

**Фундаментальные и прикладные
проблемы техники и технологии**

Известия ОрелГТУ

Учредитель – государственное образовательное учреждение высшего профессионального
образования «Орловский государственный технический университет»**Редакционный совет:****Голенков В.А.** д-р техн. наук,
проф., председатель**Радченко С.Ю.** д-р техн. наук,
проф., зам. председателя**Борзенков М.И.** канд. техн. наук, доц.**Колчунов В.И.** д-р техн. наук, проф.**Попова Л.В.** д-р экон. наук, проф.**Степанов Ю.С.** д-р техн. наук, проф.**Константинов И.С.** д-р техн. наук, проф.**Новиков А.Н.** д-р техн. наук, проф.**Главный редактор серии:****Степанов Ю.С.** д-р техн. наук,
проф., заслуженный деятель науки
Российской Федерации**Заместители главного редактора:****Гордон В.А.** д-р техн. наук, проф.**Киричек А.В.** д-р техн. наук, проф.**Подмастерьев К.В.** д-р техн. наук, проф.**Редколлегия:****Бабичев А.П.** д-р техн. наук, проф.**Вдовин С.И.** д-р техн. наук, проф.**Дмитриев А.М.** д-р техн. наук, проф.,
член-кор. РАН**Емельянов С.Г.** д-р техн. наук, проф.**Зубарев Ю.М.** д-р техн. наук, проф.**Зубчанинов В.Г.** д-р физ.-мат. наук, проф.**Иванов Б.Р.** д-р техн. наук, проф.**Колесников К.С.** д-р техн. наук,
проф., академик РАН**Корндорф С.Ф.** д-р техн. наук, проф.**Малинин В.Г.** д-р физ.-мат. наук, проф.**Осадчий В.Я.** д-р техн. наук, проф.**Панин В.Е.** д-р техн. наук, проф.,
академик РАН**Распопов В.Я.** д-р техн. наук, проф.**Смоленцев В.П.** д-р техн. наук, проф.**Ответственный за выпуск:****Григорьева О.Ю.****Адрес редколлегии серии:**302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
(4862) 43-48-90, 41-98-48, 55-55-24,
41-98-03

www.ostu.ru

E-mail: met_lit@osu.ru

Зарег. в Федеральной службе
по надзору в сфере связи массовых
коммуникаций. Свидетельство: ПИ
№ ФС77-35719
от 24 марта 2009 годаПодписной индекс 29504
по объединенному каталогу «Пресса
России»

© ОрелГТУ, 2009

Содержание**Механика**

Варламов А.В., Варламова Н.Х., Малинин В.Г., Мулюкин О.П., Злобин С.Н. Использование магнитожидкостных механизмов для предупреждения и разрушения сводообразований в бункерах хранения и выпуска плохосыпучих материалов.....	3
Тихомиров В.П., Воробьев Д.В., Чвала А.Н. Оценка площади контакта шара с шероховатой поверхностью.....	9
Заркей Дж.И. Взаимодействие трещин со связями между берегами во фрикционной накладке...	16
Золгернайн И.И. Моделирование зарождения трещин при внутреннем сжатии цилиндрических тел	22
Морев П. Г. Скоростной вариационный принцип квазистатического равновесия абсолютно жесткого тела в контактных задачах.....	30
Корнеева Е.Н., Гордон В.А., Корнеев Ю.С. Методы Рунге и Штермера для решения дифференциальных уравнений первого порядка.....	33

Машиностроение и металлообработка

Афонин А.Н., Киричек А.В. Схемы деформирования при накатывании резьб.....	39
Василенко Ю.В., Руднева Ю.Ю. Способ охлаждения зоны резания при шлифовании периферией круга.....	43

Моделирование технологических процессов

Александров Д.В., Журавлев В.И., Стручков А.А. Расчет температурных полей в многослойных пластинах методом конечных элементов.....	48
Капырин К.И., Короткий Г.П., Дорофеев О.В. Численное моделирование интенсивной пластической деформации при обкатке цилиндрических тел в трехроликовой матрице.....	53
Морозов В.В., Стариков А.Н. Разработка стенда по исследованию характеристик исполнительного механизма мехатронного модуля с помощью оборудования NI.....	62
Ремизов А.Е., Карелин О.О. К вопросу определения толщины пограничного слоя в условиях скоса потока.....	68
Тарапанов А.С., Чепикова И.М. Самоприспособляющиеся технологические системы.....	72

Технологии легкой и пищевой промышленности

Демидова Н.А., Моськина Е.Л., Зайцева Е.В., Викторова Е.В. Влияние вынужденных вибраций корпуса раскрайной машины на технологию изготовления швейных изделий.....	76
Кваскова Т.В., Павловская А.А., Прокопова Е.В. Новые аспекты создания специальной одежды для тепличниц.....	81

Приборостроение и системы управления

Иванов Б.Р., Лисичкин В.Г., Шведов С.Н. Двухпараметрическое устройство контроля влажности..	84
Петров С.П., Маяков М.Н., Сафонова Н.А. Оценка качества переходного процесса в СУ КСЦТ по интегральному квадратичному критерию.....	89
Хорольский В.Я., Бондарь М.С., Ефанов А.В. Системный подход – методологическая основа повышения качества процесса аналого-цифрового преобразования.....	95

Испытания, контроль, диагностика, мониторинг

Шкотов П.Н., Волков Б.И., Прохоров В.В., Бондарь К.М., Родюков М.С. Повышение достоверности контроля лопаток паровых турбин вихревым методом.....	99
Сычев С.Н., Гаврилина В.А., Подмастерьев К.В., Пахолкин Е.В., Пузырев С.Г. Критерии образования устойчивых адсорбционных слоев на полярных и неполярных поверхностях.....	103
Богданов Н.Г., Комолов Д.В. Нейросетевой метод диагностирования мультисервисной информационной сети предприятия.....	107
Федин В.В. Исследование возможности определения степени упрочнения ферромагнитных материалов на основе эффектов памяти наведенной магнитной анизотропии.....	111

Стандартизация и управление качеством

Уткин Г.И., Чкан В.В., Марков В.В. Показатели назначения электрических соединителей, характеризующие техническое состояние контактов.....	114
--	-----

Журнал входит в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, определенных ВАК, для публикации трудов на соискание ученых степеней.

Fundamental and Applied Problems of Engineering and Technology

Izvestia Orel State Technical University

The founder – The State Higher Education Professional Institution

Orel State Technical University

Editorial council:

Golenkov V.A. Doc. Sc. Tech., Prof.,
president

Radchenko S.Y. Doc. Sc. Tech., Prof.,
vice-president

Borzenkov M.I. Candidat Sc. Tech.,
Assistant Prof.

Kolchunov V.I. Doc. Sc. Tech., Prof.

Popova L.V. Doc. Sc. Ec., Prof.

Stepanov Y.S. Doc. Sc. Tech., Prof.

Konstantinov L.S. Doc. Sc. Tech., Prof.

Editor-in-chief

Stepanov Y.S. Doc. Sc. Tech., Prof.,
honored worker of science of Russian
Federation

Editor-in-chief Assistants:

Gordon V.A. Doc. Sc. Tech., Prof.

Kirichek A.V. Doc. Sc. Tech., Prof.

Podmasterov K.V. Doc. Sc. Tech., Prof.

Editorial Committee

Babichev A.P. Doc. Sc. Tech., Prof.

Vdovin S.I. Doc. Sc. Tech., Prof.

Dmitriev A.M. Doc. Sc. Tech., Prof.,
Corresponding Member of RAS

Emelyanov S.G. Doc. Sc. Tech., Prof.

Zubarev Y.M. Doc. Sc. Tech., Prof.

Subchaninov V.G. Doc. Sc. Ph.-Math., Prof.

Ivanov B.R. Doc. Sc. Tech., Prof.

Kolesnikov K.S. Doc. Sc. Tech., Prof.,
Academician of RAS

Korndorf S.F. Doc. Sc. Tech., Prof.

Malinin V.G. Doc. Sc. Ph.-Math., Prof.

Osadchy V.Ya. Doc. Sc. Tech., Prof.

Panin V.E. Doc. Sc. Tech., Prof.,
Academician of RAS

Raspopov V.Ya. Doc. Sc. Tech., Prof.

Smolenzhev V.P. Doc. Sc. Tech., Prof.

Responsible for edition:

Grigorieva O.Yu.

Address

302020 Orel,
Naugorskoye Chaussee, 29
(4862) 43-48-90, 41-98-48, 55-55-24,
41-98-21

www.ostu.ru

E-mail: met_lit@ostu.ru

Journal is registered in Federal
Department for Mass
Communication. The certificate of
registration ПИ № ФС77-35719
from 24.03.2009

Index on the catalogue of the «Pressa
Rossii» 29504

© OSTU, 2009

Contents

Mechanics

Varlamov A.V., Varlamova N.H., Malinin V.G., Mulyukin O.P., Zlobin S.N. The usage of magneto-liquid machinery for the prevention and damage of the bridging and for emission of bad-loose materials...	3
Tihomirov V.P., Vorobyev D.V., Chvala A.N. The estimate of the circle area contact on the uneven surface.....	9
Zarkesh J.I. Interaction of cracks with interfacial bonds in the frictional lining.....	16
Zulgarney I.I. Modelling of nucleation of cracks at internal compression of cylindrical bodies.....	22
Morev P. G. A rate variational principle of quasistatic equilibrium for rigid body in contact problems.....	30
Korneeva E.N., Gordon V.A., Korneev Y.S. Runge and Shtermer's methods for decision of a differential equations of the first order.....	33

Engineering and metalworking

Afonin A.N., Kirichek A.V. Schemes of deformation at a thread rolling.....	39
Vasilenko YU.V., Rudneva YU.YU. The way of cooling of the zone of cutting at grinding by circle periphery.....	43

Modeling engineering processes

Alexandrov D.V., Zhuravlyov V.I., Struchkov A.A. Calculation of temperature fields in multilayered plates the method of final elements.....	48
Kapryin K.I., Korotki G.P., Dorofeev O.V. Numerical modeling to intensive plastic deformation under rolling by rollers cylindrical details in three rollers to matrix.....	53
Morozov V.V., Starikov A.N. Development the research stand of charakteristics of the mechatronic modules with the help of equipment NI.....	62
Remizov A.E., Karelina O.O. To the question of determining of boundary layer thickness in swirling flow.....	68
Tarapanov A.S., Chepikova I.M. A self-adapting technological systems.....	72

Light and food industry technologies

Demidova N.A., Moskina E.L., Zaitseva E.V., Viktorova E.V. The influence of the forced vibrations of the cloth-cutting machine case on manufacturing techniques of garments.....	76
Kvaskova T.V., Pavlovskaja A.A., Prokopova E.V. New aspects in the development of working clothes for the greenhouse workers.....	81

Instrument Engineering

Ivanov B.R., Lisichkin V.G., Shvedov S.N. Two-parametrical control unit of water content.....	84
Petrov S. P., Mayakov M. N., Safronova N. A. The evaluation of transient process quality in controlling system of cogenerated system of centralized heat supply.....	89
Khorolskiy V. Y., Bondar M. S., Yefanov A. V. The system approach as a methodological basis for improving of process quality in analogue-digital transformation.....	95

Tests, control, diagnostics, monitoring

Shkatov P.N., Volkov B.I., Prohorov V.V., Bondar K.M., Rodukov M.S. Increase the reliable of check the blades of steam-turbines the method of electromagnetically currents.....	99
Sychev S.N., Gavrilina V.A., Podmasterov K.V., Pakholkin E.V., Puzirev S.G. Criteria of formation steady adsorption layers on polar and not polar surfaces.....	103
Bogdanov N.G., Komolov D.V. The neural approach to enterprise multiservice information network diagnostics.....	107
Fedin V. V. Research of the possibility definition of hardening degree ferromagnetic materials on the basis of the memory effects induced magnetic anisotropy.....	111

Standardization and quality control

Utkin G.I., Chkan V.V., Markov V.V. Indexes of fixing the electrical connections, is characterizing the technical condition of contacts.....	114
--	-----

УДК 656.225.073.437:633.1

А.В. ВАРЛАМОВ, Н.Х. ВАРЛАМОВА, В.Г. МАЛИНИН,
О.П. МУЛЮКИН, С.Н. ЗЛОБИН

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАГНИТОЖИДКОСТНЫХ МЕХАНИЗМОВ ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И РАЗРУШЕНИЯ СВОДООБРАЗОВАНИЙ В БУНКЕРАХ ХРАНЕНИЯ И ВЫПУСКА ПЛОХОСЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ *

В статье рассмотрен прогрессивный способ предупреждения и разрушения сводообразований в бункерах хранения и выпуска плохосыпучих материалов при помощи магнитожидкостных сводообрушителей.

Ключевые слова: плохосыпучие материалы, бункер, магнитожидкостные сводообрушители.

The designs of Mechanisms of the prevention and destruction of the arches hard-running materials in bunkers on the basis of a magnetic liquid are considered in article.

Key words: bad-friable materials, bunker, magneto-liquid vault down-faller.

Варламов Александр Васильевич

Доцент кафедры «Железнодорожные станции и узлы» СамГУПС, г. Самара

Телефон сотовый: 8-902-293-35-87

Варламова Нелли Хасановна

Доцент кафедры «Управление эксплуатационной грузовой и коммерческой работой» СамГУПС, г. Самара

Телефон сотовый: 8-902-293-35-72

Малинин Владислав Георгиевич

Орловский государственный технический университет, г. Орел

Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Динамика и прочность машин»

Телефон: (4862) 41-98-13

E-mail: malinin@otsu.ru

Мулюкин Олег Петрович

Самарский государственный университет путей сообщения, г. Самара

Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Инженерная графика»

Телефон: (846) 249-64-73

E-mail: om46@mail.ru

Злобин Сергей Николаевич

Орловский государственный технический университет, г. Орел

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Автопласт»

Телефон: (4862) 43-20-96

E-mail: zsn2@rambler.ru

УДК. 669.017:621.891

В.П. ТИХОМИРОВ, Д.В. ВОРОБЬЕВ, А.Н. ЧВАЛА

ОЦЕНКА ПЛОЩАДИ КОНТАКТА ШАРА С ШЕРОХОВАТОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ

Рассмотрен один из подходов оценки фактической площади контакта. Проведен вычислительный эксперимент показавший существенную зависимость характеристик контактирования от величины фрактальной размерности.

Ключевые слова: шероховатость, площадь контакта, фрактальный объект.

The estimate of the circle area contact on the uneven surface. The software has been developed and the computing experiment has been carried out which had shown the essential dependence of touchdown parameters according the value of the fractal size.

Key words: asperity, contact area, fractal object.

Тихомиров Виктор Петрович

Брянский государственный технический университет
Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Детали машин»
Тел. 8 (4832) 56-02-61

Воробьев Дмитрий Владимирович

Брянский государственный технический университет
Кандидат технических наук, инженер кафедры «Локомотивы»
Тел. 8 (4832) 68-81-57

Чвала Андрей Николаевич

Брянский государственный технический университет
Аспирант кафедры «Локомотивы»
Тел. 8 (4832) 60-20-32
E-mail: Chvala_A.N@mail.ru

УДК 539.375

Дж.И. ЗАРКЕШ

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТРЕЩИН СО СВЯЗЯМИ МЕЖДУ БЕРЕГАМИ ВО ФРИКЦИОННОЙ НАКЛАДКЕ

Рассматривается плоская задача механики разрушения для фрикционной накладки. Считается, что при многократном торможении происходит разрушение материала фрикционной накладки. Задача о равновесии фрикционной накладки с трещинами со связями между берегами в концевых зонах сводится к системе нелинейных сингулярных интеграло-дифференциальных уравнений с ядром типа Коши.

Ключевые слова: фрикционная накладка, силы сцепления, трещины со связями между берегами.

The flat problem of the mechanics of fracture for a frictional lining is considered. It is considered, that at repeated braking there is a fracture of a material of a frictional lining. The problem about balance of a frictional lining with cracks with interfacial bonds is reduced to system nonlinear singular integral the equations with a Cauchy-type kernel.

Key words: friction lining, cohesive forces, cracks with interfacial bonds.

Заркеш Джалил Ибрагим Халил оглы

Институт математики и механики Национальной Академии наук Азербайджана, г. Баку
аспирант
тел. (+99412) 472-20-57; (+99450) 327-07-25
E-mail: irakon63@hotmail.com

УДК 539.375

И.И. ЗЮЛГЕРНЕИН

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАРОЖДЕНИЯ ТРЕЩИН ПРИ ВНУТРЕННЕМ СЖАТИИ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ТЕЛ

Рассматривается задача механики разрушения о зарождении трещин во втулке плунжерной пары. Считается, что при многократном возвратно-поступательном движении плунжера происходит зарождение трещин и разрушение материалов элементов пары. Зародышевые трещины моделируются полосами предразрушения со связями между берегами, которые рассматриваются как области ослабленных межчастичных связей материала. Принято, что внутренний контур втулки близок к круговому и имеет шероховатую поверхность.

Ключевые слова: фрикционная пара, втулка, плунжер, зарождение трещин, зоны предразрушения со связями между берегами, силы сцепления.

The problem of the mechanics of fracture about nucleation of cracks in the bushing friction pairs is considered. It is considered, that at repeated back and forth motion friction there is an nucleation of cracks and fracture of materials of elements of pair. Germinal cracks are modelled by strips of prefraction with interfacial bonds which are considered as area of the weakened interpartial bonds of a material. It is accepted, that the internal contour of the bushing is close to circular and has a rough surface.

Key words: friction pair, bushing, plunger, nucleation of crack, prefraction zone with interfacial bonds, cohesive forces.

Зюлгернеин Ибрагим Искендер оглы

Институт математики и механики Национальной Академии наук Азербайджана, г. Баку

аспирант

тел. (+99412) 439-13-37

E-mail: irakon63@hotmail.com

УДК 539.3

П. Г. МОРЕВ

СКОРОСТНОЙ ВАРИАЦИОННЫЙ ПРИНЦИП КВАЗИСТАТИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ АБСОЛЮТНО ЖЁСТКОГО ТЕЛА В КОНТАКТНЫХ ЗАДАЧАХ

Рассматривается квазистатическое равновесие абсолютно жёсткого тела. Исходя из принципа виртуальной мощности Журдена и формулы для обобщённых сил выводится вариационный принцип, являющийся необходимым и достаточным условием равновесия. В отличие от известных принципов он включает в себя как распределённую нагрузку, так и обобщённые силы.

Ключевые слова: контактная задача, квазистатическое равновесие, вариационный принцип, обобщённая сила.

An equilibrium of a rigid body in contact problem is considered. Based on a virtual power principle and a generalized force formula a variational principle is deduced. It turns out that the principle is a necessary and sufficient condition of equilibrium. In opposite to known principles, both a distributed loading and a generalized force are involved.

Key words: contact problem, quasistatic equilibrium, variational principle, generalized force.

Морев Павел Геннадьевич

Орловский государственный технический университет, г. Орёл

Кандидат физико-математических наук, ведущий инженер лаборатории новых материалов

Тел. (4862) 41-98-59

E-mail: paulorel@mail.ru

УДК 519.62

Е.Н. КОРНЕЕВА, В.А. ГОРДОН, Ю.С. КОРНЕЕВ

МЕТОДЫ РУНГЕ И ШТЕРМЕРА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ПЕРВОГО ПОРЯДКА

В работе рассмотрено уточненное решение дифференциальных уравнений разгона привода с пускозащитной муфтой с момента начала движения рабочей машины.

Ключевые слова: машинный агрегат, привод, муфта, дифференциальное уравнение.

This article is considered to specify decision of the differential equations of dispersal of a drive gear from the moment of start of motion of working machine.

Key words: engine unit, drive gear, clutch, differential equation.

Корнеева Елена Николаевна

Орловский государственный технический университет, г. Орел

Кандидат технических наук, доцент

Тел.: 41-98-48

Гордон Владимир Александрович

Орловский государственный технический университет, г. Орел

Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Высшая математика»

302020, Орел, Наугорское шоссе, 29

Тел.: 41-98-48

Корнеев Юрий Степанович

Орловский государственный технический университет, г. Орел

Кандидат технических наук, доцент

302020, Орел, Наугорское шоссе, 29



МАШИНОСТРОЕНИЕ И МЕТАЛЛООБРАБОТКА

УДК 621.99

А.Н. АФОНИН, А.В. КИРИЧЕК

СХЕМЫ ДЕФОРМИРОВАНИЯ ПРИ НАКАТЫВАНИИ РЕЗЬБ

Обоснована важность выбора рациональной схемы деформирования при резьбонакатывании. Приведена классификация схем деформирования в осевом и радиальном сечении заготовки при накатывании резьб. Даны рекомендации по выбору рациональной схемы деформирования.

Ключевые слова: накатывание, контакт, деформация, инструмент, технология, резьба.

Importance of a choice of the rational scheme of deformation is justified at thread rolling. Classification of schemes of deformation in axial and radial section of preform is resulted at a thread rolling. Recommendations at the choice of the rational scheme of deformation are given.

Key words: rolling, contact, deformation, tool, technology, thread.

Киричек Андрей Викторович

Орловский Государственный технический университет, г.Орёл

Доктор технических наук, профессор

Тел.(4862)55-55-24

E-mail: avk@ostu.ru, ti@ostu.ru

Афонин Андрей Николаевич

Орловский Государственный технический университет, г.Орёл

Кандидат технических наук, доцент

Тел.(4862)55-55-24

E-mail: af@au.ru

УКД 539.4:620.179

Ю.В. ВАСИЛЕНКО, Ю.Ю. РУДНЕВА

СПОСОБ ОХЛАЖДЕНИЯ ЗОНЫ РЕЗАНИЯ ПРИ ШЛИФОВАНИИ ПЕРИФЕРИЕЙ КРУГА

Разработан новый способ охлаждения зоны обработки при плоском шлифовании. Представлена принципиальная схема реализации данного способа.

Ключевые слова: машиностроение, плоское шлифование, способы охлаждения, смазочно-охлаждающие технологические средства.

The new way of cooling of a zone of processing is developed at flat grinding. The basic scheme of realisation of the given way is presented.

Key words: mechanical engineering, flat grinding, the ways cooling which are smazochno-cooling technological means.

Василенко Юрий Васильевич

Орловский государственный технический университет, г. Орел

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Автоматизированные станочные и инструментальные системы»

Тел.(4862)54-14-51

E-mail: vyuv-post@yandex.ru.

Руднева Ю.Ю.

Орловский государственный технический университет, г. Орел

Магистрант

E-mail: juliya1609.87@mail.ru.



МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

УДК 517.958:536.2

Д.В. АЛЕКСАНДРОВ, В.И. ЖУРАВЛЕВ, А.А. СТРУЧКОВ

РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПОЛЕЙ В МНОГОСЛОЙНЫХ ПЛАСТИНАХ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

В статье рассмотрена математическая модель расчета нестационарных температурных полей многослойной пластины методом конечных элементов. В программе MathCAD был реализован алгоритм метода конечных элементов и получены графики изменения температуры во времени.

Ключевые слова: температура, многослойная пластина, метод конечных элементов, нестационарная теплопроводность.

In article the mathematical model of calculation of non-stationary temperature fields of a multilayered plate is considered by a method of final elements. In program MathCAD the algorithm of a method of final elements has been realised and schedules of change of temperature in time are received.

Key words: temperature, a multilayered plate, a method of final elements, non-stationary heat conductivity.

Александров Дмитрий Владимирович

Орловский государственный технический университет, г. Орел
Аспирант кафедры «Мехатроника и международный инжиниринг»
Тел. +7(920)8096085
E-mail: diman_a@mail.ru

Журавлев Валерий Игоревич

ЗАО «Пульс-эко», г. Орел
Главный конструктор
Тел. +7(4862)433402
E-mail: ziv@puls-eko.orel.ru

Стручков Александр Александрович

Орловский государственный технический университет, г. Орел
Кандидат технических наук, докторант кафедры «Мехатроника и международный инжиниринг»
Тел. +7(4862)419849
E-mail: orsaa@list.ru

УДК 621.735.32+621.735.9+621.735.34.016.3.002

К.И. КАПЫРИН, Г.П. КОРОТКИЙ, О.В. ДОРОФЕЕВ

**ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНТЕНСИВНОЙ ПЛАСТИЧЕСКОЙ
ДЕФОРМАЦИИ ПРИ ОБКАТКЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ
ТЕЛ В ТРЕХРОЛИКОВОЙ МАТРИЦЕ**

Исследуется процесс валковой штамповки цилиндрических заготовок на стадии обкатки. Определён параметр осевой утяжки материала и напряженно-деформированное состояние.

Ключевые слова: осевая утяжка материала; напряженно-деформированное состояние при обкатке; пакет прикладных программ "ШТАМП".

The process rolling die stamping of the cylindrical stocking up is researched on stage rolling by rollers. The parameter of axial cavity of a material and stress-strain state condition is defined.

Key words: the axial cavity of a material; the stress-strain state condition at a stage rolling by rollers; package of applied programs "STAMP".

Капырин Константин Игоревич

Орловский государственный технический университет, г. Орел
Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры "Автопласт"
Тел. (4862) 41-98-35
E-mail: avtopl@ostu.ru

Короткий Геннадий Петрович

Орловский государственный технический университет, г. Орел
Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры "Автопласт"
Тел. (4862) 41-98-35
E-mail: avtopl@ostu.ru

Дорофеев Олег Васильевич

Орловский государственный технический университет, г. Орел
Кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой "Автопласт"
Тел. (4862) 41-98-35
E-mail: avtopl@ostu.ru

УДК 621(075.8)

В.В.МОРОЗОВ, А.Н. СТАРИКОВ

РАЗРАБОТКА СТЕНДА ПО ИССЛЕДОВАНИЮ ХАРАКТЕРИСТИК ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМА МЕХАТРОННОГО МОДУЛЯ С ПОМОЩЬЮ ОБОРУДОВАНИЯ NI

На основе современного комплекса сбора и обработки данных фирмы NATIONAL INSTRUMENTS разработана экспресс-методика по определению основных характеристик ролико-винтовых механизмов в составе электромеханического привода. Создан стенд, позволяющий проводить комплексные исследования механизмов. Разработаны и применены программы по сбору, анализу и обработке информации.

Ключевые слова: экспресс-методика, ролико-винтовой механизм, испытательный стенд, мехатронный модуль.

Using the equipment of firm National Instruments, system of strain sensors and kinematics sensors to develop the test bed on reception of an opportunity of conducting researches at a new qualitative level. For achievement of objects in view.

Key words: express-method, rollerscrew mechanisms, research stend, mechatronic modules, electromechanical driver.

Морозов Валентин Васильевич

Владимирский государственный университет, г. Владимир
Д.т.н., профессор, заведующий каф. «Технология машиностроения», ректор
Тел. (4922) 47-99-27
E-mail: rector@vlsu.ru

Стариков Альберт Николаевич

Владимирский государственный университет, г. Владимир
Ассистент кафедры «Технология машиностроения»
Тел. (4922) 47-96-53
E-mail: albert@vlsu.ru

УДК 621.515

А.Е. РЕМИЗОВ, О.О. КАРЕЛИН

К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТОЛЩИНЫ ПОГРАНИЧНОГО СЛОЯ В УСЛОВИЯХ СКОСА ПОТОКА

Предлагается метод определения толщины пограничного слоя, основанный на предположении о постоянстве коэффициентов k и b в линейной регрессии и нулевом значении ковариации в ядре потока.

Ключевые слова: кольцевой диффузор, закрутка потока, пограничный слой, линейная регрессия, ковариация.

A method of determining of boundary layer thickness, based on consideration of constancy of k -, b -trend coefficients and zero value of covariation in mainflow is suggested.

Key words: annular diffuser, inlet swirl, boundary-layer, linear trend, covariation.

Ремизов Александр Евгеньевич

Рыбинская государственная авиационная технологическая академия им. П. А. Соловьева, г. Рыбинск

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Авиационные двигатели»

Тел. (4855) 28-04-71

Карелин Олег Олегович

Рыбинская государственная авиационная технологическая академия им. П. А. Соловьева, г. Рыбинск

Аспирант кафедры «Авиационные двигатели»

Тел. (4855) 24-30-04

E-mail: Karelin2008rgata@mail.ru

УДК 621.91.02-428: 007

А.С. ТАРАПАНОВ, И.М. ЧЕПИКОВА

САМОПРИСПОСАБЛИВАЮЩИЕСЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Приводится анализ и классификация самоприспосабливающихся технологических систем. Рассмотрены преимущества применения, примеры возможных аттракторов, бифуркации. Для положительного постбифуркационного периода выделены технологические императивы - запреты на нежелательное поведение системы.

Ключевые слова: самоприспосабливающаяся технологическая система, винтовая поверхность, аттрактор, технологический императив, бифуркация.

The analysis and classification of a self-adapting technological systems is resulted. The advantages of applying, examples of possible attractors, bifurcation are reviewed. For positive after bifurcation period the technological imperatives - prohibitions of a undesirable system behaviour are selected.

Key words: a self-adapting technological system, screw surface, attractor, technological imperative, bifurcation.

Тарапанов Александр Сергеевич

Орловский государственный технический университет, г. Орёл

Доктор технических наук, профессор

Тел. раб. (4862) 55-55-24

Тел. дом. (4862) 45-18-84

E-mail: t:@ostu.ru

Чепикова Ирина Михайловна

Орловский государственный технический университет, г. Орёл

Аспирантка

Тел. дом. (48677) 3-11-67

E-mail: irinaangel555@gmail.com

УДК687.022

Н.А. ДЕМИДОВА, Е.Л. МОСЬКИНА, Е.В. ЗАЙЦЕВА, Е.В. ВИКТОРОВА

**ВЛИЯНИЕ ВЫНУЖДЕННЫХ ВИБРАЦИЙ КОРПУСА
РАСКРОЙНОЙ МАШИНЫ НА ТЕХНОЛОГИЮ ИЗГОТОВЛЕНИЯ
ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

В Орловском государственном техническом университете ведется научная работа в области раскroя и пошива современных тканей с лайкрой.

Ключевые слова: *раскрайная машина, движение ножа, вибрация корпуса, амплитуда, точность.*

At Oryol State Technical University the research work is being help in the field of uptodate textiles with lycra cut out and sew .

Key words: *a cloth-cutting machine, the movement of the cutting tool, the vibration of the case, amplitude, accuracy.*

Демидова Наталья Александровна

Орловский государственный технический университет, г. Орел

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология и конструирование швейных изделий»

Тел.: (4862) 55-11-20

E-mail: tikshi@ostu.ru

Моськина Елена Леонидовна

Орловский государственный технический университет, г. Орел

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология и конструирование швейных изделий»

Тел.: (4862) 55-11-20

E-mail: elenamosk196110@mail.ru

Зайцева Евгения Викторовна

Орловский государственный технический университет, г. Орел

Аспирант кафедры «Технология и конструирование швейных изделий»

Тел.: (4862) 55-11-20

E-mail: tikshi@ostu.ru

Викторова Елена Викторовна

Орловский государственный технический университет, г. Орел

Магистр кафедры «Технология и конструирование швейных изделий»

Тел.: (4862) 55-11-20

E-mail: tikshi@ostu.ru

УДК 687.174:[331.45: 621

Т.В. КВАСКОВА, А.А. ПАВЛОВСКАЯ, Е.В. ПРОКОПОВА

**НОВЫЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ СПЕЦИАЛЬНОЙ
ОДЕЖДЫ ДЛЯ ТЕПЛИЧНИЦ**

Разработана модель одежды для работников теплиц с улучшенными гигиеническими и эксплуатационными свойствами за счет конструктивных элементов из сетчатого полотна.

Ключевые слова: ткань, пестицид, одежда, тепличница, модель, халат.

The model of clothes for greenhouse workers with improved hygienic and operational properties due to constructive elements made of mesh cloth is developed.

Key words: cloth, pesticide, clothes, a greenhouse worker, a model, working clothes.

Кваскова Тамара Викторовна

Орловский государственный технический университет, г.Орел

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология и конструирование швейных изделий»

Тел.: (4862) 55-11-20

E-mail: tikshi@ostu.ru

Павловская Алевтина Александровна

Орловский государственный технический университет, г. Орел

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология и конструирование швейных изделий»

Тел.: (4862) 55-11-20

E-mail: tikshi@ostu.ru

Прокопова Елена Владимировна

Орловский государственный технический университет, г. Орел

Кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры «Технология и конструирование швейных изделий»

Тел.: (4862) 55-11-20

E-mail: tikshi@ostu.ru



ПРИБОРОСТРОЕНИЕ И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

УДК 621.3

Б.Р. ИВАНОВ, В.Г. ЛИСИЧКИН, С.Н. ШВЕДОВ

ДВУХПАРАМЕТРИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ ВЛАЖНОСТИ

Для повышения точности цифровых влагометров, применяемых для измерения влажности различных материалов с повышенной электропроводностью, предлагается использовать двухпараметрический способ контроля, основанный на измерении и сравнении с допустимыми значениями амплитуды и фазы выходного сигнала измерительного преобразователя с емкостным датчиком, возбуждаемым высокочастотным сигналом.

Ключевые слова: влажность материалов, емкостный датчик, измерение фазы.

To increase accuracy of water content measuring devices, used for metering water content of various materials with great electrical conductivity, it is proposed to apply two-parametrical control way, based on the measurement and comparison of amplitude and phase admissible values output signal of measuring converter with capacitance sensor raised by high-frequency signal.

Key words: water content of materials, capacitance sensor, phase measuring.

Иванов Борис Рудольфович

Академия ФСО России, г. Орел

Доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Радиотехника и электроника»

Тел. (4862) 42-08-92

Лисичкин Владимир Георгиевич

Академия ФСО России, г. Орел

Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Радиотехника и электроника»

Тел. (4862) 47-00-96

E-mail: lisichkin@rekom.ru

Шведов Сергей Николаевич

Академия ФСО России, г. Орел

Преподаватель кафедры «Радиотехника и электроника»

Тел. (4862) 43-14-00

УДК 681.58: 697.3

С.П. ПЕТРОВ, М.Н. МАЯКОВ, Н.А. САФРОНОВА

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПЕРЕХОДНОГО ПРОЦЕССА В СУ КСЦТ ПО ИНТЕГРАЛЬНОМУ КВАДРАТИЧЕСКОМУ КРИТЕРИЮ

Предложена оценка качества переходного процесса в СУ КСЦТ по интегральному квадратическому критерию в штатном режиме функционирования КСЦТ.

Ключевые слова: оценка, качество, переходный процесс, система управления.

The evaluation of transient process quality in controlling system according to quadratic criteria in standard mode of cogenerated system of centralized heat supply functioning is presented.

Key words: evaluation, quality, transient process, controlling system.

Петров Сергей Петрович

Орловский Государственный Технический Университет

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Электрооборудование и энергосбережение»

Адрес: Россия, 302030, г. Орел, Наугорское шоссе, 29

Тел.: (4862)419830

E-mail: lavanda777@bk.ru

Маяков Михаил Николаевич

Орловский Государственный Технический Университет

Аспирант кафедры «Электрооборудование и энергосбережение»

Адрес: Россия, 302030, г. Орел, Наугорское шоссе, 29

Тел.: (4862)419830

E-mail: bamper.w@mail.ru

Сафонова Наталья Анатольевна

Орловский государственный технический университет

ст. преподаватель кафедры «Электроника, вычислительная техника и информационная безопасность»

Адрес: : Россия, 302018 г.Орёл ул. 60 лет Октября 9 кв. 117

Тел.: (4862)70-41-24

E-mail: pteivs@ostu.ru

УДК 621.3.084.2

В. Я. ХОРОЛЬСКИЙ, М. С. БОНДАРЬ, А. В. ЕФАНОВ

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД – МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОЦЕССА АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

В статье процесс аналого-цифрового преобразования представлен операциями предварительной обработки сигналов, преобразования аналоговой величины в код и последующей коррекции погрешностей. Показана необходимость применения системного подхода при решении задач повышения точности и метрологической надежности средств аналого-цифрового преобразования.

Ключевые слова: аналого-цифровое преобразование, системный подход, погрешности, коррекция.

In article process of analogue-digital transformation is presented by operations of preliminary processing of signals, transformations of analogue size to a code and the subsequent correction. Necessity to apply the system approach is shown at the solving a problem of increasing of accuracy and metrological reliability of analogue-digital transformation means.

Key words: analogue-digital transformation, the system approach, errors, correction.

Хорольский Владимир Яковлевич

Невинномысский технологический институт (филиала) ГОУ ВПО "Северо-Кавказский государственный технический университет"

Доктор технических наук, профессор, профессор кафедры информационных систем электропривода и автоматики

Тел. 8-(8652)-23-25-52

Ефанов Алексей Валерьевич

Невинномысский технологический институт (филиала) ГОУ ВПО "Северо-Кавказский государственный технический университет"

Кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой информационных систем электропривода и автоматики

Тел. 8-(86554)-7-03-84

E-mail: kea@nti.ncstu.ru

Бондарь Мария Сергеевна
Ставропольский военный институт связи



**ИСПЫТАНИЯ, КОНТРОЛЬ,
ДИАГНОСТИКА, МОНИТОРИНГ**

УДК 621.018

П.Н. ШКАТОВ, Б.И. ВОЛКОВ, В.В. ПРОХОРОВ,
К.М. БОНДАРЬ, М.С. РОДЮКОВ

**ПОВЫШЕНИЕ ДОСТОВЕРНОСТИ КОНТРОЛЯ ЛОПАТОК
ПАРОВЫХ ТУРБИН ВИХРЕТОКОВЫМ МЕТОДОМ**

Лопатки ротора паровой турбины в процессе эксплуатации испытывают значительные знакопеременные динамические нагрузки. Профиль лопаток имеет острые входные и выходные кромки, являющиеся концентраторами напряжений, что наряду с процессами коррозии зачастую приводит к образованию поперечных трещин. Своевременное обнаружение таких трещин позволяет избежать разрушения лопатки и аварийного останова турбины. Одним из методов контроля кромок лопаток на наличие поперечных трещин является вихретоковый метод. В статье приводится методика отстройки выходного сигнала вихретокового накладного преобразователя (ВТНП) от таких мешающих факторов, как изменение рабочего зазора «преобразователь–поверхность контроля» (Z) и расстояния «преобразователь–край лопатки» (L).

Ключевые слова: неразрушающий контроль, трещина, лопатка ротора паровой турбины, вихретоковый метод контроля, методика контроля.

The blades of rotor the steam-turbine in the process of exploitation is receive the considerable value dynamic overloads. The profile of blades has the sharp initial and final edges, which is serve the concentrator of efforts, that is evoke the appearance of diametrical cracks. If in time find such crack, to may avoid destroy of blade and emergency interruption the steam-turbine. The method of electromagnetically currents allows conduct of check availability diametrical cracks on

the edges of blades. In this article is conduct the methodic of tuning final signal electromagnetically current overhead device from varies factors, for example, the constructive dimensions blade or device.

Key words: nondestructive control; crack; blades of rotor the steam-turbine; method check of electromagnetically currents; methodic of check.

Шкатов Пётр Николаевич

Московский государственный технический университет приборостроения и информатики (МГУПИ), г. Москва
Д.т.н., профессор, директор учебно-научного центра «КАСКАД»

Тел. (499) 268-76-94

E-mail: petr_shkatov@mail.ru

Волков Борис Иванович

Московский государственный университет приборостроения и информатики (МГУПИ), г. Москва
аспирант

Тел. 8 (495) 775-47-12

E-mail: stasso@yandex.ru

Прохоров Владимир Владимирович

Московский государственный университет приборостроения и информатики (МГУПИ), г. Москва
аспирант

Тел. 8 (495) 775-47-12

E-mail: stasso@yandex.ru

Бондарь Константин Михайлович

Московский государственный университет приборостроения и информатики (МГУПИ), г. Москва
аспирант

Тел. 8 (495) 775-47-12

E-mail: stasso@yandex.ru

Родюков Михаил Сергеевич

Московский государственный университет приборостроения и информатики (МГУПИ), г. Москва
аспирант

Тел. 8 (495) 775-47-12

E-mail: stasso@yandex.ru

УДК 544.72

С.Н. СЫЧЕВ, В.А. ГАВРИЛИНА, К.В. ПОДМАСТЕРЬЕВ,
Е.В. ПАХОЛКИН, С.Г. ПУЗЫРЕВ

КРИТЕРИИ ОБРАЗОВАНИЯ УСТОЙЧИВЫХ АДСОРБЦИОННЫХ СЛОЕВ НА ПОЛЯРНЫХ И НЕПОЛЯРНЫХ ПОВЕРХНОСТЯХ

Главной причиной использования моторных масел в двигателях является замена одного вида трения трущихся частей на другой, более подходящий для условий эксплуатации. Такая замена производится путем образования устойчивого адсорбционно-модифицирующего слоя компонентов моторных масел на поверхности трущихся частей (адгезия). В предлагаемой работе на основе теории адсорбционного модифицирования высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) рассматриваются критерии образования таких слоев присадками на полярных и неполярных поверхностях при испытаниях и диагностике моторных масел.

Ключевые слова: трение, присадки, моторные масла, адсорбционная модификация, критерии, диагностика.

The main reason of use of engine oils in engines is replacement of one kind of a friction of rubbing parts by another, more suitable to service conditions. Such replacement is made by formation of a steady adsorption-modifying layer of components of engine oils on a surface of rubbing parts (adhesion). In offered work on the basis of the theory adsorption modification of a highly effective liquid chromatography (HPLC) are considered criteria of formation of such layers by additives on polar and not polar surfaces at tests and diagnostics of engine oils.

Key words: friction, additives, engine oils, adsorption modification, criteria, diagnostics.

Сычев Сергей Николаевич

Орловский государственный технический университет, г.Орёл
Доктор технических наук, профессор кафедры «Химия»
E-mail: chemistry@ostu.ru

Гаврилина Вера Александровна

Орловский государственный технический университет, г.Орёл
Кандидат технических наук, доцент, инженер лаборатории «Жидкостная хроматография»
E-mail: chemistry@ostu.ru

Подмастерьев Константин Валентинович

Орловский государственный технический университет, г. Орел
Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой "Приборостроение, метрология и сертификация"
Тел. (4862) 419821
E-mail: asms-orel@mail.ru

Пахолкин Евгений Васильевич,

Орловский государственный технический университет, г.Орёл
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Приборостроение, метрология и сертификация»
Тел. (4862) 419876,
E-mail: Eugene_P@bk.ru

Пузырев Станислав Алексеевич

Инженер лаборатории «Жидкостная хроматография» Орел ГТУ

УДК 004.7.032.26

Н.Г. БОГДАНОВ, Д.В. КОМОЛОВ

НЕЙРОСЕТЕВОЙ МЕТОД ДИАГНОСТИРОВАНИЯ МУЛЬТИСЕРВИСНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СЕТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Предложен метод использования моделей искусственных нейронных сетей в диагностике мультисервисных информационных сетей предприятия, с целью обеспечения оперативности определения и прогнозирования их технического состояния.

Ключевые слова: искусственные нейронные сети, диагностирование, прогнозирование.

The artificial neural network applications method in case of enterprise multiservice information network diagnostics is considered in article, purposely to ensure the determination and prediction of technical state efficiency.

Key words: neural network, diagnostics, prediction.

Богданов Николай Григорьевич

Академия ФСО России, г. Орел
Кандидат технических наук, доцент, заместитель начальника кафедры № 7
Тел. (4862) 419947

Комолов Дмитрий Викторович

Орловский государственный технический университет, г. Орел
Соискусатель кафедры «Информационные системы»
Тел. (4862) 466713
E-mail: dimkomolov@mail.ru

УДК 621.324.8

В. В. ФЕДИН

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТЕПЕНИ УПРОЧНЕНИЯ ФЕРРОМАГНИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ЭФФЕКТОВ ПАМЯТИ НАВЕДЕНОЙ МАГНИТНОЙ АНИЗОТРОПИИ

Исследована возможность определения степени упрочнения плоских образцов из стали 65Г на основе эффектов памяти наведенной магнитной анизотропии с помощью аппаратно-программного комплекса для контроля качества ферро- и ферромагнитных материалов.

Ключевые слова: наведенная магнитная анизотропия, степень упрочнения, режимы упрочнения, поверхностное пластическое деформирование.

Investigated the possibility definition of hardening degree flat samples from a steel 65G on the basis of the memory effects induced magnetic anisotropy by means of a hardware-software complex for quality assurance the ferromagnetic materials.

Key words: the induced magnetic anisotropy, hardening degree, hardening modes, superficial plastic deformation.

Федин Виктор Викторович
ОАО «НПО «Сатурн», г. Рыбинск
Ведущий инженер ОАСУТП
Тел. (4855) 29-65-71
E-mail:Fedin.Viktor@mail.ru

СТАНДАРТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ



УДК 621.1

Г.И. УТКИН, В.В. ЧКАН, В.В. МАРКОВ

ПОКАЗАТЕЛИ НАЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНИТЕЛЕЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ КОНТАКТОВ

Сформулирована актуальность проблемы повышения качества разъёмных электрических соединителей. Сделан обзор стандартных показателей назначения соединителей, среди которых отмечены и проанализированы показатели, характеризующие техническое состояние контактов. Выводы содержат информацию о направлениях улучшения методов контроля состояния контактов соединителя во всех режимах работы.

Ключевые слова: электрический соединитель; коммутация; контакт; трение; износ; электрическая цепь; методы неразрушающего контроля; показатель назначения; качество.

The actual problem of increase the quality of electrical connections is formulated. Is make the survey of standard indexes of fixing the connections, among which is marked and is study the indexes, is characterizing the technical condition of contacts. The conclusion is containing the information about the directions of improvement the method of control the technical condition of contacts the connection in the all regimes of working this technical objects.

Key words: electrical connection; commutation; contact; friction; wear; electrical chain; methods of non-destruction control; index of fixing; quality.

Уткин Георгий Игоревич
Орловский государственный технический университет, г. Орёл
Аспирант кафедры «Приборостроение, метрология и сертификация»
Тел. (4862)41-98-76
E-mail: pms35vm@yandex.ru

Чкан Виталий Валерьевич

Орловский государственный технический университет, г. Орёл
Аспирант кафедры «Приборостроение, метрология и сертификация»
Тел. (4862)41-98-76
E-mail: pms35vm@yandex.ru

Марков Владимир Владимирович

Орловский государственный технический университет, г. Орёл
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Приборостроение, метрология и сертификация»
Тел. (4862)41-98-76
E-mail: pms35vm@yandex.ru