



ПРОВОДЫ И КОМПОНЕНТЫ МАШИН



На вершине машиностроительных технологий

MACHINE DRIVES AND PARTS

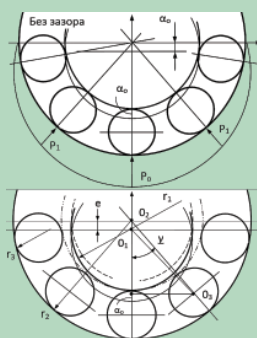
International Engineering Journal

Дайджест

В номере

стр. 2

Нагрузки в роликовых подшипниках с зазорами



стр. 10

Сравнение характеристик спиральных, поршневых и пластинчатых пневмомоторов

стр. 14

Анализ точности работы механизма одноковшового экскаватора



стр. 18

Техника привода на осенних выставках в Москве

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
 Легкие серии – по с-образному профилю
 Средние и тяжелые – 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



Научно-технический центр «Строймашавтоматизация»

125424, Волоколамское шоссе, 73, оф. 605
 Телефон: 8 (495) 780-35-67, 8 (495) 780-35-68

E-mail ntcsma@ya.ru
<http://www.ntcsma.ru/>



Стенд контроля и наладки сигнализаторов ветровой нагрузки СКН-СВН.01



Прибор безопасности ОНК-2М



Стенд СКН-МП3.01 для ОНК-140



Модуль технологический МТ-1-ОНК-160-АК-ОРЗ для ОНК-160



Стенд СКН-МП2 для АСУ ОГП-2, ОНК-МП-120



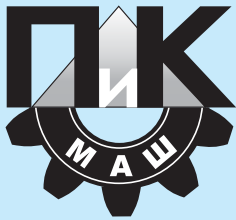
Стенд СКН-02м для ОНК-2м, ПБК-1, ПБТ-1



Модуль нагружения гидравлический МНГ-1Б

Стенд СКН-2 для ОНК-М, ОГП, ОГК





5-6.2017
(26)

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:

Бережной С.Б. д-р техн. наук профессор, Кубанский государственный технологический университет, г. Краснодар; **Бозров В.М.** канд. техн. наук, Институт машиноведения (ИМАШ) им. А.А. Благонравова РАН, г. Москва; **Вавилов А.В.** д-р техн. наук профессор, Белорусский национальный технический университет, г. Минск (Беларусь); **Гаврюшин С.С.** д-р техн. наук профессор, Московский государственный технический университет (МГТУ) им. Н.Э. Баумана; **Григорьев О.В.** д-р техн. наук профессор, Харьковский национальный технический университет (Украина); **Гуськов А.М.** д-р техн. наук профессор, МГТУ им. Н.Э. Баумана, Научно-исследовательский центр «Курчатовский институт»; **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); **Красовский А.Б.** д-р техн. наук профессор, МГТУ им. Н.Э. Баумана; **Лагерев А.В.** д-р техн. наук профессор, Брянский государственный университет им. И.Г. Петровского; **Малащенко В.А.** д-р техн. наук профессор, Национальный университет «Львовская политехника» (Украина); **Матвиенко Ю.Г.** д-р техн. наук профессор, ИМАШ им. А.А. Благонравова РАН, г. Москва; **Мисюрин С.Ю.** д-р физ.-мат. наук, ИМАШ им. А.А. Благонравова РАН, г. Москва; **Осипов О.И.** д-р техн. наук профессор, 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 профессор, МГТУ им. Н.Э. Баумана (председатель); **Храмшин В.Р.** д-р техн. наук, профессор, Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова.

РЕДАКЦИЯ:

Авинов А.В., научный редактор, ответственный секретарь
Апраксина Ю.Н., менеджер по распространению и рекламе
Бобкова А.Я., менеджер по развитию
Израйлевич М.Л., научный обозреватель

Выходит шесть раз в год.

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 «Росинформатех». 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 «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

СОДЕРЖАНИЕ

2 исследования, конструирование, расчеты

Распределение нагрузки по телам качения в роликовых
подшипниках при наличии зазоров 2

Влияние величины радиальных зазоров на частоту обкатки
статора вращающимся ротором.
Часть 2. Динамическая сторона задачи 5

10 гидро- и пневмоприводы

Перспективность спиральных пневмомоторов при сравнении их
характеристик с поршневыми и пластинчатыми аналогами 10

Анализ точности выполнения работ рабочим механизмом
одноковшового экскаватора 14

18 выставки, конференции, конкурсы

Приводы и их компоненты на осенних международных
промышленных выставках в Москве 18

Московский подъемно-транспортный форум МПТФ-2018.
Программа мероприятий 22

24 информация

Abstracts of published articles 24

АННОТАЦИИ ОПУБЛИКОВАННЫХ СТАТЕЙ

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАГРУЗКИ ПО ТЕЛАМ КАЧЕНИЯ В РОЛИКОВЫХ ПОДШИПНИКАХ ПРИ НАЛИЧИИ ЗАЗОРОВ

Ф.Г. НАХАТАКЯН, д-р техн. наук, ведущий научный сотрудник

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

Д.Ф. НАХАТАКЯН, магистрант

Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), Россия

Приведено аналитическое определение распределения нагрузки по телам качения в роликовых подшипниках, а также параметры в них при наличии радиального зазора: максимальная нагрузка на ролик в подшипнике, перемещение и жесткость подшипника, количество нагруженных роликов.

Ключевые слова: упругая податливость подшипников, количество нагруженных роликов, зазор в подшипнике, жесткость подшипника.

ВЛИЯНИЕ ВЕЛИЧИНЫ РАДИАЛЬНЫХ ЗАЗОРОВ НА ЧАСТОТУ ОБКАТКИ СТАТОРА ВРАЩАЮЩИМСЯ РОТОРОМ. Часть 2: динамическая сторона задачи

А.Н. НИКИФОРОВ, канд. техн. наук, старший научный сотрудник

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

Предлагается математическая модель обратного безотрывного движения (качения) в статоре по жесткому подшипнику вращающегося в нем с зазором несимметричного гибкого ротора при близком к нулю коэффициенте контактного трения. Ротор вращается с постоянной угловой скоростью, сбалансирован, не нагружен постоянной силой. При этих допущениях впервые показано, что частота соответствующей обратной прецессии ротора поддается аналитическому расчету. Она определяется рядом факторов: частотой вращения и отношением радиуса ротора к радиальному зазору в месте первоначального контакта с подшипником, частотой собственных колебаний опирающегося и неопирающегося на статор ротора, в меньшей степени его гироскопическими моментами и в большей – изгибом ротора или радиальным зазором вне места первоначального контакта.

Ключевые слова: ротор, статор, вращение, прецессия, контакт, касание, опирание.

ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ СПИРАЛЬНЫХ ПНЕВМОМОТОРОВ ПРИ СРАВНЕНИИ ИХ ХАРАКТЕРИСТИК С ПОРШНЕВЫМИ И ПЛАСТИНЧАТЫМИ АНАЛОГАМИ

В.И. ИВЛЕВ, канд. тех. наук, старший научный сотрудник, Н.Ю. НОСОВА, младший научный сотрудник

Институт Машиноведения им. А.А. Благонравова РАН, Москва, Россия

Представлены результаты экспериментального исследования спиральной машины, работающей в режиме пневмомотора. Получены механические и расходные характеристики, коэффициент утечек, а также показатели удельного расхода воздуха и удельной мощности. Проведен анализ и сравнение полученных характеристик с аналогичными показателями радиально-поршневых и пластинчатых пневмомоторов сопоставимой мощности, выпускаемых ведущими мировыми производителями.

Ключевые слова: спиральная машина, пневмомотор, механические характеристики.

АНАЛИЗ ТОЧНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ РАБОЧИМ МЕХАНИЗМОМ ОДНОКОВШОВОГО ЭКСКАВАТОРА

А.Д. ТЕРЕНТЬЕВА, ассистент

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

В городских условиях необходимо применение высокоточных строительных машин, в системах управления которых наиболее широкое распространение получили адаптивные методы управления. Разработанная ранее математическая модель позволяет оценить точность работ, производимых рабочим механизмом одноковшового экскаватора, проанализировать возможные источники геометрической погрешности и составить рабочую область и зону обслуживания, представленные в настоящей статье. Для повышения точности рабочего механизма экскаватора предлагается несколько путей решения.

Ключевые слова: одноковшовый экскаватор, математическая модель, система управления, точность.

ПРИВОДЫ И ИХ КОМПОНЕНТЫ НА ОСЕННИХ МЕЖДУНАРОДНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЫСТАВКАХ В МОСКВЕ

М.Л. ИЗРАЙЛЕВИЧ, научный обозреватель

Представлены интересные экспонаты прошедших в октябре в ЦВК «Экспоцентр» выставки «Агропродмаш» с участием производителей приводов различных типов и назначения, а также их компонентов, и Национальной китайской выставки машиностроения и инновационной продукции «MACHINERY», где демонстрировали свою продукцию большое количество компаний, производящих редукторы, пневмоприводы и пневмоцилиндры, электродвигатели различных типов и другие виды приводных устройств.

МОСКОВСКИЙ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫЙ ФОРУМ МПТФ-2018. ПРОГРАММА МЕРОПРИЯТИЙ

Дана краткая информация и составе, местах и времени проведения мероприятий форума, который состоится в Москве 23 – 25 апреля 2018 г.

ABSTRACTS OF PUBLISHED ARTICLES

LOAD DISTRIBUTION ON ROLLING BODIES IN ROLLER BEARING AT PRESENCE OF CLEARANCE¹

Filaret G. NAKHATAKYAN, Dr.Tech.Sci., Leading Researcher, Blagonravov Mechanical Engineering Research Institute of

RAS, Russia

David F. NAKHATAKYAN, Magistrate, Moscow Aviation Institute (National Research University), Russia

Article presents analytical determination of load distribution on rolling bodies in roller bearings, as well as their parameters at presence of radial clearance: peak load on roller in bearing; displacement and rigidity of the bearing; amount of loaded rollers.

Keywords: bearing flexibility; amount of loaded rollers; clearance in bearing; bearing rigidity.

EFFECT OF RADIAL CLEARANCES ON THE ROLLING FREQUENCY OF STATOR BY ROTATING ROTOR

Part 2: dynamic part of problem²

Andrey N. NIKIFOROV, Cand.Tech.Sci., Senior researcher
Blagonravov Mechanical Engineering Research Institute of RAS, Moscow, Russia

We propose a mathematic model of reverse unseparated motion (rolling) of rotating rotor on rigid bearing in the stator when contact friction coefficient is close to zero. Rotor rotates with constant angular velocity and is balanced, not loaded by constant force, asymmetric and flexible. With these assumptions it is shown that frequency of the backward rotor precession can be calculated analytically. The frequency is determined by following parameters: rotational speed; ratio of rotor radius and radial clearance in the place of initial contact with the bearing; natural frequencies of rotor supported or unsupported by the stator; gyroscopic moments; rotor bending and radial clearance outside the place of initial contact.

Keywords: rotor, stator, rotation, precession, contact, touch, support.

COMPARISON OF PISTON, VANE AND PERSPECTIVE SCROLL AIR MOTORS PROPERTIES³

Vladimir I. IVLEV, Cand. Tech. Sci., Senior researcher
Natalia Y. NOSOVA, Junior researcher
Blagonravov Mechanical Engineering Research Institute of RAS, Moscow, Russia

The experimental results of testing scroll machine in air motor mode, such as mechanical and flow performance, leakage coef-

icient, specific volume and weight power are presented. These results are analyzed and compared with the same properties of radial – piston and vane air motors with equal power.

Keywords: air motor, scroll expander, mechanical characteristics.

PRECISION ANALYSIS OF EARTHWORKS MADE BY SHOVEL EXCAVATOR⁴

Arina D. TERENCEVA, Assistant
Bauman Moscow State Technical University (BMSTU), Russia

Usage of high-precision machinery is necessary for solving the challenge of urban infill. Accuracy increase is usually obtained by usage of control systems, while the active control is the most common one. The mathematical model developed allows evaluating precision of shovel excavator working process, providing way to analyze kinematical and technological inaccuracy and its sources. Ways of inaccuracy decrease are provided in this article.

Keywords: shovel excavator, mathematical model, automatic control system, precision.

DRIVES AND ITS COMPONENTS AT AUTUMN INTERNATIONAL INDUSTRIAL EXHIBITIONS IN MOSCOW⁵

Mir L. IZRAILEVICH, Scientific Analyst

Article reviews interesting devices exhibited in October in «Expocenter» during «Agroprodmash» and National China Exhibition of Machinery and innovative products «MACHINERY». Many companies presented different types of drives, gears, air motors and actuators, different types of electromotors and other drive devices.

MOSCOW HANDLING AND TRANSPORTING FORUM MPTF-2018. AGENDA⁶

Article provides agenda of MPTF-2018 forum, which takes place in Moscow on 23-25 April 2018.

1 - p. 2; 2 - p. 5; 3 - p. 10; 4 - p. 14; 5 - p. 18; 6 - p. 22



ООО НПП «ПОДЪЕМТРАНССЕРВИС»

ТОРМОЗА ДЛЯ КРАНОВЫХ МЕХАНИЗМОВ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ И ПОВОРОТА

ТКГ-160-1, ТКГ-200-1
и ТКГ-300-1



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, 993-06-14; 993-10-25

E-mail: pts@npp-pts.ru



СТРОЙТЕХНИКА

Надежные краны для профессионалов!

www.donkran.ru

Завод ООО «Стройтехника» - современное краностроительное предприятие с полувековым опытом производства подъемного оборудования

Широкий ассортимент грузоподъемной техники по стандартам РФ и требованиям потребителей:

- краны мостовые электрические двухбалочные и однобалочные опорные грузоподъемностью до 250 тонн общепромышленного и специального исполнения;
- краны козловые электрические балочной и ферменной конструкций грузоподъемностью до 100 тонн общепромышленного и специального исполнения.

Продукция соответствует требованиям ТР ТС 010/2011 и ФНП ПБ ОПО ПС.

Коммерческая служба завода в г. Москве -
тел./факс: (495) 621-13-45; e-mail: info@ozavod.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.

141281, Московская обл., г. Ивантеевка, Санаторный проезд, д.1