

<p>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.</p>	<h2>Содержание</h2> <h3>Механика</h3> <p><i>Гоголев И.Г., Дроконов А.М., Николаева Т.А.</i> Способы снижения виброакустической активности опорных подшипников скольжения..... 3</p> <p><i>Космодамианский А.С., Воробьев В.И., Пугачев А.А.</i> Особенности математической модели электропривода с двумя асинхронными двигателями, один из которых содержит поворотный статор..... 8</p> <p><i>Желтков В.И., Цудиков М.Б., Чан Тхань Хай</i> Динамический анализ переносных опор системы видеомониторинга..... 14</p> <p><i>Устименко Д.А., Климов А.В.</i> Возможность возникновения виброударного режима шарикоподшипника..... 18</p>
<p>Главный редактор серии: Степанов Ю.С. д-р техн. наук, проф., заслуженный деятель науки Российской Федерации</p>	<h3>Машиностроение и металлообработка</h3> <p><i>Осадчий В.Я., Дмитриев В.Д., Гончар О.А., Клецов В.Ф.</i> Исследование процесса раскатки грата с целью повышения качества труб из ферритных и аустенитных сталей..... 22</p> <p><i>Амбросимов С.К., Большаков А.Н.</i> Исследование динамики процесса резания при выходе зуба из зоны обработки при фрезеровании..... 29</p> <p><i>Вдовин С.И., Михайлов В.Н., Москвитин С.А., Мальцев Д.Н.</i> Пластический изгиб трубы с деформируемым сечением..... 35</p> <p><i>Киричек А.В., Мальцев А.Ю.</i> Расчет мгновенной площади пятна контакта инструмента и заготовки при ротационной вытяжке колапков масляных фильтров..... 39</p> <p><i>Козлов А.М., Болгов Д.В.</i> Технология совмещенной обработки отверстий..... 42</p> <p><i>Хромов В.Н., Корнев В. Н., Родичев А. Ю.</i> Технология и оснастка для изготовления биметаллического подшипника скольжения..... 45</p>
<p>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.</p> <p>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.</p>	<h3>Моделирование технологических процессов</h3> <p><i>Гончаров С.В.</i> Методика исследования АПК, изготавливаемых методом центробежного формирования..... 50</p> <p><i>Комаров В. М., Ефимова П.Е.</i> Математическая модель распределения заказов в автоматизированной системе технологической подготовки производства на предприятиях авиационной промышленности..... 57</p> <p><i>Петрешин Д.И.</i> Разработка контроллера сопряжения ПЭВМ-УЧПУ для самообучающейся технологической системы..... 63</p> <p><i>Телегин В.В.</i> Компьютерное моделирование динамических процессов в механизмах кузнечно-штамповочного оборудования..... 67</p> <p><i>Тинькова А.В., Кобелев Н.С.</i> Математическое моделирование гидродинамических процессов в эластичных трубопроводах..... 74</p>
<p>Ответственный за выпуск: Григорьева О.Ю.</p>	<h3>Приборостроение и системы управления</h3> <p><i>Корндорф С.Ф., Уткин Г.И., Марков В.В.</i> Разрушение разъемных контактов в процессе их замыкания..... 78</p> <p><i>Подмастерьев К.В., Козюра А.В.</i> Генератор тестовых сигналов для поверки и сертификационных испытаний электрокардиоаппаратуры..... 82</p> <p><i>Лисичкин В.Г., Шведов С.Н.</i> Повышение точности многопараметровых приборов контроля с резонансным преобразованием..... 88</p> <p><i>Смоляков А.П.</i> Устройство для передачи сигналов тревожных сообщений по занятым цифровым каналам связи..... 96</p>
<p>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@ostu.ru</p>	<h3>Испытания, контроль, диагностика, мониторинг</h3> <p><i>Клюев С.В., Шкатов П.Н.</i> Исследование возможности оценки коррозионного состояния толстостенных ферромагнитных объектов вихреко-магнитным методом..... 103</p> <p><i>Куликов С.С.</i> Математическое моделирование электромагнитных процессов при вихрекоковой дефектоскопии бурильных труб из алюминиевых сплавов..... 109</p> <p><i>Пахолкин Е.В.</i> О комплексном исследовании адгезионной способности смазочных материалов электрическим методом..... 114</p> <p><i>Суздальцев А.И., Петров С.П., Сафронова Н.А.</i> Об одном методе оценки качества технических систем, характеризующихся разнородными свойствами и показателями качества..... 120</p> <p><i>Бакурова Ю.А.</i> Термоэлектрический метод раздельного определения средних температур в зонах трения передней и задней поверхностей реза в процессе резания..... 125</p>
<p>Зарег. в Федеральной службе по надзору в сфере связи массовых коммуникаций. Свидетельство: ПИ № ФС77-35719 от 24 марта 2009 года</p>	
<p>Подписной индекс 29504 по объединенному каталогу «Пресса России»</p>	
<p>© ОрелГТУ, 2010</p>	



Scientific and technical journal
of Orel State Technical University
The journal is published since 1995
The journal is published 6 times a year

№ 1/279(592) 2010

January-February

Fundamental and Applied Problems of Engineering and Technology

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 I.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.

Podmasteryev 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,
Nauorskoye 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, 2010

Contents

Mechanics

Gogolev I.G., Drokonov A.M., Nikolaeva T.A. Ways to reduce vibroacoustic activity of supporting bearings.....	3
Kosmodamianskiy A.S., Vorobyev V.I., Pugachev A.A. Features of mathematical model of the electric drive with two asynchronous engines, one of which contain rotary stator.....	8
Zheltkov V. I., Tscudicov M.B., Tran Thanh Hai Dynamic analysis for the portable handhelds of videomonitoring systems.....	14
Ustimenko D.A., Klimov A.V. Potencial arising vibroimpact regim ball-bearing.....	18

Engineering and metalworking

Osadchiy V.Ja., Dmitriev V.D., Gonchar O.A., Klestov V.F. Investigation of roll-out process of inner burr to improve the quality of ferritic and austenitic steels tubes.....	22
Ambrosimov S.K., Bol'shakov A.N. Research of dynamics of process of cutting at the exit of the tooth from the zone of processing at milling.....	29
Vdovin S.P., Mikhailov V.N., Maltsev D.N. Plastic bend of pipe with deformable section.....	35
Kirichek A.V., Maltsev A.Y. Calculation of the instant area of the stain of contact of the tool and preparation at the rotary drawing of caps of oil filters.....	39
Kozlov A.M., Bolgov D.V. Technology of fetch filtering of tools.....	42
Chromov V.N., Korenev V.N., Rodichev A.U. Technology and equipment for manufacturing of the bimetallic friction bearing.....	45

Modeling engineering processes

Goncharov S.V. Technique of research of the reinforced polymeric composites made by the method of centrifugal formation.....	50
Komarov V. M., Efimova P. E. Mathematical model of automated system order distribution within production technological preparation process in aviation enterprises.....	57
Petreshin D. I. Working out of the controller of interface pc-cnc for self-trained technological system.....	63
Telegin V. V. Computer modeling of dynamic processes in mechanisms of press-forging equipment.....	67
Tin'kova A.V., Kobelev N.S. Mathematical modelling hydrodynamic processes in rubber-band pipe line.....	74

Instrument Engineering

Korndorf S.F., Utkin G.I., Markov V.V. Destruction of disjoin contacts in the process of they circuit.....	78
Podmasteriev K.V., Kozura A.V. Generator for electrocardiographic devices metrological and certification tests.....	82
Lisichkin V.G., Shvedov S.N. Increase of accuracy of multiple parametre control devices with resonant transformation.....	88
Smolyakov A.P. Device for transfer of signals of the disturbing messages on the engaged digital channels of communication.....	96

Tests, control, diagnostics, monitoring

Kluev S.V., Shkatov P.N. Research of possibility of the estimation of the corrosion condition of thick-walled ferromagnetic objects by the combined eddy-current and magnetic method.....	103
Kulikov S.S. Mathematical modeling of electromagnetic processes at eddy current testing of light alloy drill pipes.....	109
Pakholkina E.V. About complex probe of adhesive ability of greases by the electric method.....	114
Suzdaltsev A. I., Petrov S. P., Safonova N. A. About one method of estimation of quality of the technical systems characterised dissimilar by properties and indicators of quality.....	120
Bakurova J.A. The thermoelectric method of measure through average temperature fore end back surface of cutter.....	125

Journal is included into the list of the Higher Examination Board for publishing the results of theses for competition the academic degrees.

УДК 621.438

И.Г. ГОГОЛЕВ, А.М. ДРОКОНОВ, Т.А. НИКОЛАЕВА

СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ ВИБРОАКУСТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ОПОРНЫХ ПОДШИПНИКОВ СКОЛЬЖЕНИЯ

Рассмотрены условия работы опорных подшипников скольжения турбомашин. Приведены способы снижения их виброактивности в процессе проектирования и эксплуатации энергоблоков.

Ключевые слова: турбомашин, опорный подшипник, масляный слой, вибрация, шум.

The conditions of the reference turbine bearings. Discusses ways to reduce and vibroaktivnosti in the process of designing and operating power plants.

Key words: turbomachinery, support bearing, oil layer, vibrations and noise.

Гоголев Иван Григорьевич

Брянский государственный технический университет, г. Брянск

Д-р техн.наук, профессор кафедры «Тепловые двигатели» Брянского государственного технического университета (БГТУ)

241035, г. Брянск, бульвар им. 50-летия Октября, д.7

Тел. 8- (4832) 51-84-80

Дроконов Алексей Михайлович

Брянский государственный технический университет, г. Брянск

Канд.техн.наук, профессор кафедры «Тепловые двигатели» Брянского государственного технического университета (БГТУ)

241035, г. Брянск, бульвар им. 50-летия Октября, д.7

Тел. 8-(4832)- 51-84-80

Николаева Татьяна Алексеевна

Брянский государственный университет, г. Брянск

Д-р пед.наук, профессор кафедры БЖД Брянского государственного университета (БГУ)

8-(4832) 58-82-34

УДК 62-831.2

А.С. КОСМОДАМИАНСКИЙ, В.И. ВОРОБЬЕВ, А.А. ПУГАЧЕВ

ОСОБЕННОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ЭЛЕКТРОПРИВОДА С ДВУМЯ АСИНХРОННЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ, ОДИН ИЗ КОТОРЫХ СОДЕРЖИТ ПОВОРОТНЫЙ СТАТОР

В статье представлена разработанная на основе положений теории электромеханического преобразования энергии математическая модель электропривода с двумя асинхронными двигателями, один из которых содержит поворотный статор. Показаны отличия модели по сравнению с моделями однодвигательных электроприводов. Приведены результаты теоретических и экспериментальных исследований.

Ключевые слова: электропривод, асинхронный двигатель, поворотный статор, математическая модель электропривода.

In the article the mathematical model electric drive with two asynchronous motor, one of them have the rotary stator, is presented. This model is developed with principles of theory of electromechanical energy transformer. The model differences on relation of one-motor electric drives models are describes. The results of theoretical and experimental research are submitted.

Key words: electric drive, asynchronous motor, rotary stator, mathematical model electric drive.

Космодамианский Андрей Сергеевич

Московский государственный университет путей сообщения (МИИТ), г. Москва
Д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой «Тяговый подвижной состав» МИИТ
127994, г. Москва, ул. Образцова, д.9, стр.9
Тел. 8 (495) 799-95-38

Воробьев Владимир Иванович

Брянский государственный технический университет, г. Брянск
Канд. техн. наук, доцент кафедры «Локомотивы» БГТУ
241035, Брянская область, г. Брянск, бульвар 50-летия Октября, д. 7
Тел. 89605643845

Пугачев Александр Александрович

Канд. техн. наук, доцент кафедры «Э,РиЭС» БГТУ
Брянский государственный технический университет, г. Брянск
241035, Брянская область, г. Брянск, бульвар 50-летия Октября, д. 7
Тел. 89191928870

УДК 535.31

В.И. ЖЕЛТКОВ, М.Б. ЦУДИКОВ, ЧАН ТХАНЬ ХАЙ

ДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПЕРЕНОСНЫХ ОПОР СИСТЕМЫ ВИДЕОМОНИТОРИНГА

Анализ цифровой видеоинформации, получаемой с панорамных устройств видеонаблюдения на нежестком основании, затрудняется из-за колебаний самого панорамного устройства. Оценка уровня возмущений решается средствами механики стержневых систем с использованием метода конечных элементов.

Ключевые слова: устройство наблюдения, переносные опоры, вибрации, стержневые системы.

Digital videoinformation analysis received from the panoramic observation devices is discommoded by the device vibrations. The estimate of disturbance level is solved by the mechanics of peg systems tools such as the finite element methods.

Key words: observation device, portable handholds, vibrations, peg systems.

Желтков Владимир Иванович

Тульский государственный университет, г. Тула
Доктор физ.-мат.наук, профессор кафедры «Математическое моделирование»
Тел. 89101582056
E-mail: glob4361@mail.ru

Цудиков Михаил Борисович

Тульский государственный университет, г. Тула
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Робототехника и робототехнические системы»
Тел. (8487) 350219

Чан Тхань Хай

Ле Куй Дон Институт, Ханой
Кандидат физико-математических наук, профессор
Тел. +841697648785

УДК 624.03

Д.А. УСТИМЕНКО, А.В. КЛИМОВ

ВОЗМОЖНОСТЬ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ВИБРОУДАРНОГО РЕЖИМА ШАРИКОПОДШИПНИКА

Рассмотрена модель подшипника качения как возможный источник возникновения виброударного режима работы. Проведен анализ наименьшего периода вибраций внутри подшипникового кольца на основании модели плоских радиальных упругих колебаний.

Ключевые слова: энергия удара, виброударный, вибрации.

The searching results of bearing model as potencial source of arising vibroimpact regime. Is conducted the analysis of the least vibration period inside inner ring of ball-bearing with planar radial model of touch vibration.

Key words: blow energy, vibroimpact, vibration.

Устименко Дмитрий Александрович

Орловский государственный технический университет, г. Орел

Соискатель

г. Орел, Наугорское шоссе, 29

E-mail: pms35vm@yandex.ru

Климов Алексей Викторович

Орловский государственный технический университет, г.Орел

Кандидат технических наук, доцент кафедры

г. Орел, Наугорское шоссе, 29

т. (4862) 41-98-13

E-mail: klimover@orel.ru



МАШИНОСТРОЕНИЕ
И МЕТАЛЛООБРАБОТКА

УДК 621.774.37

В.Я. ОСАДЧИЙ, В.Д. ДМИТРИЕВ, О.А. ГОНЧАР, В.Ф. КЛЕСТОВ

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАСКАТКИ ГРАТА С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ТРУБ ИЗ ФЕРРИТНЫХ И АУСТЕНИТНЫХ СТАЛЕЙ

Исследована работа нового устройства для раскатки внутреннего грата электросварных труб из коррозионно-стойких сталей. Определены оптимальные значения параметров работы устройства. Внедрение результатов исследования позволило повысить качество труб.

Ключевые слова: сварные трубы, аустенитные стали, ферритные стали, внутренний грат, раскатка, устройства.

New aggregate for TIG welding of corrosion-resistant tubes has been commissioned on Moscow tube plant "Filit", equipped with new type device for roll-out of inner burr. In this article the Results of investigation of process of roll-out inner burr has been represented and optimal values of base parameters of working process of this device has been determined. The application of Investigation results permit to improve tubes quality.

Key words: weld tubes, austenitic steels, ferritic steels, inner burr, roll-out, devices.

Осадчий Владимир Яковлевич

Московский государственный университет приборостроения и информатики

Д-р.техн.наук, профессор, зав.кафедрой ТИ-2 МГУПИ

Адрес: 125009, Москва, ул. Тверская, д.8, к.2, кв.25

Тел. 4956296590

Дмитриев Виктор Дмитриевич

Московский государственный университет приборостроения и информатики

Канд.техн.наук доцент, МГУПИ

Адрес: 117525, Москва, ул. Чертановская, д.34, к.1, кв.28.

Тел.: 8-903-6142122 ,

E-mail: VDV36@mail.ru

Гончар Олеся Александровна

ОАО Московский трубный завод "Филит"

Канд.техн.наук, инженер-технолог

Адрес: 121096 Москва, ул.Василисы Кожиной, д.22, кв.13

Тел.8-903-1022673,

E-mail: Les-sky@mail.ru

Клестов Виктор Федорович

ОАО Московский трубный завод "Филит",

Канд.техн.наук, директор по качеству и технологии

Адрес: Москва, ул. Ново-Басманная, д.17-а, кв.58

Тел.8-916-2027102

E-mail: Les-sky@mail.ru

УДК 621.914

С.К. АМБРОСИМОВ, А.Н. БОЛЬШАКОВ

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ПРОЦЕССА РЕЗАНИЯ ПРИ ВЫХОДЕ ЗУБА ИЗ ЗОНЫ ОБРАБОТКИ ПРИ ФРЕЗЕРОВАНИИ

В статье представлены теоретические исследования ударной нагрузки на режущей кромке, возникающей в момент выхода зуба из зоны обработки.

Ключевые слова: фрезерование, динамика процесса, режущий клин.

In this article are represented theoretical research of shock loading on a cutting edge in a moment tooth outlet zone of milling .

Key words: milling, dynamics of the process, a cutting wedge.

Амбросимов Сергей Константинович

Липецкий государственный технический университет

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология машиностроения»

Тел. (4742) 74-39-36

Большаков Алексей Николаевич

Липецкий государственный технический университет

Аспирант кафедры «Технология машиностроения»

Тел. 8-951-305-36-62

УДК 621.774.6

С.И.ВДОВИН, В.Н.МИХАЙЛОВ, С.А. МОСКВИТИН, Д.Н. МАЛЬЦЕВ

ПЛАСТИЧЕСКИЙ ИЗГИБ ТРУБЫ С ДЕФОРМИРУЕМЫМ СЕЧЕНИЕМ

Рассматривается изгиб моментом тонкостенной трубы с двумя видами ограничений – исключаяющим и допускающим изменение проходного сечения. Искомые величины являются изменения толщины стенки и высоты сечения.

Ключевые слова: изгиб моментом, вариационный метод, смещение нейтральной поверхности, овализация сечения, утонение стенки.

The bend with a moment of thin-walled pipe with two kinds of limitations – exclusive and admmissive of clearing section changes are considered. The sought quantities are changes of wall thickness and those of section hight.

Key words: *bending with moment, variational method, displacement of neutral surface, section elongation, wall thinning.*

Вдовин Сергей Иванович

Орловский государственный технический университет, г. Орел
Доктор технических наук, профессор кафедры «Автопласт»
Адрес: Россия, 302020, г. Орел, Наугорское ш., д. 29
Тел.: (4862) 41-68-77 и 55-98-25
E-mail: avtopl@yandex.ru

Михайлов Валерий Николаевич

Орловский государственный технический университет, г. Орел
Доцент кафедры «Автопласт»
Адрес: Россия, 302020, г. Орел, Наугорское ш., д. 29
Тел.: (4862) 41-98-59
E-mail: avtopl@yandex.ru

Москвитин Сергей Александрович

Орловский государственный технический университет, г. Орел
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Автопласт»
Адрес: Россия, 302020, г. Орел, Наугорское ш., д. 29
Тел. (4862) 54-25-98

Мальцев Денис Николаевич

Орловский государственный технический университет
аспирант каф. «Автопласт»
Рабочий и домашний телефоны: (4862) 41-98-35, 8-905-165-4990
УДК 621.983.4

А.В. КИРИЧЕК, А.Ю. МАЛЬЦЕВ

РАСЧЕТ МГНОВЕННОЙ ПЛОЩАДИ ПЯТНА КОНТАКТА ИНСТРУМЕНТА И ЗАГОТОВКИ ПРИ РОТАЦИОННОЙ ВЫТЯЖКЕ КОЛПАКОВ МАСЛЯНЫХ ФИЛЬТРОВ

Предложена методика решения геометрической задачи о пересечении инструмента и заготовки при ротационной вытяжке прямым способом полых осесимметричных тонкостенных изделий (колпаков масляных фильтров).

Ключевые слова: *пятно контакта, ротационная вытяжка, колпак, масляный фильтр, осесимметричные изделия.*

The technique of the decision of a geometrical problem about tool and preparation crossing is offered at a rotary drawing in the direct way axisymmetric details (caps of oil filters).

Key words: *a contact stain, a rotary drawing, a cap, the oil filter, axisymmetric details.*

Киричек Андрей Викторович

Орловский государственный технический университет, г. Орел
Доктор технических наук, профессор кафедры «Технология машиностроения и конструкторско-технологическая информатика»
директор Технологического института ОрелГТУ
тел./ fax (4862)555524,
E-mail: avk@ostu.ru

Мальцев Анатолий Юрьевич

Орловский государственный технический университет, г. Орел
Аспирант кафедры «Технология машиностроения и конструкторско-технологическая информатика»
тел./ fax (4862)555524

УДК 621.923.5

А.М. КОЗЛОВ, Д.В. БОЛГОВ

ТЕХНОЛОГИЯ СОВМЕЩЕННОЙ ОБРАБОТКИ ОТВЕРСТИЙ

Предложены рекомендации для назначения режимов совмещенной обработки отверстий.

Ключевые слова: технология обработка, отверстия.

Advices is offering for conditions of fetch filtering of holes.

Key words: technology, processing, apertures.

Козлов А.М.

Доктор технических наук, профессор
Липецкий государственный технический университет, Липецк
тел. (4842) 36-81-85,
E-mail: dmbolgov@mail.ru

Болгов Д.В.

Кандидат технических наук
Липецкий государственный технический университет, Липецк
тел. (4842) 36-81-85,
E-mail: dmbolgov@mail.ru

УДК621.282.1:621.793.7-034.35'

В.Н. ХРОМОВ, В. Н. КОРЕНЕВ, А. Ю. РОДИЧЕВ

ТЕХНОЛОГИЯ И ОСНАСТКА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ БИМЕТАЛЛИЧЕСКОГО ПОДШИПНИКА СКОЛЬЖЕНИЯ

Разработаны технология и оснастка для изготовления биметаллического подшипника скольжения, позволяющие снизить стоимость из-за экономии цветного металла бронзы, при высоких эксплуатационных характеристиках подшипника, повысить прочность сцепления напыленного слоя с основой и усталостной прочности деталей, за счет увеличения контактной и опорной поверхности основы, упростить замену накатной головки, исключить дополнительные регулировки, а также упростить обработку деталей в труднодоступных местах.

Ключевые слова: технология, оснастка, биметаллический подшипник скольжения, накатная головка.

The technology and equipment for manufacturing of friction bimetallic bearing are developed what allows to decrease the cost because of economy of bronze base metal at bearing high performance, to increase adhesive strength of evaporated layer with a basis and fatigue strength of details due to extension of a contact and supporting surfaces of the basis, to simplify knurling head replacement, to exclude additional adjustments and also to simplify details processing in remote places.

Key words: technology, equipment, friction bimetallic bearing, knurling head.

Хромов Василий Николаевич

ФГОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет», г. Орел
Доктор технических наук, зав. кафедрой «Надежность и ремонт машин», профессор
Тел. +7(4862)43-19-79
E-mail: chrom@orel.ru

Коренев Владислав Николаевич

ФГОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет», г. Орел
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Надежность и ремонт машин»
Тел.: +7(910)304-74-79

E-mail: korenev-vlad@list.ru

Родичев Алексей Юрьевич

ФГОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет», г. Орел

Мастер производственного обучения кафедры «Надежность и ремонт машин»

Тел. +7(4862)43-19-79

E-mail: alfox777@orel-dormash.ru



МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

УДК 678:621.74.042 - 036.6/8

С.В. ГОНЧАРОВ

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ АПК, ИЗГОТАВЛИВАЕМЫХ МЕТОДОМ ЦЕНТРОБЕЖНОГО ФОРМИРОВАНИЯ

Предложена методика исследования армированных полимерных композитов, изготавливаемых методом центробежного формирования для многономенклатурного производства деталей узлов трения машин и механизмов. Данная методика описывает изучение основных моментов, связанных с получением новых материалов и позволяет быстро и подробно описать их структуру.

Ключевые слова: полимерный композиционный материал, центробежное формирование, методика исследования.

It is the method of research reinforced polymeric composites, produced by centrifugal formation method for multiproduct manufacturing units of friction details of machines and mechanisms. This method describes a main questions studying, which is connecting with new materials generation and allows to describe it's structure quickly and in details.

Key words: polymeric composite material, centrifugal formation, research method.

Гончаров Сергей Владимирович

Тихоокеанский государственный университет, г. Хабаровск

Аспирант, инженер кафедры «Машины и оборудование лесного комплекса»

Тел. +79242064329

E-mail: ya-84@list.ru

УДК 65.011

В. М. КОМАРОВ, П. Е. ЕФИМОВА

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАКАЗОВ В АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АВИАЦИОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В статье на основе сочетания методов решения транспортной задачи и алгоритма муравьиных колоний предложена математическая модель распределения заказов, поступающих в конструкторском бюро (КБ) проектирования оснастки в процессе технологической подготовки производства (ТПП). Разработанная модель позволяет эффективно организовать деятельность подразделения с учётом особенностей труда конструкторов и необходимости учитывать связь работ.

Ключевые слова: управление заказами, транспортная задача, алгоритмы муравьиной колонии, технологическая подготовка.

The article considers mathematical model based on transportation problem and ant algorithms, that fulfils order distribution in tool set design constructor department used within production technological preparation process. Worked out model allows to organize its work considering constructors' labour peculiarities and demand to consider workflow connection.

Key words: order management, transportation problem, ant algorithms, technological preparation.

Комаров Валерий Михайлович

Рыбинская государственная авиационная технологическая академия имени. П. А. Соловьёва, г. Рыбинск
Кандидат технических наук, профессор, зав. кафедрой «Вычислительные системы», научный руководитель
Телефон: (4855) 21-97-16, Факс: (4855) 21-39-64
E-mail: vs@rgata.ru

Ефимова Полина Евгеньевна

Рыбинская государственная авиационная технологическая академия имени. П. А. Соловьёва, г. Рыбинск
Аспирант кафедры «Вычислительные системы»
Телефон: (4855) 28-09-64, Факс: (4855) 21-39-64
E-mail: poline_e@pisem.net

УДК 621.9

Д.И. ПЕТРЕШИН

РАЗРАБОТКА КОНТРОЛЛЕРА СОПРЯЖЕНИЯ ПЭВМ-УЧПУ ДЛЯ САМООБУЧАЮЩЕЙСЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Рассматривается вопрос разработки контроллера сопряжения ПЭВМ-УЧПУ для построения самообучающейся технологической системы. Сформулированы требования, которыми должен обладать контроллер, предложена его структурная схема и описан принцип его работы.

Ключевые слова: Контроллер сопряжения, самообучающаяся технологическая система, управление технологическим оборудованием с УЧПУ.

The question of working out of the controller of interface PC-CNC for construction of self-trained technological system is considered. Requirements which the controller should possess are formulated, its block diagramme is offered and the principle of its work is described.

Key words: The interface controller, self-trained technological system, management of the process equipment with CNC.

Петрешин Дмитрий Иванович

Брянский государственный технический университет, г. Брянск
Кандидат технических наук, доцент, кафедра «Автоматизированные технологические системы»
241035, г. Брянск, бульвар 50-ия Октября, д. 7
Тел. (4832) 58-82-85
Факс(4832) 56-14-75
E-mail: atsys@tu-bryansk.ru

УДК 621.73.06

В.В. ТЕЛЕГИН

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В МЕХАНИЗМАХ КУЗНЕЧНО-ШТАМПОВОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

В статье приведены результаты разработки системы компьютерного моделирования динамики механизмов кузнечно-штамповочного оборудования, рассмотрены вопросы применения методов компонентного моделирования и объектно-ориентированных технологий при автоматизированном построении динамических моделей и их программной

реализации. Возможности системы демонстрируются на примере механизма отрезки холодноштамповочного четырёхпозиционного автомата АВ1918.

Ключевые слова: механизм, моделирование, объект, динамическая модель, нагрузка, возмущение, отклик, жёсткость, масса, момент инерции, коэффициент демпфирования, конструкционная нагрузка, технологическая нагрузка, внешняя нагрузка, функция положения, зазор.

The paper considers the development of the results of computer simulation of the dynamics of mechanisms of press-forging equipment, the application of methods of component modeling and object-oriented technologies for automated construction of dynamic models and their software implementation. The cutting mechanism of the cold die forging of four-position automaton AB1918 is considered as an example of the capability of the system demonstrated.

Key words: mechanism, modeling, object, dynamic model, load, disturbance, response, rigidity, mass, moment of inertia, damping coefficient, structural load, technological load, external load, the function of position, clearance.

Телегин Виктор Валериевич

Липецкий государственный технический университет, г. Липецк

Кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой «Инженерная графика»

Тел. (4742) 41-54-76,

E-mail: vivt@lipetsk.ru

УДК 622.132.345:625

А.В. ТИНЬКОВА, Н.С. КОБЕЛЕВ

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ЭЛАСТИЧНЫХ ТРУБОПРОВОДАХ

Представлена математическая модель взаимных взаимодействий потока несжимаемой сплошной среды и реакций деформируемых стенок осесимметричного трубопровода. Реализация математической модели позволила получить функциональные зависимости изменения гидродинамических параметров и механических характеристик по длине эластичного трубопровода. Сопоставление теоретических и экспериментальных данных показало адекватность математической модели реальному объекту.

Ключевые слова: математическая модель, эластичный трубопровод, модуль упругости, относительная деформация, статическое и динамическое давления, потери давления на трение.

Will Presented mathematical model mutual interaction flow of the incondensable utter ambience and reaction deformed wall osesimetric a pipe line. The Realization to mathematical model has allowed to get the functional dependencies of the change hidrodynamic parameter and mechanical features on length of the rubber-band pipe line. The Collation theoretical and experimental data have shown adequacy to mathematical model real object.

Key words: mathematical model, rubber-band pipe line, module to bounce, relative deformation, steady-state and dinamic pressure, loss of the pressure on friction.

Кобелев Николай Сергеевич

Д-р техн. наук, проф. кафедры

теплогазоснабжения и вентиляции

Курский государственный технический университет

Россия, г. Курск, тел. 8-(4712)-55-29-51

Тинькова А.В.

Аспирант кафедры теплогазоснабжения и вентиляции

Курский государственный технический университет

Россия, г. Курск, тел. 8-(4712)-55-29-51

УДК 621.316.5

С.Ф. КОРНДОРФ, Г.И. УТКИН, В.В. МАРКОВ

**РАЗРУШЕНИЕ РАЗЪЁМНЫХ КОНТАКТОВ
В ПРОЦЕССЕ ИХ ЗАМЫКАНИЯ**

В этой статье рассмотрены этапы процесса замыкания электрических контактов. Выполнен анализ электрических процессов, сопровождающих этап сближения контактирующих поверхностей до их устойчивого соприкосновения. Показаны причины изнашивания контактирующих поверхностей.

Ключевые слова: электрический соединитель; коммутация; контакт; трение; износ; электрическая цепь; замыкание электрических контактов; сближение контактирующих поверхностей.

In this article is considers the stages of process circuit the electrical contacts. Is carry out the analysis of electrical processes, which is accompany the stage of rapprochement the contacting surfaces from they steady sharing common frontiers. The causes of wearing the contacting surfaces are showing.

Key words: electrical connection; commutation; contact; friction; wear; electrical chain; circuit the electrical contacts; rapprochement the contacting surfaces.

Корндорф Сергей Фердинандович

Орловский государственный технический университет, г. Орёл

Доктор технических наук, профессор кафедры «Приборостроение, метрология и сертификация»

г. Орел, Наугорское шоссе, 29

Тел. (4862)41-98-76

E-mail: pms35vm@yandex.ru**Уткин Георгий Игоревич**

Орловский государственный технический университет, г. Орёл

Аспирант кафедры «Приборостроение, метрология и сертификация»

г. Орел, Наугорское шоссе, 29

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»

г. Орел, Наугорское шоссе, 29

Тел. (4862)41-98-76

E-mail: pms35vm@yandex.ru

УДК 006.91:615.47

К.В. ПОДМАСТЕРЬЕВ, А.В. КОЗЮРА

**ГЕНЕРАТОР ТЕСТОВЫХ СИГНАЛОВ ДЛЯ ПОВЕРКИ
И СЕРТИФИКАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ
ЭЛЕКТРОКАРДИОАППАРАТУРЫ**

Показана актуальность разработки генератора тестовых ЭКГ сигналов. Рассмотрены основные требования, предъявляемые к характеристикам и функциям устройства. Предложена структурная схема генератора тестовых ЭКГ сигналов.

Ключевые слова: электрокардиография, испытания, генератор тестовых ЭКГ сигналов.

The urgency of test ECG signals generator development is showed. The basic requirements to the device characteristics and functions are examined. The structural scheme of the test ECG signals generator is suggested.

Key words: electrocardiography, testing, test ECG signals generator.

Подмастерьев Константин Валентинович

Орловский государственный технический университет, г. Орел

Доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой «Приборостроение, метрология и сертификация»

г. Орел, Наугорское шоссе, 29

Тел. (4862) 41-98-21

E-mail: asms-orel@mail.ru

Козюра Алексей Вячеславович

Орловский государственный технический университет, г. Орел

Студент кафедры «Приборостроение, метрология и сертификация»

г. Орел, Наугорское шоссе, 29

Тел. (4862) 41-98-76

E-mail: aleksei.vk@gmail.com

УДК 621.3

В.Г. ЛИСИЧКИН, С.Н. ШВЕДОВ

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ МНОГОПАРАМЕТРОВЫХ ПРИБОРОВ КОНТРОЛЯ С РЕЗОНАНСНЫМ ПРЕОБРАЗОВАНИЕМ

Для повышения точности резонансных приборов контроля с линейной частотной модуляцией, применяемых для измерения параметров окружающей среды, предлагается компенсировать погрешность измерений, возникающую от «сноса» резонансной частоты, за счет двухтактной развертки частоты возбуждающего сигнала первичного измерительного преобразователя.

Ключевые слова: резонансный прибор контроля, погрешность измерений, развертка частоты.

For increase of accuracy of the resonant control devices with the linear frequency modulation, parameters of environment applied to measurement, it is offered to compensate the error of measurements arising from "pulling down" of resonant frequency, at the expense of frequency double development of the primary measuring converter exciting signal.

Key words: resonant control device, error of measurements, development of frequency.

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

А.П. СМОЛЯКОВ

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ СИГНАЛОВ ТРЕВОЖНЫХ СООБЩЕНИЙ ПО ЗАНЯТЫМ ЦИФРОВЫМ КАНАЛАМ СВЯЗИ

Показано, что передача тревожных сообщений по занятым каналам связи в информационно-измерительных системах технических средств охраны позволяет расширить их возможности за счет обеспечения передачи любых сигналов. Представлено разработанное устройство, обеспечивающее передачу сигналов тревожных сообщений по таким системам без нарушения общего графика функционирования системы сигнализации и оповещения.

Ключевые слова: тревожные, сообщения, каналы связи, система, устройство, общий график.

Is shown, that the transfer of the disturbing messages on the engaged channels of communication in information-measuring systems of means of protection allows to expand their opportunities at the expense of maintenance of transfer of any signals. The developed device ensuring transfer of signals of the disturbing messages on such systems without infringement of the general diagram of functioning of system is submitted.

Key words: disturbing, messages, channels of communication, system, device, general diagram.

Смоляков Андрей Петрович

Московский государственный университет приборостроения и информатики, г. Москва

Аспирант

Тел. (499) 2687694

E-mail: garvad@mail.ru



**ИСПЫТАНИЯ, КОНТРОЛЬ,
ДИАГНОСТИКА, МОНИТОРИНГ**

С.В. КЛЮЕВ, П.Н. ШКАТОВ

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОЦЕНКИ КОРРОЗИОННОГО СОСТОЯНИЯ ТОЛСТОСТЕННЫХ ФЕРРОМАГНИТНЫХ ОБЪЕКТОВ ВИХРЕТОКО-МАГНИТНЫМ МЕТОДОМ

Рассматриваются процессы взаимодействия с поверхностными и подповерхностными объемными дефектами комбинированным вихретоко-магнитным методом контроля. Вихретоковые и магнитные процессы взаимодействия моделируются методом конечных элементов. Объемные дефекты имитируются глухими отверстиями на внешней и тыльной сторонах пластины. Исследованы основные взаимосвязи регистрируемых сигналов с условиями контроля и параметрами контролируемого объекта.

Ключевые слова: магнитный контроль, вихретоковый контроль, комбинированный вихретоко-магнитный контроль, неразрушающий контроль, коррозия.

Processes of interaction with superficial and subsurface volume defects the combined eddy-current and magnetic inspections are considered. Eddy-current and magnetic processes of interaction are modeled by a finite element method. Volume defects are simulated by bore recesses on the external and back parties of a plate. The basic interrelations of registered signals with conditions of the control and parameters of controllable object are investigated.

Key words: magnetic inspection, eddy-current inspection, combined eddy-current and magnetic inspection, nondestructive testing, corrosion.

Клюев С.В.

Московский государственный университет приборостроения и информатики, г. Москва
Кандидат технических наук, докторант кафедры "Метрология, сертификация и диагностика"

Шкатов Петр Николаевич

Московский государственный университет приборостроения и информатики, г. Москва
Доктор технических наук, профессор, директор НУЦ «КАСКАД», г. Москва
E-mail: petr_shkatov@mail.ru

УДК 620.179.147

С.С. КУЛИКОВ

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ВИХРЕТОКОВОЙ ДЕФЕКТОСКОПИИ БУРИЛЬНЫХ ТРУБ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

В статье описана математическая модель, разработанная для моделирования электромагнитных процессов при вихретоковой дефектоскопии бурильной трубы из алюминиевых сплавов.

Ключевые слова: вихретоковый контроль, дефектоскопия, бурильная труба, коррозия, трещина.

In article are are describe Mathematical model, developed for modeling of electromagnetic processes at eddy current testing of light alloy drill pipes.

Key words: eddy current testing, nondestructive testing, drill pipe, corrosion, crack.

Куликов Станислав Сергеевич

МГУПИ, г. Москва

Аспирант

тел. (499) 268-76-94

e-mail: Stasso@yandex.ru

УДК 620.179.1.082.7.05

Е.В. ПАХОЛКИН

О КОМПЛЕКСНОМ ИССЛЕДОВАНИИ АДГЕЗИОННОЙ СПОСОБНОСТИ СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

В работе представлено обоснование комплексных исследований фрикционного контакта. Применение двух диагностических параметров электрической группы обеспечивает новые применения электрических методов в трибомониторинге.

Ключевые слова: моделирование фрикционного контакта, трибомониторинг, электропараметрические методы, состояние поверхностного слоя.

In work the substantiation of complex probes of frictional contact piece is presented. Application of two diagnostic parameters of electric group provides new applications of electric methods in tribomonitoring.

Key words: modeling of frictional contact, tribomonitoring, electroparametrical methods, state of the surface layer.

Пахолкин Евгений Васильевич

Орловский Государственный Технический Университет, г. Орел

Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры "Приборостроение, метрология и сертификация"
г. Орел, Наугорское шоссе, 29

Тел. (4862) 419876

E-mail: Eugene_P@bk.ru

УДК.681.58:620.92(063)

А.И. СУЗДАЛЬЦЕВ, С.П. ПЕТРОВ, Н.А. САФРОНОВА

ОБ ОДНОМ МЕТОДЕ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХСЯ РАЗНОРОДНЫМИ СВОЙСТВАМИ И ПОКАЗАТЕЛЯМИ КАЧЕСТВА

Представлен подход к оценке качества технических систем по обобщенному критерию, минимизирующего разнородные относительные показатели качества с учетом их групповых и внутригрупповых коэффициентов значимости.

Ключевые слова: техническая система, свойства, показатели качества, нормирование, обобщенный критерий, коэффициенты значимости, методы их определения.

The approach to quality definition of a technical system through a generalized criterion minimizing different relative quality coefficients taking into account their group and intra-group coefficients of significance is represented

Key words: technical system, quality coefficients, regulation, generalized criterion, significance factor, methods for their definition

Суздальцев Анатолий Иванович

Орловский государственный технический университет, г. Орел

Доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Электроника, вычислительная техника и информационная безопасность»

Адрес: Россия, 302020 г.Орёл, Наугорское шоссе, 29

Тел.: (4862)419560

E-mail: suzdalcev_a_i@mail.ru,

Петров Сергей Петрович

Орловский государственный технический университет, г. Орел

Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Электрооборудование и энергосбережение»

Адрес: 302028 г.Орёл ул. 7-го Ноября 10 кв.10,

тел.76-02-68

E-mail: solnce@rekom.ru

Сафронова Наталья Анатольевна

Орловский государственный технический университет, г. Орел

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

Адрес: Россия, 302020 г.Орёл, Наугорское шоссе, 29

Тел.: (4862)419560

E-mail: pteivs@ostu.ru,

УДК 621.36

Ю. А. БАКУРОВА

ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МЕТОД РАЗДЕЛЬНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ СРЕДНИХ ТЕМПЕРАТУР В ЗОНАХ ТРЕНИЯ ПЕРЕДНЕЙ И ЗАДНЕЙ ПОВЕРХНОСТЕЙ РЕЗЦА В ПРОЦЕССЕ РЕЗАНИЯ

Рассмотрен термоэлектрический метод раздельного измерения температур в зонах трения режущего инструмента по его передней и задней поверхностям.

Ключевые слова: температура режущего инструмента; термоэлектрический метод измерения; температура передней поверхности резца; температура задней поверхности резца.

There is the thermoelectric method of measure through average temperature fore end back surface of cutter in its zone of friction.

Key words: *temperature of cutter; the thermoelectric method; temperature fore surface of cutter; temperature back surface of cutter.*

Бакурова Юлия Алексеевна

Орловский государственный технический университет, г. Орел

Старший преподаватель Ливенского филиала

Тел. (4862) 41-98-76

E-mail: pms35@ostu.ru