



# ПРИВОДЫ И КОМПОНЕНТЫ МАШИН



2

2015

Движущие мир



На вершине машиностроительных технологий

## MACHINE DRIVES AND PARTS

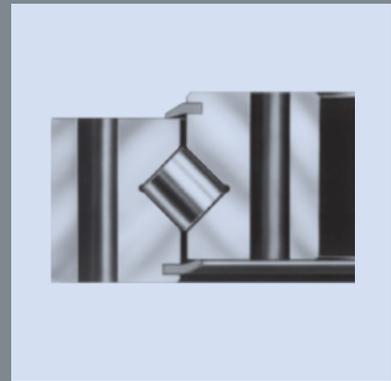
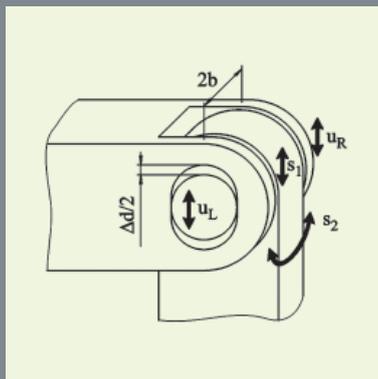
International Engineering Journal

*Дайджест*

### В номере

стр. 2

Влияние зазоров на динамику крано-манипуляторных установок

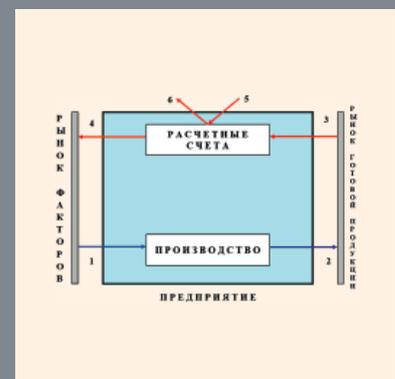
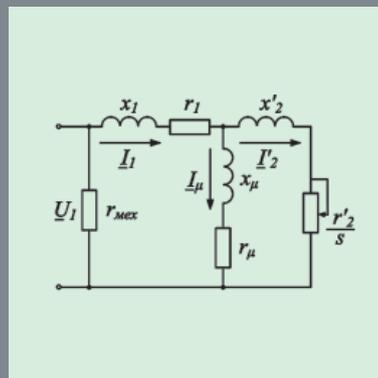


стр. 7

Уменьшение скольжения роликов в опорно-поворотном устройстве автокранов

стр. 10

Экспресс оценка энергоэффективности электроприводов



стр. 14

Законы сохранения в микроэкономике и их отражение в бухгалтерии

На острие технического прогресса



Ограничитель  
предельной  
нагрузки  
"Альфа-М"

Предназначен для предотвращения перегрузки любой из грузоподъемных лебедок и всего крана, а также для регистрации параметров его работы.



Прибор защиты  
при обрыве  
фаз ПЗФ1

Предназначен для защиты от падения груза и стрелы у кранов с электроприводом при обрыве любой из трех фаз питающей электрической сети путем блокирования работы соответствующих механизмов.



Реле  
температурное  
РТ-2

Предназначено для обеспечения безопасной работы грузоподъемных кранов и других механизмов путем отключения приводов при выходе температуры окружающей среды за установленные ограничительные пределы ее изменения.



Счетчики времени  
наработки  
СВН-1 и СВН-2

Предназначены для учета времени работы электрооборудования (приборов, агрегатов, машин) к которому они подключаются.

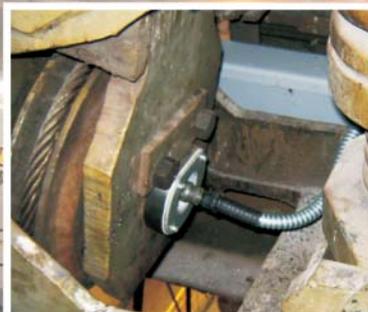


Креномер  
пузырьковый КП-1.5

Предназначен для определения горизонтальности установки кранов, подъемников и другой техники на рабочей площадке.

141281, Московская обл., г. Ивантеевка, Санаторный пр-д, д. 1  
Тел.: (495) 993-47-51, 993-47-52 Факс: (495) 993-47-53

E-mail: [info@askb.ru](mailto:info@askb.ru)



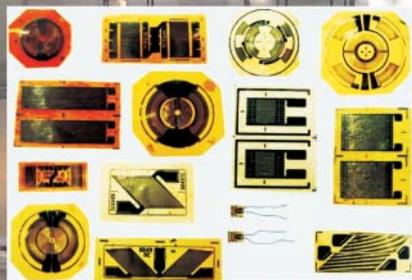
ООО НПФ ГА "ЛУЧ"

[www.looch.ru](http://www.looch.ru)

Факс: (383) 279-78-11,  
Тел. (383) 279-78-10,  
Email: [contact@looch.ru](mailto:contact@looch.ru)

630051, г. Новосибирск, ул. 2-я Юргинская, 34

# ТЕНЗОДАТЧИКИ



УСИЛИЯ  
ДАВЛЕНИЯ  
ДЕФОРМАЦИИ



РАЗРАБОТКА  
ИЗГОТОВЛЕНИЕ  
МОНТАЖ

класс точности до 1%  
нагрузка до 60 т.с  
давление до 2000 бар



2.2015  
(15)

# ПРИВОДЫ И КОМПОНЕНТЫ МАШИН

Издается с 2011 года

## MACHINE DRIVES AND PARTS

### СОДЕРЖАНИЕ

**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: ptd@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 394

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

## 2 исследования, конструирование, расчеты

Динамика гидравлических крано-манипуляторных установок при  
наличии зазоров в шарнирных соединениях звеньев ..... 2

## 5 приводы и их элементы

Выбор асинхронного электродвигателя для работы в режиме  
динамического торможения самовозбуждением ..... 5

Геометрическое скольжение в опорно-поворотном устройстве  
автокрана ..... 7

Аппаратно-программный комплекс для экспресс оценки  
энергоэффективности асинхронных электроприводов ..... 10

## 14 экономика, рынки

Законы сохранения стоимости в микроэкономике и их отражение в  
правилах ведения бухгалтерского учета. Часть 1 ..... 14

## 18 история, люди, даты

О войне ... ..... 18

## 20 информация

Abstracts of published articles ..... 20

## АННОТАЦИИ ОПУБЛИКОВАННЫХ СТАТЕЙ

### ДИНАМИКА ГИДРАВЛИЧЕСКИХ КРАНО-МАНИПУЛЯТОРНЫХ УСТАНОВОК ПРИ НАЛИЧИИ ЗАЗОРОВ В ШАРНИРНЫХ СОЕДИНЕНИЯХ ЗВЕНЬЕВ

А.В. ЛАГЕРЕВ, д-р техн. наук, профессор, зам. директора НИИ фундаментальных и прикладных исследований  
И.А. ЛАГЕРЕВ, канд. техн. наук, проректор по инновационной работе  
ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет им. академика И.Г. Петровского»  
А.А. МИЛЬТО, аспирант  
ФГБОУ ВПО «Брянский государственный технический университет»

Разработана методика моделирования работы гидравлических крано-манипуляторных установок при наличии зазоров в шарнирных соединениях звеньев, позволяющая оценить степень их влияния на нагруженность элементов металлоконструкции и характер движения перемещаемого груза. Выполнен расчет и сравнительный анализ движения стрелы с грузом в зависимости от величины зазора.

Ключевые слова: установка крано-манипуляторная, соединение шарнирное, зазор, люфт, динамика, удар, напряжение, ускорение, моделирование.

### ВЫБОР АСИНХРОННОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ДЛЯ РАБОТЫ В РЕЖИМЕ ДИНАМИЧЕСКОГО ТОРМОЖЕНИЯ САМОВОЗБУЖДЕНИЕМ

Е.В. ПОПОВ, канд. техн. наук, генеральный директор ООО «Кранэлектродrive», г. Москва

Рассмотрены принцип динамического торможения самовозбуждением для электродвигателей, работающих в крановом электроприводе, и критерии их эффективной безопасной эксплуатации в такой системе. Двигатели ряда производителей, по своим параметрам не отвечающие условиям самовозбуждения, требуют применения специальной аппаратуры.

Ключевые слова: асинхронные электродвигатели, динамическое торможение самовозбуждением, условие самовозбуждения, пускорегулирующие резисторы, специальная панель управления.

### ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ СКОЛЬЖЕНИЕ В ОПОРНО-ПОВОРОТНОМ УСТРОЙСТВЕ АВТОКРАНА

В.В. ФЕДЫК, аспирант,  
В.А. МАЛАЩЕНКО, д-р техн. наук, профессор  
Национальный университет «Львовская политехника»  
В.Ф. СЕМЕНЮК, д-р техн. наук, профессор  
Одесский национальный политехнический университет  
Б.Т. МАТВИИВ, канд. техн. наук, доцент  
Национальный университет ВГП, г. Ровно, Украина

Выполнен анализ причин потери энергии в опорно-поворотных устройствах кранов вследствие трения между рабочими поверхностями беговых дорожек и роликами для случая, когда их оси вращения находятся во взаимно перпендикулярных плоскостях. Даны рекомендации для уменьшения величины общей скорости скольжения в рабочей зоне.

Ключевые слова: геометрическое скольжение, опорно-поворотные устройства, краны.

### АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ЭКСПРЕСС ОЦЕНКИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ

Р.Г. МУГАЛИМОВ, д-р техн. наук, доцент,  
А.И. БОКОВ, канд. техн. наук, доцент,  
А.Р. МУГАЛИМОВА, канд. техн. наук,  
Р.Я. ХРАМШИН, студент  
Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, Россия

Предлагаются методика исследования асинхронных электроприводов и аппаратно-программный комплекс для ее реализации. Методика предусматривает идентификацию параметров асинхронных двигателей по осциллограммам электрических и электромеханических параметров, расчет рабочих и механических характеристик электроприводов и оценку их энергоэффективности.

Ключевые слова: методика, исследование, электропривод, энергоэффективность, асинхронный двигатель, КПД, коэффициент мощности, программа для ЭВМ.

### ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ СТОИМОСТИ В МИКРОЭКОНОМИКЕ И ИХ ОТРАЖЕНИЕ В ПРАВИЛАХ ВЕДЕНИЯ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА. Часть 1

А.В. СМОРГОНСКИЙ, д-р физ.-мат. наук, заместитель генерального директора  
ОАО «АК «Ригель», г. Москва, Россия

Рассмотрена универсальная бухгалтерская модель предприятия (фирмы). Детальный анализ совершаемых хозяйственных операций позволяет установить факт сохранения некоторых важнейших экономических величин на каждом этапе и на всем протяжении производственного цикла. Так при внутривозрастных операциях сохраняется стоимость полных активов, а при трансграничных операциях – стоимость чистых активов (т.е. за вычетом обязательств). Сформулированные законы микроэкономики при постоянстве цен выполняются не менее строго, чем законы сохранения, действующие в физике. Однако при высокой инфляции или за время длительного производственного цикла цены могут меняться, что эквивалентно смене эталонов измерения. При этом в законы сохранения приходится вносить соответствующие поправки.

Ключевые слова: активы, чистые активы, законы сохранения стоимости, микроэкономика.

### О ВОЙНЕ...

Г.Б. ИВАШКОВА, ветеран Великой Отечественной войны  
Воспоминания о войне, на которую их автор ушла в 17 лет и в составе инженерно-саперного батальона воевала на Смоленщине, в Белоруссии, Польше, закончила войну в Берлине. Много лет после выхода на пенсию отдала активной работе по патриотическому воспитанию молодежи.

## ABSTRACTS OF PUBLISHED ARTICLES

### DYNAMICS SIMULATION OF HYDRAULIC CRANE-MANIPULATOR WITH GAPS IN HINGE JOINTS OF A BOOM<sup>1</sup>

Alexander V. LAGEREV, Dr. Sci. Tech., Professor, Deputy Director Research Institute of Fundamental and Applied Studies  
Igor A. LAGEREV, Cand. Sci. Tech., Vice-rector for innovative work

Bryansk State University named after Academician Ivan G. Petrovsky

Andrey A. MILTO, Post-Graduate  
Bryansk State Technical University

A method for simulation of hydraulic cranes-manipulators in the presence of gaps in the links joints is devised, which allows assessing impact of these gaps on the metal elements stress loading and the nature of the movement of transported cargo. The calculation and comparative analysis of the boom movement with load depending on the size of the gaps are performed.

Keywords: crane-manipulator, joint, gap, backlash, dynamics, shock, stress, acceleration, modeling.

### CHOICE OF ASYNCHRONOUS MOTOR FOR OPERATION IN SELF-EXCITED DYNAMIC BRAKING<sup>2</sup>

Evgeny V. POPOV, Cand. Tech. Sci., General Director  
"Kranelektroprivod", Moscow

The principles of self-excited dynamic braking for electric motors working in crane electric drive and the criteria for an effective safe operation of such a system are presented. Engine parameters of a number of manufacturers do not meet the self-excitation condition which requires the use of special equipment.

Keywords: asynchronous motors, self-excited dynamic braking, self-excitation condition, ballasts resistors, special control panel.

### GEOMETRIC SLIP IN MOBILE CRANE SLEWING DEVICE<sup>3</sup>

Vasiliy V. FEDYK, Post-Graduate

Vladimir A. MALASHCHENKO, Dr. Sci. Tech., Professor, Head of Department,

National University «Lviv Polytechnic», Ukraine

Vladimir F. SEMENYUK, Dr. Sci. Tech., Professor,

Odessa National Polytechnic University, Odessa, Ukraine

Bogdan T. MATVIIV, Cand. Sci. Tech., Associate Professor

National university of a water management and nature use, Rovno, Ukraine

Article presents the analysis of energy loss reasons in crane slewing devices due to the friction between the working surfaces of racetracks and rollers when their rotation axis are in mutually perpendicular planes. Recommendations how to reduce the value of the overall slip velocity in the working area are given.

Keywords: geometric slip, slewing devices, cranes.

### HARDWARE AND SOFTWARE COMPLEX FOR

### EXPRESS-EVALUATION OF THE ENERGY PERFORMANCE OF THE ASYNCHRONOUS ELECTRIC DRIVES<sup>4</sup>

Rif G. MUGALIMOV, Dr. Sci. Tech., Associate Professor,  
Anton I. BOKOV, Cand. Sci. Tech., Associate Professor,  
Alija R. MUGALIMOVA, Cand. Sci. Tech.,  
Rinat J. KHRAMSHIN, student  
Magnitogorsk State Technical University  
named after G.I. Nosov, Russia

Method for research of the asynchronous electric drives and the hardware and software complex for its implementation are proposed. This method includes identification of parameters of the asynchronous motors based on oscillograms of the electric and electric-mechanical parameters, calculation of mechanical properties of electric drives and evaluation of their energy performance.

Keywords: method, research, electric drive, energy performance, asynchronous drive, efficiency, power factor, software application.

### THE MICROECONOMICS LAWS OF ASSETS VALUE CONSERVATION AND ITS REPRESENTATION IN ACCOUNTING. Part 1<sup>5</sup>

Andrey V. SMORGONSKIY, Dr. Phys.-Math. Sci., vice general director

JV «Accumulator Company «Rigel», Moscow, Russia

The subject of investigation, in the article presented, is a universal accounting model of an enterprise, which acquires necessary factors of production, processes them, and sells finished goods. The detailed analysis of the main economic transactions shows that there are some parameters (measures), pertinent to the company under investigation, that remain constant at each stage, and hence during the whole production cycle. For internal operations it is Asset value, which remains constant, whereas for external operations (where a company is involved into relationships with other parties) it is Net Asset value. Assuming the factor's prices remain unchanged, the formulated microeconomics properties hold as strictly as laws of conservation in Physics do. We also show that in case of inflation when the prices change during the production cycle (what is equal to change of standards), the formulated laws still apply as long as the corresponding corrections are made.

Keywords: assets, net assets, the laws of assets value, conservation, microeconomics.

### ABOUT THE WAR...<sup>6</sup>

Galina B. IVASHKOVA, World War II veteran

Memories about the War, in which the author has volunteered when she was 17 and as part of the field engineer battalion took part in freeing Smolensk, Belorussia, Poland and finished the War in Berlin. Many years after retirement gave active work on patriotic education of youth.

# ПОБЕДА 70 лет

## О ВОЙНЕ...



*Автор этих строк в 17 лет ушла на войну. В составе инженерно-саперного батальона прошла Смоленщину, Белоруссию, Польшу. Имеет медаль «За Отвагу» – вывела из окружения группу солдат своего батальона. После демобилизации работала в Эскалаторной службе Московского метрополитена, в институте подъемно-транспортного машиностроения ВНИИПТМАШ, была редактором научно-технических изданий в институте угольного машиностроения ВНИИПТУГЛЕМАШ. Редактировала журнал «Подъемно-транспортное дело». Воспитала двоих детей. У нее трое внуков и четверо правнуков. Много лет отдавала активной работе по патриотическому воспитанию молодежи.*

*Объединенная редакция журналов «Подъемно-транспортное дело» и «Приводы и компоненты машин» сердечно поздравляет Галину Борисовну с 70-летием Победы и желает ей доброго здоровья и многих лет активной и интересной жизни!*

**Галина Борисовна ИВАШКОВА, ветеран Великой Отечественной войны, г. Москва**

### Фрагмент воспоминаний

В конце июля 1943 года я добровольцем ушла на фронт в инженерно-саперный батальон. В тот день, когда приехала в часть, хоронили сапера, вернее то, что осталось от него. Он разминировал, как говорили, тысячу мин. С фотографии смотрел совсем еще мальчик, но сапер ошибается только раз...

Через день мы попали под страшную бомбежку, с тех пор я стала хуже слышать, а с годами почти потеряла слух на правое ухо.

Начинала службу писарем батальона. Кроме штабной работы обеспечивала связь с подразделениями. Добиралась до них на велосипеде. Был случай, когда, отдав донесение в роту и возвращаясь в часть, решила сократить путь и свернула в поле. Проехала несколько метров и увидела таблички «Мины». Выбиралась задним ходом, и не знаю, что меня спасло: не задела

растяжку или мины были противотанковые?

На войне каждый день мог стать последним, но была уверена, как и другие, что он не будет последним для меня. Когда ты молод, смерть вообще трудно представить. Но погибали и те, кто был уже немолод, и те, кто еще не успел вступить во взрослую жизнь...

Закончила службу командиром отделения в звании сержанта. Прошла всю Белоруссию, имею три медали за ее освобождение. На Сандомирском плацдарме в Польше была награждена медалью «За Отвагу». Победу праздновала в Берлине, расписалась на стене Рейхстага.

После выхода на пенсию 28 лет работала в ветеранской организации, 18 из них возглавляла первичную организацию, которая вела большую работу со школьниками. Не прав тот, кто

Вы на экране видите войну,  
но это лишь ее изображение...  
Войну увидеть можно на войне –  
не дай вам Бог такое приключение!

говорит, что молодежь сейчас не такая, какой была в дни моей молодости. Хорошая у нас молодежь: если понадобится, защитит страну, как когда-то это сделали мы.

### **Екатерина Ивашкова**

*«Моим бабушкам...*

*С благодарностью всем ветеранам...».*

Девчонки тоже уходили в бой...  
Война для всех приберегла патроны,  
Игрушки поменяла на погоны,  
Свидания – на грохот фронтовой.  
Достался им кошмар передовой:  
Усталость, боль и шквальные обстрелы,  
И тяжесть на плечах чужого тела,  
И слезы над спасенным, что живой!  
Они безмолвно становились в строй  
Плечом к плечу с дедами и отцами.  
И погибали юными бойцами...  
Девчонки тоже уходили в бой!



ЗАО "ИТЦ "КРОС"

ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО „ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР "КРОС"“

# ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ ГРУЗЫ ДЛЯ ГРУЗОПОДЪЕМНОЙ ТЕХНИКИ (ИЗГОТОВЛЕНИЕ, АРЕНДА)



[www.itc-kros.ru](http://www.itc-kros.ru)

141281, Московская область, г. Ивантеевка, Санаторный проезд, д. 1  
Тел.: +7(495) 645-34-40/41/42 E-mail: [potapov@itc-kros.ru](mailto:potapov@itc-kros.ru)

## ПОДПИСКА на 2015 год

Научно-технический, производственно-экономический и информационный журнал

ISSN 2077-5903

1 2015

### ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОЕ ДЕЛО

LIFT AND TRANSPORTATION ENGINEERING  
Technical Journal

В номере Поднятые вопросы обернутся ответами

Международный инженерный журнал

ISSN 2223-1587

1 2015

### ПРИВОДЫ И КОМПОНЕНТЫ МАШИН

MACHINE DRIVES AND PARTS  
International Engineering Journal

В номере

стр. 2 Расчет привода эрфта при контакте с гидродинамическим полем

стр. 4 Определение топологии сложившегося узла с помощью графов

[www.npp-pts.ru](http://www.npp-pts.ru)

ГОДОВАЯ - 5400 руб., ПОЛУГODOВАЯ - 2700 руб.

Подписные индексы по каталогам:  
Агентства "РОСПЕЧАТЬ" - 18003,  
"Пресса России" - 20966.

Журнал освещает актуальные вопросы развития подъемно-транспортной техники и технологий.  
Включен в перечень ВАК РФ для публикации результатов диссертационных работ.

E-mail: [ptd3@yandex.ru](mailto:ptd3@yandex.ru)

Журналы выходят шесть раз в год.

Для оформления подписки в редакции тел./факс:  
(495) 993-10-25, -26; 967-69-82, -83.

E-mail: [ptd@npp-pts.ru](mailto:ptd@npp-pts.ru)

## РЕКЛАМА

Модули на обложке от 9 до 30 тыс. руб., в блоке от 4 до 24 тыс. руб.,  
Скидки до 20% при непрерывном размещении в нескольких номерах.

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

Содержание журнала охватывает все виды приводов, системы управления и автоматики, передаточные механизмы, компоненты машин.

E-mail: [pikmash@yandex.ru](mailto:pikmash@yandex.ru)



Научно-производственное предприятие

**ПОДЪЕМТРАНССЕРВИС**

[www.npp-pts.ru](http://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.

