



ПРИВОДЫ И КОМПОНЕНТЫ МАШИН



MACHINE DRIVES AND PARTS

International Engineering Journal

Дайджест

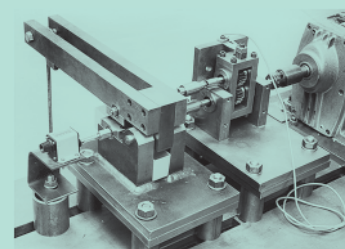
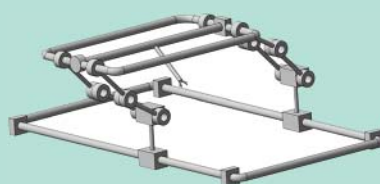
В номере

На вершине машиностроительных технологий



стр. 2

Расчет механизма параллельно-последовательной структуры

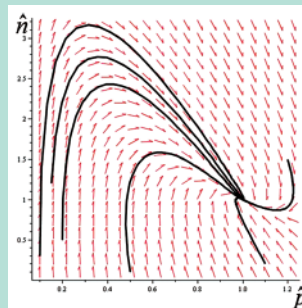
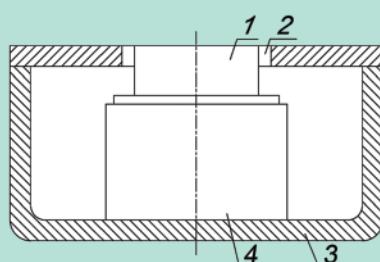


стр. 4

Экспериментальные исследования коэффициента трения

стр. 7

Оптимизация размеров магнитной цепи МЭП



стр. 15

Расчет динамики рынка для различных его моделей

На острие технического прогресса



ЗАО «ИТЦ «КРОС»



ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКИЙ ПРОТИВОУГОННЫЙ РЕЛЬСОВЫЙ ЗАХВАТ ПР157.00.000

Грузоподъемные краны на рельсовом ходу, работающие на открытом воздухе, снабжены противоугонными устройствами, предотвращающими угон крана по рельсовому пути под действием ветровой нагрузки нерабочего состояния крана. Мостовые краны могут быть не снабжены противоугонными устройствами, если при действии на кран ветровой нагрузки нерабочего состояния коэффициент запаса удерживающей силы тормозов механизма передвижения равен не менее 1,2. Козловые краны представляют собой высокие сооружения с большой наветренной пло-

щадью. Устанавливаются они, как правило, на открытых незащищенных от ветра местах. В таких условиях давление ветра на краны может достигнуть такой величины, которая в состоянии сдвинуть кран с места, несмотря на противодействие тормозов ходовой части. Практика показала, что такие случаи не являются редкостью. Поэтому козловые краны необходимо оборудовать противоугонными рельсовыми захватами. Противоугонные захваты крепятся к металлоконструкции ходовых тележек напротив резиновых буферов.

ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКИЙ ПРОТИВОУГОННЫЙ РЕЛЬСОВЫЙ ЗАХВАТ ПР157.00.000

Наименование показателя	значение
1. Масса противоугонного захвата, кг	430,0
2. Удерживающая сила захвата, т	5,0
3. Рельс ходовых путей	P50, P65
4. Электродвигатель мотор-редуктора	MS 90L-4 B14
5. Род тока	перем., 3-фазный
6. Напряжение, В	220/380
7. Номинальный ток, А	6,45/3,74
8. Частота, Гц	50
9. Номинальная мощность, кВт	1,5
10. Частота вращения, об/мин	910
11. Степень защиты	IP 55
12. Рабочая температура эксплуатации, °С	от - 40 до +40



КОМПЛЕКТ РЕЛЬСОВЫХ ЗАХВАТОВ ПРОТИВОУГОННЫХ МЕХАНИЧЕСКИХ ПР184.00.000

Наименование показателя	значение
1. Масса, кг	180 (один захват)
2. Геометрические параметры	Tr 50x8
3. Удерживающая сила захвата, т	5,0
4. Рельс ходовых путей	P50, P65
5. Рабочая температура эксплуатации, °С	от - 40 до +40

Купить (заказать) механические противоугонные рельсовые захваты можно по телефону в ЗАО «ИТЦ «КРОС», г. Ивантеевка, Моск. обл.

(800) 775-60-91, (495) 645-34-40/41/42, potapov@itc-kros.ru, kozlov@itc-kros.ru



5.2019
(33)

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; **Григорьев 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; **Зарецкий А.А.**, д-р техн. наук, проф., МРОО «РОСПТО»; **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. Пилюя (Украина); **Лагерева 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 «Кранэлектродрифт», г. Москва; **Сморгонский А.В.**, д-р физ.-мат. наук, Акционерная компания «Ригель», г. Санкт-Петербург; **Сушинский В.А.**, канд. техн. наук, доцент, Инженерный центр «Строймашавтоматизация», Московская область; **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:

Авинов 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
ФГБНУ «Росинформагротех». 141261, пос. Правдинский
Московской обл. ул. Лесная, 60 Заказ

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 исследования, конструирование, расчеты	
Решение задачи о скоростях механизма последовательно-параллельной структуры с пятью степенями свободы	2
Исследование коэффициента трения на экспериментальной установке замкнутого контура	4
7 электрические приводы	
Оптимизация магнитной цепи магнитоэлектрического преобразователя	7
11 исполнительные устройства	
Инвариантная структура компенсации сухого трения в исполнительных устройствах следящих рулевых приводов	11
15 экономика, рынки	
Исследование динамики рынка в различных моделях	15
20 информация	
Abstracts of published articles	20

АННОТАЦИИ ОПУБЛИКОВАННЫХ СТАТЕЙ

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ О СКОРОСТЯХ МЕХАНИЗМА ПАРАЛЛЕЛЬНО-ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ С ПЯТЬЮ СТЕПЕНЯМИ СВОБОДЫ

Г.С. ФИЛИППОВ, канд. физ.-мат. наук, старший научн. сотрудник

Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН, г. Москва, Россия

Рассматривается механизм параллельно-последовательной структуры с пятью степенями свободы, преимуществом которого является повышенная жёсткость, большая рабочая область, скорости перемещений выходного звена, с решением задачи о скоростях. Механизм имеет перспективы использования при высокоточном пространственном изготовлении и обработке авиационных деталей, зондовой диагностике, аддитивных технологиях.

Ключевые слова: метод Анджелеса и Гослена; механизмы параллельной структуры; уравнения связи; прямая задача о скорости; обратная задача о скорости; неявные функции; пространственный механизм.

ИССЛЕДОВАНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ТРЕНИЯ НА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ УСТАНОВКЕ ЗАМКНУТОГО КОНТУРА

Г.А. ТИМОФЕЕВ, д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой

С.И. КРАСАВИН, канд. техн. наук, доцент

Е.С. НОВИКОВ, канд. техн. наук, доцент

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, Россия

Показаны стенд и его конструктивная схема для испытаний кинематических пар трения, работающий по принципу замкнутого контура, позволяющий испытывать роликовые аналогии реальных зубчатых передач. Выявлено влияние поверхностной шероховатости различных пар образцов на величину коэффициента трения для различных сортов импортных смазочных масел.

Ключевые слова: стенд для испытаний кинематических пар трения, замкнутый контур, зубчатые передачи, роликовые аналогии, коэффициент трения.

ОПТИМИЗАЦИЯ МАГНИТНОЙ ЦЕПИ МАГНИТОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

В.И. ВОЛЧЕНСКОВ, канд. техн. наук, доцент,

В.А. СОБОЛЕВ, канд. техн. наук, доцент,

О.И. МИСЕЮК, канд. техн. наук, доцент,

В.А. СОЛОВЬЕВ, д-р техн. наук, профессор,

В.В. СОЛОВЬЕВА, канд. техн. наук, доцент

Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана, Россия

Рассматривается оптимизация размеров магнитной цепи магнитоэлектрического преобразователя, обеспечивающих

необходимую величину поля в его рабочем зазоре, проводимая с привлечением теории планирования эксперимента. При анализе магнитной цепи магнитоэлектрического преобразователя решается полевая задача с учетом нелинейности и анизотропии ферромагнитных областей.

Ключевые слова: постоянный магнит, насыщение магнитопровода, шунт, магнитоэлектрический преобразователь, нелинейные и анизотропные ферромагнитные материалы, индукция в рабочем зазоре.

ИНВАРИАНТНАЯ СТРУКТУРА КОМПЕНСАЦИИ СУХОГО ТРЕНИЯ В ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВАХ СЛЕДЯЩИХ РУЛЕВЫХ ПРИВОДОВ

В.А. КОРНИЛОВ, канд. техн. наук, доцент,

Ю.А. СИНЯВСКАЯ, канд. техн. наук, доцент

Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), Россия

Рассматривается вариант компенсации отрицательного влияния диссипативной составляющей нагрузки, представленной моделью «сухого трения с остановами», в виде инвариантной структуры компенсации помехи. В качестве практической реализации этой структуры используется упрощенная нелинейная коррекция, осуществляющая форсирование сигнала ошибки в прямой цепи в диапазоне её малых значений. Рассматривается блок форсированного управления по сигналу ошибки, представленный в виде последовательного соединения двух звеньев – звена форсированного управления и нормированного звена типа «насыщение» по напряжению питания двигателя.

Ключевые слова: сухое трение с остановами, релаксационные колебания, нелинейная коррекция, моделирование, рулевой электропривод.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ РЫНКА В РАЗЛИЧНЫХ МОДЕЛЯХ

Е.В. ЛЕДОВСКАЯ, канд. техн. наук, доцент

Российский технический университет МИРЭА, г. Москва

А.В. СМОРГОНСКИЙ, д-р физ.-мат. наук

Построены динамические модели конкурентных рынков, справедливые в краткосрочной перспективе, когда структура производственного капитала может считаться постоянной. В моделях учтены запаздывания в принятии решений, как производителей, так и покупателей. В модель введен и третий участник – продавец или оптовик (кладовщик), который аккумулирует запасы и управляет ценой продаж. Показано, что при стремлении к стабилизации величины запасов устойчивость рынка определяется тактикой управления ценой, которую выбирает продавец. Первая часть статьи.

Ключевые слова: конкурентный рынок, динамическая модель, производитель, продавец, покупатель, стабилизация величины запасов.



ABSTRACTS OF PUBLISHED ARTICLES

DETERMINATION VELOCITIES OF THE 5 DOF PARALLEL-SEQUENTIAL STRUCTURE MECHANISM¹

Gleb S. FILIPPOV, Cand. of Phys.-Math. Sciences, Senior Research Associate

Mechanical Engineering Research Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow

The article deals with the parallel-sequential structure mechanism, which has prospects for use in additive technologies testing and diagnostic devices, high-precision spatial manufacturing and processing of parts, is synthesized. The advantages of the mechanism is increased stiffness, large working area, the speed of movement of the output link. The article presents a system of equations describing the inverse kinematics of a positioning system and determination velocities of the 5DOF parallel-sequential structure mechanism. Verification of the proposed approach was carried out by experiment in the MathCad software environment.

Keywords: parallel-sequential structure mechanism, 5DOF, additive technologies, determination velocities.

RESEARCH OF THE FRICTION COEFFICIENT AT THE EXPERIMENTAL INSTALLATION OF A CLOSED CIRCUIT²

Gennady A. TIMOFEEV, Dr. Tech. Sci., Professor, Head of Department

Sergey I. KRASAVIN, Cand. Tech. Sci., Associate Professor

Evgeny S. NOVIKOV, Cand. Tech. Sci., Associate Professor
Moscow State Technical University n. a. N.E. Bauman, Russia

The stand and its design scheme for testing kinematic friction pairs are shown, operating on the principle of a closed loop, which allows testing roller analogies of real gears. The effect of surface roughness of various pairs of samples on the value of the coefficient of friction for various varieties of imported lubricating oils is revealed.

Keywords: test bench for kinematic friction pairs, closed loop, gears, roller analogs, coefficient of friction.

OPTIMIZATION OF THE MAGNETIC CIRCUIT MAGNETOELECTRIC CONVERTER³

Valery I. VOLCHENKOV, Cand. Techn. Sciences, associate Professor

Vladimir A. SOBOLEV, Cand. Techn. Sciences, associate Professor

Olga I. MISIUK, Cand. Techn. Sciences, associate Professor

Vladimir A. SOLOV'EV, Doctor of Techn. Science, Professor,

Viktoriya V. SOLOV'EVA, Cand. Techn. Sciences, associate Professor

Moscow State Technical University n. a. N.E. Bauman, Russia

The problems associated with the optimization of the

magnetic circuit size of the magnetoelectric transducer, providing the required value of the field in its operating gap. The problem is solved using the theory of experiment planning. When analyzing the magnetic circuit of a magnetoelectric transducer, a field problem is solved taking into account the nonlinearity and anisotropy of ferromagnetic regions.

Keywords: non-linear and anisotropic ferromagnetic materials; induction in the working gap; magnetic core saturation; shunt; magnetoelectric transducer.

INVARIANT STRUCTURE OF DRY FRICTION COMPENSATION IN EXECUTIVE DEVICES OF THE ELECTRIC SERVO DRIVES⁴

Valery A. KORNILOV, Cand. Tech. Sci., Associate professor

Yuliya A. SINYAVSKAYA, Cand. Tech. Sci., Associate professor
Moscow Aviation Institute (National Research University), Russia

A variant of compensation for the negative effect of the dissipative component of the load, is represented by the model of dry friction with breaks, considered in the form of an invariant structure. As a practical implementation of this structure, a simplified non-linear correction, which causes the error signal to be forced into the direct target in the range of its small values, is used. The block of the forced control of the error signal represented as a serial connection of two links - the forced control link and the normalized link of the «saturation» type according to the supply voltage of the motor.

Keywords: dry friction with breaks, relaxation oscillations, non-linear correction, mathematical simulation, electric servo drive.

RESEARCH OF MARKET DYNAMICS IN VARIOUS MODELS⁵

Ekaterina V. LEDOVSKAYA, Cand. Tech. Sci., Associate professor

Russian Technical University MIREA, Moscow

Andrey V. SMORGONSKY, Doctor of Phys.-Math. Science

Short term dynamic models of competitive markets were created and studied in the article. Production capital structure assumed to be constant for the study. Delays in the process of decision making by producers and buyers were taken into consideration. Also, a third participant (seller or wholesaler), which accumulates stock and regulates prices, was introduced to the model. It was shown that the seller's price management tactics define the stability of market equilibrium, when stock aims for stabilization. The first part of the article.

Keywords: competitive markets, dynamics model, producer, seller, buyer, stock stabilization.

1 - p. 2; 2 - p. 4; 3 - p. 7; 4 - p. 11; 5 - p. 15.





НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ПОДЪЁМТРАНССЕРВИС»

Создано в 1992 г. По рейтингу Агенства "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

Тормоза

С регулируемыми 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

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



Приобретаем цепи и цепные звенья

Изготавливаем, поставляем, монтируем и обслуживаем подъемно-транспортное оборудование



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, роликоопоры 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

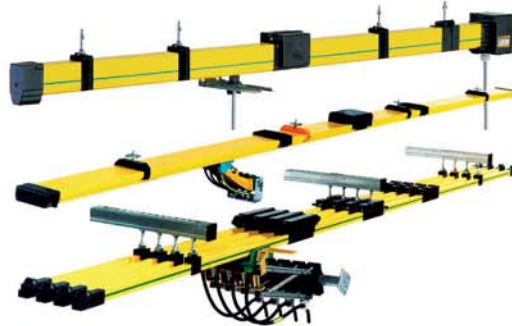
E-mail: pts@npp-pts.ru,
os@npp-pts.ru

<http://www.npp-pts.ru>

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



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