



ПРИВОДЫ И КОМПОНЕНТЫ МАШИН



На вершине машиностроительных технологий

MACHINE DRIVES AND PARTS

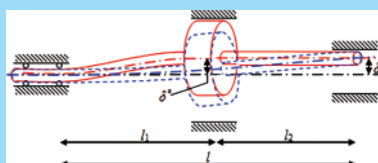
International Engineering Journal

Дайджест

В номере

стр. 2

Расчет обкатки статора вращающимся ротором



стр. 6

Методы и модели нечеткой логики в диагностировании машин

стр. 17

Влияние характеристики электропривода на работу стана холодной прокатки труб



стр. 23

Документы и правила автомира вековой давности

На острие технического прогресса

Оборудование, которое монтируется в люльку



Пульт управления



Датчик нагрузки
в люлке



Электронный блок ограничителя
предельного груза



Электронный блок
анемометра

ЗАО «ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «КРОС»



ЗАО «ИТЦ «КРОС»

тел./факс: 8 (495) 645-34-40/41/42
8 (800) 775-60-91
141281, Московская область,
г. Ивантеевка,
Санаторный проезд, дом.1

Potapov@itc-kros.ru
Kozlov@itc-kros.ru
www.itc-kros.ru

Рабочие платформы (люльки)
РПП-200 и РПП-250 для
оборудования кранов-манипуляторов

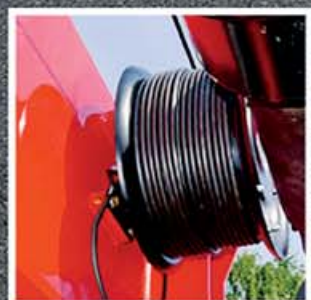
После монтажа люльки на кране-манипуляторе выполняются требования ГОСТ Р 53037—2013 «Мобильные подъемники с рабочими платформами. Расчеты конструкции, требования безопасности, испытания» (ИСО 16368:2010).

Система безопасности включает: ограничитель предельного груза; гравитационную систему горизонтирования пола люльки; устройство блокировки подъема и поворота стрелы при невыставленных опорах; устройство блокировки подъема опор при поднятом рабочем оборудовании; устройство аварийного опускания рабочей платформы при отказе основных систем привода; устройство, предохраняющее выносные опоры от самопроизвольного выдвижения при работе с люлькой; система аварийной остановки привода перемещения при управлении из рабочей платформы и с нижнего пульта; анемометр.

На кран-манипулятор изготавливается новый паспорт и сертификат, как на multifunctional crane-manipulator with working platform.



Оборудование, которое монтируется на кране-манипуляторе



Кабельный барабан



Ручной насос



Изоляция люльки
для работы до 1000 В



Электрический шкаф
с оборудованием



1-2.2018

(27)

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 профессор, Институт машиноведения (ИМаш) им. А.А. Благонравова РАН, г. Москва, Московский технологический университет (МГУПИ); **Бережной С.Б.** д-р техн. наук профессор, 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 профессор, Белорусский национальный технический университет, г. Минск (Беларусь); **Гаврюшин С.С.** д-р техн. наук профессор, МГТУ им. Н.Э. Баумана; **Григорьев О.В.** д-р техн. наук профессор, 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, профессор, ОАО НТЦ «Промышленная безопасность», г. Москва; **Гуськов А.М.** д-р техн. наук профессор, МГТУ им. Н.Э. Баумана, ИМаш им. А.А. Благонравова РАН; **Густов Ю.И.** д-р техн. наук, профессор, Московский государственный строительный университет; **Зарецкий А.А.** д-р техн. наук, профессор, 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 профессор, ОАО НТЦ «Промышленная безопасность», г. Москва; **Красовский А.Б.** д-р техн. наук профессор, МГТУ им. Н.Э. Баумана; **Лагеров 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; **Мисюрин С.Ю.** д-р физ.-мат. наук, ИМаш им. А.А. Благонравова РАН; **Осипов О.И.** д-р техн. наук профессор, Научно-исследовательский университет МЭИ, г. Москва; **Попов Е.В.** канд. техн. наук, ООО «Кранэлектродпривод», 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:

Авиев А.В., научный редактор, ответственный секретарь
Апраксина Ю.Н., менеджер по распространению и рекламе
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, 993-10-25
 E-mail: ptd@npp-pts.ru, pikmash@yandex.ru

Отпечатан с оригинал-макета заказчика в типографии ФГБНУ "Росинформмагротех". 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

Влияние величины радиальных зазоров на частоту обкатки
 статора вращающимся ротором.

Часть 3. Пример расчета 2

6 эксплуатация, диагностика, ресурс

Использование методов и моделей нечеткой логики в системах
 технической диагностики

6

12 гидро- и пневмоприводы

Оптимизация параметров центробежного насоса по критериям
 габаритов и кавитационных характеристик

12

Анализ работы осевого авиационного насоса с объемным
 приводом

14

17 электрические приводы

Влияние жесткости механической характеристики электропривода
 на работу стана холодной прокатки труб

17

20 образование, обучение, кадры

Тренажер по курсу начертательной геометрии

20

23 страницы истории

Автомир 100 лет назад. Интересные подробности

23

24 информация

Abstracts of published articles

24

АННОТАЦИИ ОПУБЛИКОВАННЫХ СТАТЕЙ

ВЛИЯНИЕ ВЕЛИЧИНЫ РАДИАЛЬНЫХ ЗАЗОРОВ НА ЧАСТОТУ ОБКАТКИ СТАТОРА ВРАЩАЮЩИМСЯ РОТОРОМ. Часть 3. Пример расчета

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

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ И МОДЕЛЕЙ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ В СИСТЕМАХ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ

Р.С. АХМЕТХАНОВ, д-р техн. наук, заведующий лабораторией,
Е.Ф. ДУБИНИН, научный сотрудник,
В.И. КУКСОВА, канд. экон. наук, старший научный сотрудник
Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН, г. Москва, Россия

Рассматриваются основные этапы формирования системы технической диагностики, основанной на применении нечетких методов. Сюда относятся создание информационной модели объекта диагностирования, разработка на ее основе нечеткой модели, описывающей поведение объекта, формирование блока принятия решения и выдачи рекомендаций (управляющих воздействий).

Ключевые слова: система технической диагностики, теория нечетких множеств, методы и модели нечеткой логики, система нечеткого управления.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ЦЕНТРОБЕЖНОГО НАСОСА ПО КРИТЕРИЯМ ГАБАРИТОВ И КАВИТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

А.С. ШАБЛОВСКИЙ, доцент,
А.А. ПРОТОПОПОВ, ассистент,
В.В. ТКАЧУК, студент
Московский государственный технический университет им. Баумана, Россия

В центробежных насосах промышленного назначения наблюдается широкий диапазон частот вращения ротора и применяемых кавитационных запасов. В данной работе исследуется влияние этих параметров на критерии габаритов и кавитационных характеристик насоса, для чего предлагается использовать метод ЛП-тау поиска и ставится задача найти минимальное количество расчетных точек этого процесса, при котором достигается наилучшее соотношение параметров.

Ключевые слова: насос, лопатка, ротор, кавитационный запас, расход, математическая модель, напор, частота вращения.

АНАЛИЗ РАБОТЫ ОСЕВОГО АВИАЦИОННОГО НАСОСА С ОБЪЕМНЫМ ПРИВОДОМ

А.С. ШАБЛОВСКИЙ, доцент,
А.А. ПРОТОПОПОВ, ассистент,
Д.А. ВДОВИН, студент
Московский государственный технический университет им. Баумана, Россия

Для определения оптимального соотношения массы и потребляемой мощности авиационного осевого насоса предлагается методика построения компромиссной кривой. Она строится для двух параметров – диаметра рабочего колеса и затраченной мощности. Для нахождения точек этой кривой применяется метод ЛП-тау поиска.

Ключевые слова: осевой насос, аксиально-поршневой мотор, масса, мощность, расход, напор, частота вращения, компромиссная кривая.

ВЛИЯНИЕ ЖЕСТКОСТИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОПРИВОДА НА РАБОТУ СТАНА ХОЛОДНОЙ ПРОКАТКИ ТРУБ

П.А. ПУЧКОВ, инженер
ООО «Триол», г. Москва, Россия
О.И. ОСИПОВ, д-р техн. наук, профессор
Научно-исследовательский университет «Московский энергетический институт» (МЭИ), Россия.

В ряде электроприводов станов холодной прокатки труб, не имеющих маховиков в их кинематических звеньях, в замкнутых по скорости системах управления используется искусственное снижение результирующей жесткости механической характеристики привода за счет выбора соответствующего типа регулятора скорости. В статье рассматривается влияние выбранной жесткости механической характеристики электропривода на колебания момента главного привода стана при изменениях нагрузки его рабочего органа.

Ключевые слова: холодная прокатка труб, главный электропривод, преобразователь частоты, жесткость механической характеристики привода, регулятор скорости.

ТРЕНАЖЕР ПО КУРСУ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

М.И. ШВЕЦ, канд. техн. наук, доцент
Обсуждается проблема целесообразности преподавания начертательной геометрии в вузах с точки зрения развития пространственного мышления у студентов и освоения навыков чтения и квалифицированного составления чертежей, необходимых инженеру. Для этой цели разработано и представлено учебное пособие, как эффективный тренажер по курсу начертательной геометрии.

АВТОМИР 100 ЛЕТ НАЗАД. ИНТЕРЕСНЫЕ ПОДРОБНОСТИ

Мир Леонидович ИЗРАЙЛЕВИЧ, научный обозреватель
Некоторые факты вековой давности, показывающие оформление документов и правил, регламентирующих порядок в процессе дорожного движения, когда автомобиль еще не был доминирующим его участником.

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

ABSTRACTS OF PUBLISHED ARTICLES

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

Part 3. worked example¹

Andrey N. NIKIFOROV, Cand. Tech. Sci., Senior Staff Scientist
Alexander E. SHOKHIN, Cand. Tech. Sci., Senior Staff Scientist
Blagonravov Mechanical Engineering Research Institute of RAS,

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.

APPLICATION OF METHODS AND MODELS OF FUZZY LOGIC IN TECHNICAL DIAGNOSTICS SYSTEMS²

Rasim S. AKHMETKHANOV, Dr. Tech. Sci., Head of the Laboratory, Evgeny F. DUBININ, Researcher; Varvara I. KUKSOVA, Cand. Econ. Sci., Senior Researcher Blagonravov Mechanical Engineering Research Institute of RAS, Moscow, Russia

The article deals with the main stages of the creating of a technical diagnostics system based on the application of fuzzy methods. This includes the creation of an information model for the object of diagnosis, the development on its basis of a fuzzy model that describes the behavior of the object, the formation of a decision-making unit and issuing recommendations (control actions).

Keywords: technical diagnostics system, fuzzy sets theory, fuzzy logic methods and models, fuzzy control system

PARAMETERS OPTIMIZATION OF CENTRIFUGAL PUMP ACCORDING TO THE CRITERIA OF SIZE AND CAVITATION CHARACTERISTICS³

Aleksandr S. SHABLOVSKY, Associate Professor, Aleksandr A. PROTOPOPOV, assistant, Veniamin V. TKACHUK, student Bauman Moscow State Technical University (BMSTU), Russia

The industrial use of centrifugal pumps there is a wide range of rotor speeds and applied cavitation reserves. In this paper the influence of these parameters on the criteria of size and the cavitation characteristics of the pump, which method is proposed to use PL-tau search and be tasked to find the minimum number of calculation points of the process, which achieves the best correlation parameters.

Keywords: pump, blade, rotor, cavitation reserve, flow, mathematical model, head, speed.

ANALYSIS OF THE WORK OF AVIATION AXIAL PUMP DRIVE SURROUND⁴

Aleksandr S. SHABLOVSKY, Associate Professor, Aleksandr A. PROTOPOPOV, assistant,

Dmitry A. VDOVIN, student

Bauman Moscow State Technical University (BMSTU), Russia

To determine the optimum ratio of weight and power consumption of the axial pump aviation technique proposed for constructing a compromise curve. It is constructed for the two parameters - diameter of the impeller and the consumed power. To find the points on this curve the method PL-tau search.

Keywords: pump, hydromotor, hydraulic machine, flow, mathematical model, head, speed, aviation.

INFLUENCE OF THE RIGIDITY OF THE MECHANICAL CHARACTERISTICS OF THE ELECTRIC DRIVE ON THE OPERATION OF THE COLD ROLLER⁵

Pavel A. PUCHKOV, Engineer

ООО «Триол», Moscow, Russia

Oleg I. OSIPOV, Dr. Tech. Sci., Professor

Scientific research university «MPEI», Moscow, Russia

In a number of electric drives of cold rolling mills of pipes that do not have flywheels in their kinematic links, in closed-speed control systems, an artificial reduction in the resulting stiffness of the mechanical characteristics of the drive is used by selecting the appropriate type of speed controller. The article considers the influence of the selected stiffness of the mechanical characteristics of the electric drive on fluctuations of the moment of the main drive at changes of loading of its working body.

Keywords: cold rolling of pipes, main electric drive, frequency converter, rigidity of mechanical drive characteristic, speed controller.

SIMULATOR FOR THE COURSE OF DESCRIPTIVE GEOMETRY⁶

Mikhail I. SHVETS, Cand. Tech. Sci., Associate Professor

The questions of formation of design qualification of students of problem of the advisability of teaching descriptive geometry at high schools in terms of development of spatial thinking in students and the development of reading skills and skilled drawing drawings engineer re-quired. For this purpose, we developed and submitted a tutorial, as an effective simulator for the course of descriptive geometry.

AUTO WORLD 100 YEARS AGO. INTERESTING DETAIL⁷

Mir L. IZRAILEVICH, Scientific Analyst

Some facts of a century ago, showing the execution of documents and rules governing the order in the process of traffic, when the car was not yet the dominant participant.

1 - p. 2; 2 - p. 6; 3 - p. 12; 4 - p. 14; 5 - p. 17; 6 - p. 20; 7 - p. 23.



Научно-производственное предприятие

ПОДЪЕМТРАНССЕРВИС

АППАРАТЫ ПРИВОДА ТОРМОЗОВ

www.npp-pts.ru



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



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



Электрогидравлические толкатели ТЭ-200М для привода тормозов ТКТГ-600, 700, 800, запорного и другого оборудования

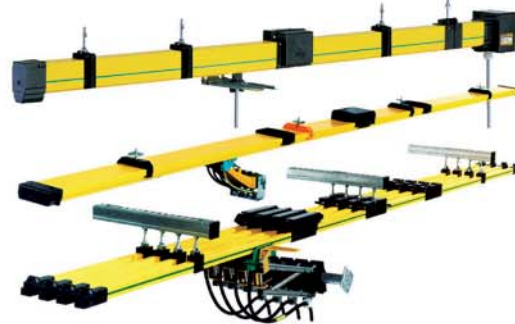
Тел. / факс: 495-993-06-13, -14, 495-993-10-25, 495-967-69-83

E-mail: pts@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