъемностью 2x63 т и 2x100+5 т для Камбаратинской ГЭС- 2 (Киргизия);

с ОАО «Энерго-Строительная Корпорация «СОЮЗ»: гидромеханическое оборудование для УТЭС мощностью 150 МВт ОАО «НЛМК»;

с ОАО «ОГК-1»: 2 специальных мостовых крана грузоподъемностью 125/50/5 т пролетом 41 м для Уренгойской ГРЭС.

Основными приоритетами в деятельности компании являются качество изготавливаемой продукции, надежность сотрудничества, пунктуальность в исполнении обязательств, расширение сферы деятельности и поиск новых контактов.

119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 42

Тел./факс +7 (495) 783-44-67 E-mail: pgemash@mail.ru



Научно-производственное предприятие

ПОДЪЕМТРАНССЕРВИС

www.npp-pts.ru

ТОРМОЗА С ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ПРИВОДОМ

ТКПМ-400, -500, -600 для кранов и другого оборудования металлургической промышленности взамен ТКП (ТКМП)-400, -500, -600

По конструкции механической части унифицированы с тормозами ТКГ-400, ТКГ-500 и ТКГ-600.

Обеспечивают плавное регулируемое торможение благодаря использованию оригинальных длинноходовых магнитов постоянного тока МПТ-400, -500 и -600.

ТКПА-200 повышенной надежности для кранов и другого оборудования особо опасных промышленных объектов

Обеспечивают плавное и ступенчатое торможение благодаря оригинальной конструкции привода с двумя среднеходовыми магнитами постоянного тока.

ТКТ-200МП для механизмов поворота башенных кранов



Обеспечивают надежную работу при использовании короткоходовых и среднеходовых магнитов переменного тока.



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

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



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

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

АППАРАТЫ ПРИВОДА ТОРМОЗОВ

Длинноходовые регулируемые электромагниты постоянного тока МПТ-400, -500, -600

Номинальное усилие на штоке от 350 до 1450 Н. ПВ 25, 40 и 100%. Ход штока 80 и 90 мм. Время срабатывания в составе тормоза типа ТКПМ не более 0,5 с



Электрогидравлические толкатели ТЭ-30РД и ТЭ-50РД с регулируемым демпфирующим устройством плавного ступенчатого срабатывания

По установочным размерам унифицированы с толкателями ТЭ-30 и ТЭ-50.

Номинальное усилие на штоке 300 и 500 Н. Ход штока 50 и 65 мм. Регулируемое время срабатывания в составе тормозов от 2 до 8 с.



Электрогидравлические толкатели ТЭ-200М

Для привода тормозов ТКТГ-600, -700, -800, запорного и другого оборудования.

Номинальное усилие на штоке 2000 Н. Ход штока 60, 90 и 140 мм. Время подъема и опускания штока в составе тормоза типа ТКТГ, соответственно, 1 - 2,4 и 0,5 - 0,8 с.

