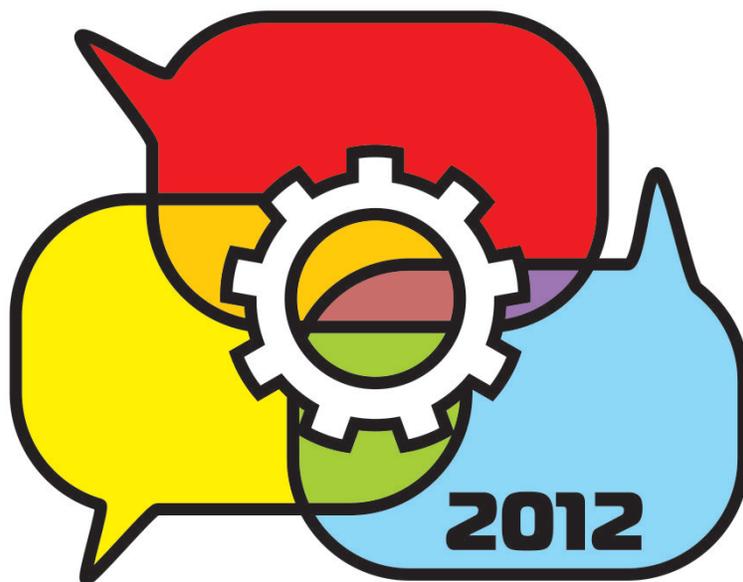




**XXII Международная  
Инновационно-ориентированная Конференция  
Молодых учёных и Студентов**



**МИКМУС**  
**Актуальные проблемы  
машиноведения**

**Материалы конференции**

**Институт машиноведения  
им. А.А.Благонравова РАН**

# Приветствуем участников!



## ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ

Р.Ф.Ганиев, академик, директор ИМАШ РАН - **председатель**  
В.К.Асташев, д.т.н., проф., зав.отделом “Механика машин и управление машинами”  
Ю.И.Бобровницкий, д.т.н., зав.отделом “Теоретическая и прикладная акустика”  
Ю.Н.Дроздов, д.т.н., проф., зав.отделом “Трение, износ и смазка. Трибология”  
О.И.Косарев, д.т.н., зав.отделом “Виброакустика машин”  
Ю.Г.Матвиенко д.т.н., проф., зав.отделом “Прочность живучесть и безопасность машин”  
Н.А.Махутов, чл.-корр. РАН  
М.Д.Перминов, д.т.н., зав.отделом “Вибрационная биомеханика”  
А.Н.Романов, д.т.н., зав.отделом “Конструкционное материаловедение”

## ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

А.Н.Полилов, д.т.н., проф.– **председатель**  
Р.Ю.Сухоруков, к.т.н., зам.дир.ИМАШ РАН– **зам.председателя**  
И.А.Разумовский, д.т.н. – **зам. председателя**  
В.А.Глазунов, д.т.н., д.фил.н., проф.  
С.Ю.Мисюрин, д.ф.-м.н, (уч.секр. комиссии РАН по работе с молодежью)  
О.О.Мугин, к.т.н. (председатель совета молодых ученых ИМАШ)  
Г.Я.Пановко, д.т.н., проф., заслуженный деятель науки и техники РФ  
М.В.Прожёга, к.т.н. (уч.секретарь СМУ РАН)  
Х.Ф.Саберов к.т.н., ИМАШ РАН  
Н.А.Татусь, к.т.н., ИМАШ РАН – рук. рабочей группы

## ОРГАНИЗАТОРЫ КОНФЕРЕНЦИИ

Министерство образования и науки РФ  
Российский фонд фундаментальных исследований  
Отделение ЭММиПУ Российской академии наук  
Совет молодых учёных РАН

Конференция проводится при поддержке  
ведущих российских технических ВУЗов

Российская Академия наук  
Министерство образования и науки РФ  
РФФИ

Отделение энергетики, машиностроения, механики и  
процессов управления



XXIV Международная  
Инновационно-ориентированная  
конференция молодых  
учёных и студентов  
**«Актуальные проблемы машиноведения»**  
МИКМУС-2012

24-26 октября 2012 года

Материалы конференции  
(аннотации докладов)

Москва

Russian Academy of Sciences  
Institute of Machines Science named by A.A. Blagonravov

**XXIV International Innovation Conference  
of Young Scientists and Students**

**ICYSS-2012**

**УДК 62**

**XXIV Международная инновационно-ориентированная конференция молодых ученых и студентов «Актуальные проблемы машиноведения» (МИКМУС - 2012): материалы конференции (Москва, 24-26 октября 2012 г.). / М: Изд-во ИМАШ РАН, 2012 – 74 с.**

*В сборнике представлены аннотации Международной инновационно-ориентированной конференции молодых ученых и студентов (МИКМУС- 2012), содержание которых соответствует приоритетным направлениям развития машиноведения – науки о машинах:*

- *транспортные авиационные и космические системы,*
- *индустрия наноситем и материалы,*
- *энергетика и энергосбережение*

*Интересы молодых ученых связаны с проблемами техногенной безопасности; конструкционным материаловедением; нелинейной волновой механикой; трибологией и поверхностной обработкой; механикой машин и управлением машинами; биомеханикой и медицинскими технологиями; вычислительными моделями технологических процессов и информационными технологиями; вибрационными процессами и системами, вибрационной диагностикой; энергетикой и транспортом.*

*Сборник отражает современные научно-технические тенденции и представляет интерес для научных работников, инженеров, аспирантов и студентов, специализирующихся в широкой области технических наук, а также представителей промышленного комплекса.*

©ИМАШ РАН, 2012

# **Пленарные доклады**

**ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ НАПРЯЖЕНИЙ НА ПРОЧНОСТЬ  
ВОЛОКНИСТЫХ КОМПОЗИТОВ**  
*INFLUENCE OF STRESS CONCENTRATION ON STRENGTH REDUCTION  
FACTORS FOR FRP (COMPOSITES)*

**А.Н.Полилов**

Институт машиноведения им. А.А.Благонравова РАН

**Abstract.** There are three parts in this report. The first part includes the analytical solution of the problem on crack arrest by weak interface in all-brittle system (brittle fibers and brittle matrix but non-brittle composite). Splitting near crack or hole leads to considerable decreasing of effective stress concentration factor. In the second part the analysis of pre-critical fracture models is presented and it is shown that such models can describe the scale effect of strength near holes or cracks. The aim of the third part is to discuss problems of bio-mechanical principles of high strength composite structures design using curvilinear fibers trajectories like wood fibers trajectories at a zone of a knot.

Подобно тому, как внезапные разрушения крупногабаритных стальных конструкций вызвали интерес к механике роста трещин, особое поведение армированных пластиков около отверстий поставило вопрос о причинах нехрупкости волокнистых композитов со слабыми поверхностями раздела.

Доклад содержит 3 части:

1. Механизмы задержки трещины поверхностью раздела и влияние концентраторов на прочность однонаправленных композитов.
2. Модели введения характерного размера для описания масштабного эффекта прочности в градиентных полях напряжений.
3. Биомеханические принципы создания прочных соединений композитных деталей с использованием криволинейных траекторий укладки волокон.

Включенный в первую часть материал связан с существенным уточнением классической задачи Гордона о торможении трещины поверхностью раздела и с точным решением модельной задачи об оставшейся после расщепления мелкой выточке. Показано, что из-за предварительного расщепления никакой концентратор в однонаправленном пластике не может создать перед окончательным разрушением повышение локальных напряжений более, чем в 1.82 раза. Это строгая (консервативная) оценка сверху.

Во второй части проанализированы различные подходы, позволяющие объяснить и снять противоречия, связанные с несовпадением теоретического и эффективного коэффициентов концентрации напряжений. Все эти подходы, в том числе, предложенные автором двухстадийные модели «затупления» отверстий, требуют введения феноменологического параметра с размерностью длины для описания масштабного эффекта прочности.

Третья часть содержит новые результаты по численному моделированию траекторий укладки волокон по аналогии с зоной сучка в древесине. Показано, что если обычное сверление отверстия приводит к перегрузке волокон в 5 раз (в изотропном случае – в 3 раза), то специальные траектории «обтекания» волокнами отверстия приводят к повышению напряжений в расчете на волокно всего лишь на 20%, то есть, опираясь на опыт Природы и конструируя криволинейную анизотропию композита, можно в несколько раз повысить несущую способность мест крепления.

**СЕКЦИЯ 1.**  
**Конструкционное**  
**материаловедение**

**ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК В ФОРМОВОЧНУЮ СМЕСЬ БОРНОЙ  
КИСЛОТЫ НА КАЧЕСТВО ОТЛИВОК СИЛОВЫХ  
АГРЕГАТОВ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ**  
*THE INFLUENCE OF ADDING THE BORIC ACID INTO THE  
MOULDING SAND ON QUALITY OF CASTINGS OF THE POWER-  
GENERATING SETS MADE OF ALUMINUM ALLOYS*

**В.А. Ардамин**<sup>1</sup> – аспирант каф. «Двигатели летательной аппаратуры»

**Г.Г. Крушенко**<sup>1,2</sup> – д.т.н., профессор каф. «Двигатели летательной аппаратуры»<sup>1</sup>, главный научный сотрудник<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Сибирский государственный аэрокосмический университет им. академика М.Ф. Решетнева, Красноярск

<sup>2</sup> Институт вычислительного моделирования СО РАН, Красноярск

**Abstract.** By moulding the parts of the power-generating sets aircrafts from the АМг10ч aluminum-magnesium alloy working at considerable loads, the boric acid was introduced into the moulding sand with the aim of prevention the interaction between the alloy and moisture. It prevents the formation of oxides that lower the mechanical properties of castings. Meanwhile the parts were moulded from the АК7ч and АК9ч aluminum-silicon alloys with the use of the identical mixture in a workshop, but the mechanical properties of castings lowered as a result of porosity formation. This defect was not seen and so the mechanical properties of castings were not lowered when the boric acid was eliminated from mixture.

**Аннотация.** При литье деталей силовых агрегатов летательных аппаратов из алюминиево-магниевого сплава АМг10ч, работающих при высоких нагрузках, с целью предохранения взаимодействия сплава с влагой в песчаную формовочную смесь вводили борную кислоту, что предотвращает образование оксидов, снижающих механические свойства отливок. При этом в цехе одновременно отливали детали и из алюминиево-кремниевых сплавов АК7ч и АК9ч с использованием такой же смеси, но механические свойства отливок снижались в результате образования пористости. При исключении из смеси борной кислоты этот дефект не образовывался и механические свойства отливок не снижались.

**РАЗРАБОТКА ЧИСЛЕННО-АНАЛИТИЧЕСКОГО МЕТОДА  
ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАПРЯЖЁННОГО СОСТОЯНИЯ  
В СЛОИСТОМ КОМПОЗИЦИОННОМ МАТЕРИАЛЕ**  
*THE DEVELOPMENT OF NUMERICAL-ANALYTICAL METHOD  
FOR INVESTIGATING THE STRESS STATE IN LAMINATE  
COMPOSITE MATERIAL*

**П. В. Бреховских** – магистрант

Казанский национальный исследовательский технический университет  
им. А.Н.Туполева

**Abstract.** In this work investigations the stress state in laminate composite material. Problem of theory of elasticity is solved with help the function of stresses and the basis functions. The stated algorithm of the decision of a problem of deformation of an anisotropic body is convenient for realisation in systems of the automated designing of processes of manufacturing of the details of different function entering into a design of the aviation and rocket technics. The received results can be used for the decision of problems of parametrical identification and return problems, for example, specifications of the physicomechanical parametres defining factors of mathematical models on a basis the strenght experiment.

**Аннотация.** В данной работе исследуется напряжённое состояние в слоистом композиционном материале. Задача теории упругости решается с помощью функции напряжений и базисных функций. Изложенный алгоритм решения задачи деформирования анизотропного тела удобен для реализации в системах автоматизированного проектирования процессов изготовления деталей различного назначения, входящих в конструкцию авиационной и ракетной техники. Полученные результаты могут быть использованы для решения задач параметрической идентификации и обратных задач, например, уточнения физико-механических параметров, определяющих коэффициенты математических моделей на основе прочностного эксперимента.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ  
НАНЕСЕНИЯ МНОГОСЛОЙНОГО НИТРИДНОГО  
ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ АЛЮМИНИЯ И ХРОМА**  
*THE DEFINITION OF RATIONAL MODES OF APPLICATION  
OF MULTILAYER NITRIDE COATINGS ON ALUMINUM AND  
CHROMIUM*

**И.М. Букарев** – асп., **А.В. Аборкин** – к.т.н., доц.  
Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых

**Abstract.** One process of strengthening and protection from wear of the working surfaces, is the application of multilayer coatings by ion magnetron reactive sputtering. Coating properties depend largely on the technological parameters of sputtering. To determine the rational regimes applying superlattice coating CrN/AlN, conducted multivariate experiment.

For the experiment, selected 3 factors: the concentration of reactive gas  $C_R$  (%); second and third factors - first magnetron discharge current  $I_{d1}$  (A) and second magnetron  $I_{d2}$  (A). Other factors are fixed: the pressure  $P = 0,18$  Pa, the bias current to the substrate  $U = 70$  V, the distance between the target surface and the substrate  $n = 100$  mm, time of sputtering the coating  $t = 120$  min. As parameters are selected to optimize the wear  $I_V$  ( $\text{mm}^3/\text{m}$ ) and growth rate of the multilayer coating  $v$  ( $\text{mic}/\text{h}$ ).

Done the study of the physical and mechanical properties and phase composition of the coating. Interpolation equation based, which are designed rational modes of applying multilayer coating CrN/AlN, by magnetron ion reactive sputtering:  $I_{d1} = 17-18\text{A}$ ,  $I_{d2} = 17-18\text{A}$ ,  $C_R = 10-15\%$ .

**Аннотация.** Одним из способов упрочнения и защиты от износа рабочих поверхностей, является нанесение многослойных покрытий методом ионно-магнетронного реактивного распыления. Свойства покрытий во многом зависят от технологических параметров распыления. Для определения рациональных режимов нанесения многослойного покрытия CrN/AlN, проведен многофакторный эксперимент.

Для проведения эксперимента, выбраны 3 фактора: концентрация реактивного газа  $C_R(N_2)$ ; второй и третий факторы – ток разряда первом магнетроне  $I_{d1}$  (мишень Cr) и втором магнетроне  $I_{d2}$  (мишень Al). Другие факторы зафиксированы: давление  $P = 0,18$  Па, ток смещения на подложке  $U = 70$  В, расстояние между поверхностью мишени и подложкой  $n = 100$  мм; время распыления покрытия  $t = 120$  мин. В качестве параметров оптимизации выбраны интенсивность износа  $I_V$  ( $\text{мм}^3/\text{м}$ ) и скорость роста многослойного покрытия  $v$  ( $\text{мкм}/\text{ч}$ ).

Проведено исследование физико-механические свойства и фазовый состав покрытия. Получены интерполяционные уравнения на основе, которых разработаны рациональные режимы нанесения многослойного покрытия CrN/AlN, методом магнетронно-ионного реактивного распыления:  $I_{d1}=17-18\text{A}$ ,  $I_{d2}=17-18\text{A}$ ,  $C_R=10-15\%$ .

**ИССЛЕДОВАНИЕ МНОГОСЛОЙНЫХ  
АНТИФРИКЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ  
ДЛЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ РЕЛЬСОВ**  
*RESEARCH OF MULTILAYER ANTIFRICTION  
COATINGS FOR RAILS*

С.А.Данильченко – асп., А.В.Наседкин – д.ф.-м.н., проф.  
Южный федеральный университет

**Abstract.** In the finite element package ANSYS models indentation problems of multilayer coatings are developed. Investigations of elastic and plastic properties of materials and their various combinations are carried out.

**Аннотация.** Хорошо известно, что в процессе эксплуатации поверхность рельса изнашивается, причем особенно сильно на криволинейных участках путей в боковой зоне контакта с колесом. Для уменьшения трения обычно используются смазочные материалы, но с недавнего времени были начаты исследования по нанесению на рельс антифрикционных тонких покрытий. В рамках этих работ с использованием методов механики контактных взаимодействий и технологий метода конечных элементов было проведено компьютерное моделирование процесса индентирования трехслойного образца инденторами различной формы и в предположениях абсолютно жесткого и деформируемого материалов индентора. Данные задачи представляют интерес для решения проблемы создания многослойного самосмазывающегося покрытия, содержащего структурно-неоднородные силовые и антифрикционные наноструктурированные слои со свойствами блокировки негативных сегрегационных явлений в металле колеса и рельса.

Полученные результаты натуральных и вычислительных экспериментов по микро- и наноиндентированию могут лежать в основе методов определения механических свойств структурно-неоднородных тел с наноструктурированными покрытиями. Конечно-элементный анализ задач о контактном взаимодействии микро- или наноиндентора и многослойного основания позволяет исследовать напряженно-деформированные состояния, дать рекомендации о размерах и механических свойствах неоднородных оснований, а также повысить эффективность определения механических свойств структурно-неоднородных покрытий.

# ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ФРИКЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА ЛАЗЕРНОГО ПОКРЫТИЯ ПГ-СР2

## *THE INFLUENCE OF THE PARAMETERS OF FRICTIONAL TREATMENT ON THE STRUCTURE AND PROPERTIES OF PG-SR2 LASER COATING*

**Н.Н.Соболева** – асп., инж., **А.В.Макаров** – д.т.н., зав.лаб.,  
**И.Ю.Малыгина** – к.т.н., с.н.с.

Институт машиноведения УрО РАН, Екатеринбург, Россия

**Abstract.** The influence of the parameters of friction treatment (indenter material, cutting-coolant technological environment, loading and friction coefficient) on phase composition, surface finish, microhardness and wear resistance of PG-SR2 Cr-Ni-coating surface has been investigated. The increasing surfacing resistance to mechanical attack after friction treatment has been found.

**Аннотация.** Исследовано влияние параметров фрикционной обработки (материал индентора, смазочно-охлаждающая технологическая среда, нагрузка и коэффициент трения) на фазовый состав, шероховатость, микротвердость и износостойкость поверхности Cr-Ni покрытия ПГ-СР2. Установлено повышение сопротивления поверхности механическому воздействию после фрикционной обработки.

# ИНДЕНТИРОВАНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ С НАПОЛНИТЕЛЯМИ В ВИДЕ УГЛЕРОДНЫХ ТРУБОК И УЛЬТРАДИСПЕРСНЫХ АЛМАЗОВ

## *INDENTATION OF POLYMER COMPOSITES WITH NANOTUBE AND ULTRADISPERSED DIAMONDS INCLUSIONS*

**М.А.Фроня**<sup>1</sup> – н.с., **С.И.Алексеева**<sup>1</sup> – д.т.н., зав. лабораторией,  
**И.В.Викторова**<sup>1,2</sup> – к.т.н.

<sup>1</sup> Институт машиноведения им. А.А.Благонравова РАН, Москва

<sup>2</sup> Университет Клемсона, г. Клемсон, США

**Abstract.** The presented work is devoted to the investigation of strain characteristics of composites polymer - carbon nanotubes and polymer - ultra dispersed diamonds materials by indentation methods.

**Аннотация.** Работа посвящена изучению деформационных характеристик композитных материалов полимер - углеродные нанотрубки, полимер - ультрадисперсные алмазы методами индентирования.

**РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ СОЗДАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ  
НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ  
МНОГОСТЕННЫХ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК**  
*DEVELOPMENT OF METHODS FOR THE CREATION OF  
FUNCTIONAL NANOSTRUCTURED MATERIALS BASED ON  
MULTIWALLED CARBON NANOTUBES*

**А.А. Москвичев** – с.н.с., к.т.н., **А.Н. Москвичев** – зав. лаб., к.т.н.  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт проблем машиностроения РАН

**Abstract.** Currently much attention is given to the physical, chemical and mechanical properties of multiwalled carbon nanotubes. We plan to develop the fundamentals of creating new nanostructured materials for separation of liquid media by radially oriented multiwall carbon nanotubes in which the working surface will be the inner channel of the nanotubes.

**Аннотация.** В настоящее время большое внимание уделяется исследованию физико-химических и механических свойств многостенных углеродных нанотрубок (МУНТ). В Институте проблем машиностроения РАН планируется разработка фундаментальных основ создания наноструктурированных материалов для разделения жидких сред на основе радиально ориентированных МУНТ, в которых рабочей поверхностью будет являться внутренний канал нанотрубок.

**СОЗДАНИЕ ЭЛЕМЕНТНОЙ БАЗЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ**  
*CREATE THE ELEMENT BASE OF TECHNOLOGICAL PROCESSES  
OF MANUFACTURING OF DETAILS*

**А.М.Арзыбаев** – научный сотрудник  
ИШАИ РАН

**Abstract.** Creation of modules of technological processes and the technological means of equipment and assembly workplaces considered. The modules use for creation of competitiveness of machine assembly manufacture.

**Аннотация.** Рассмотрено создание модулей технологических процессов, технологических средств оснащения и рабочих мест, которые позволяют охватить всю производственную цепочку на модульном уровне, что способствует созданию конкурентоспособного механосборочного производства.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НАПРЯЖЕНИЙ  
И ДЕФОРМАЦИЙ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ИЗДЕЛИЙ  
ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ МЕТОДОМ  
ВАКУУМНОЙ ИНФУЗИИ**

*MATHEMATICAL SIMULATION OF PROCESS-INDUCED STRESSES  
AND DEFORMATIONS IN FRP COMPOSITES MANUFACTURED BY  
VACUUM INFUSION*

**А.А. Сафонов**<sup>1</sup> – к.т.н., с.н.с., **И.В. Сергеичев**<sup>2</sup> – к.ф.-м.н., с.н.с.,  
**А.Ю. Константинов**<sup>3</sup> – к.т.н., с.н.с.

<sup>1</sup>Институт машиноведения им. А.А.Благонравова РАН, Москва

<sup>2</sup>НИИ механики МГУ

<sup>3</sup>НИИ механики ННГУ

**Abstract.** Work is devoted mathematical models for simulation of process-induced stresses and deformations in FRP composites manufactured by vacuum infusion. The developed models were essential to establish a clear understanding of the resin behaviour during the processing conditions. A simplified mechanical constitutive model, applicable for a curing composite, was derived in incremental form. The model was implemented in general purpose FE-program.

**Аннотация.** При полимеризации композита с термореактивной матрицей в изделии возникают остаточные технологические напряжения и искажения формы. Для описания поведения композита в процессе затвердевания необходимо учитывать основные процессы: температурную и химическую деформацию, выделение тепла в процессе полимеризации, изменение свойств материала. В работе описан алгоритм численного моделирования этих явлений на основе упрощенных вязкоупругих определяющих соотношений. Модель была реализована в конечно-элементном пакете.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ КИНЕТИКИ РОСТА ФАЗ  
АЗОТИРОВАННЫХ СЛОЕВ**

*MODELING OF GROWTH KINETICS OF NITRIDED LAYERS  
PHASES*

**А.С. Савельева** – студ., **Н.П. Клочков** – асп.,  
**М.Г. Крукович** – д.т.н. проф.

Московский государственный университет путей сообщения

**Abstract.** Algorithm was developed for calculation of the growth kinetics of the nitrated layer, allowing to determine the phase composition of the layer under the given conditions.

**Аннотация.** Был разработан алгоритм расчета кинетики роста фаз азотированного слоя, позволяющий без дополнительных экспериментов определить фазовый состав слоя при заданных условиях.

**СЕКЦИЯ 2.**  
**Прочность живучесть и**  
**безопасность машин**

**ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ВНУТРИТРУБНОГО  
МАГНИТНОГО ДЕФЕКТОСКОПА**  
*STUDY OF THE DYNAMICS OF IN-MAGNETIC DETECTOR*

**Д.В. Аксёнов** - аспирант, **В.И. Щербаков** - к.т.н., доц.  
Московский государственный машиностроительный университет «МАМИ»

**Abstract.** The most effective method of control and diagnostics of technical state of pipelines is pipe inspection method - a pass in the pipeline magnetic detector. In this paper a dynamic model of the device for the diagnosis of gas lines and the corresponding mathematical model, based on a study of oscillatory processes apparatus moving through the pipe.

**Аннотация.** Наиболее эффективным методом контроля и диагностики технического состояния трубопроводов считается метод внутритрубной инспекции – пропуск внутри трубопровода магнитных дефектоскопов. В работе построена динамическая модель аппарата для диагностики газовых магистралей и соответствующая ей математическая модель, на основе которой проведено исследование колебательных процессов аппарата при движении по трубе.

**АНАЛИЗ НАПРЯЖЕНИЙ В ТРОЙНИКОВЫХ  
СОЕДИНЕНИЯХ ТРУБОПРОВОДА С КОНИЧЕСКИМ  
ОТВОДОМ ОТ ДЕЙСТВИЯ ИЗГИБАЮЩЕГО МОМЕНТА**  
*STRESS ANALYSIS OF PIPE TEE CONNECTIONS WITH CONICAL  
BRANCH SUBJECTED TO BENDING MOMENT LOADING*

**С.А.Гавренков** – магистр, асп., **А.Н.Берков** – асп.  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования Московский государственный  
индустриальный университет (ФГБОУ ВПО МГИУ)

**Abstract.** The elastic stress analysis of tee pipe connections with conical branch under moment loading was performed. The connection is considered as the cylinder-cone shell intersection. Stress analysis of shell intersections subjected to the bending moment was realized using the finite element method and thin shell theory.

**Аннотация.** Выполнен расчетный анализ напряжений в соединениях трубопровода с коническим отводом, которые рассматриваются как пересекающиеся цилиндрическая и коническая оболочки. Рассмотрены особенности конечно-элементного моделирования соединения, представлены результаты анализа влияния угла конусности и угла наклона отвода на максимальные напряжения в оболочках при нагружении моментом.

**ПОЛУЧЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ВЫНОСЛИВОСТИ  
КОНСТРУКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА С ПРИМЕНЕНИЕМ  
ДВУХ РАСЧЕТНЫХ МЕТОДОВ**  
*THE DETERMINATION OF STRUCTURAL MATERIAL'S FATIGUE  
CHARACTERISTICS BY TWO CALCULATION METHODS*

**М.И.Гребёнкина**<sup>1</sup> – инж., **М.С.Беляев**<sup>2</sup> – к.т.н., в.н.с.,  
**М.А.Горбовец**<sup>2</sup> – нач.сектора,  
<sup>1</sup>ФГУП ВИАМ, Университет машиностроения  
<sup>2</sup>ФГУП ВИАМ

**Abstract.** The determination of fatigue characteristics by two different methods is presented. The fatigue limit of a structural material was determined by the least-squares method and the step-by-step stress change method («staircase» method).

**Аннотация.** В данной работе изложено получение характеристик выносливости двумя различными способами. Предел выносливости конструкционного материала был определен с использованием метода наименьших квадратов и метода ступенчатого изменения нагрузки (метода «лестницы»).

**УЛУЧШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК  
ПРОТЕКТОРНЫХ РЕЗИН ПУТЕМ ВВЕДЕНИЯ В СОСТАВ  
НАНОПОРОШКА ПРИРОДНОГО ГРАФИТА**  
*IMPROVE THE PERFORMANCE OF THE TREAD RUBBER BY  
INTRODUCING NANOPOWDERS OF NATURAL GRAPHITE*

**Г.В. Кочкина**<sup>1</sup> – асп., **Г.Г. Крушенко**<sup>1,2</sup> – д.т.н., проф., г.н.с.  
<sup>1</sup> Сибирский государственный аэрокосмический университет им. академика  
М.Ф. Решетнева, Красноярск  
<sup>2</sup> Институт вычислительного моделирования СО РАН, Красноярск

**Abstract.** Examines the use of natural graphite nanopowder in the tread rubber used to make truck tires, and studied its effect on the properties of the tread rubber.

**Аннотация.** Рассмотрено использование нанопорошка природного графита в составе протекторных резин, используемых для изготовления грузовых шин, и исследовано его влияние на свойства протекторных резин.

**ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО  
СОСТОЯНИЯ СПЛОШНОГО ЦИЛИНДРА  
ПРИ ТЕМПЕРАТУРНОМ, МЕХАНИЧЕСКОМ  
И РАДИАЦИОННОМ НАГРУЖЕНИИ**  
*RESEARCH INTENSE THE DEFORMED CONDITION OF THE  
CONTINUOUS CYLINDER AT TEMPERATURE, MECHANICAL AND  
RADIATING LOADING*

**А.И. Веремейчик** – н.с.

Брестский государственный технический университет, г. Брест, Беларусь

**Abstract.** The solution of a task on determination of tension and deformations of the homogeneous infinitely long cylinder which is exposed to influence of radiating, temperature loading and external pressure is considered. The system of the differential equations of balance in movings is received and analytically solved. For the fixed value of time values a component of tension and deformations depending on coordinate are found. Their dependence on time of radiation and properties of a material is investigated.

**Аннотация.** Рассматривается решение задачи по определению напряжений и деформаций однородного бесконечно длинного цилиндра, подвергающегося воздействию радиационной, температурной нагрузки и внешнего давления. Получена и аналитически решена система дифференциальных уравнений равновесия в перемещениях. Для фиксированного значения времени найдены значения компонент напряжения и деформаций в зависимости от координаты. Исследована их зависимость от времени облучения и свойств материала.

# ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БИОКОМПОЗИТОВ С КРИВОЛИНЕЙНОЙ АНИЗОТРОПИЕЙ

## *RESEARCH OF MECHANICAL PROPERTIES OF BIOCOMPOSITES WITH CURVILINEAR ANISOTROPY*

**А.В. Малахов** – асп., м.н.с., **А.Н. Полилов** – д.т.н., проф.  
Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН

**Abstract.** This paper presents an optimization method of composite structures that are under complex non-uniform stress state. The solution is based on a study of the structure of biocomposites – optimal natural structures such as, for example, wood. The approach describes changing the straight fibers in the similar curvilinear fibers of wood.

**Аннотация.** В работе представлен метод оптимизации композитных структур, находящихся в неоднородном напряженном состоянии. Решение основано на исследовании структуры биокomпозитов – оптимальных природных конструкций, таких как, например, древесина. Суть подхода состоит в том, чтобы заменить прямолинейную укладку волокон на схожую криволинейную укладку древесины.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № мол\_а 12-08-31323)*

# ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСТЯНУТЫХ СТАЛЬНЫХ ОБРАЗЦОВ С БОКОВЫМИ U-ОБРАЗНЫМИ ВЫРЕЗАМИ

## *NUMERICAL SIMULATION OF STEEL SPECIMENS WITH STRETCH SIDE U-SHAPED NOTCH*

**А.Е.Мойсейчик** – магистрант, **Ю.В.Василевич** - д.ф.-м.н., проф.  
БНТУ, Минск, Беларусь

**Abstract.** The preliminary results of numerical modeling of the stretched steel specimens with a lateral U-shaped notches (simulation of structural and technological defects) in the software environment of ANSYS, analyzed the possibility of increasing convergence of simulation results with experimental data.

**Аннотация.** Приводятся предварительные результаты численного моделирования растянутых стальных образцов с боковыми U-образными вырезами (имитация конструктивно-технологических дефектов) в программной среде ANSYS, анализируются возможности повышения сходимости результатов моделирования с опытными данными.

**НАПРЯЖЁННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ  
ДЛИННОЙ ПОЛОСЫ С ОТВЕРСТИЯМИ**  
*INTENSE THE DEFORMED CONDITION OF THE LONG STRIP  
WITH OPENINGS*

**А.И. Веремейчик – н.с., В.В. Гарбачевский - н.с.**  
Брестский государственный технический университет, г. Брест,  
Беларусь

**Abstract.** Research intense the deformed condition of a long symmetric strip with the openings, the uniform planimetric loading loaded on the ends is carried out. The numerical decision is carried out by a method of the boundary integrated equations by means of the developed program, and also a method of final elements with use of the ANSYS computer system. Distributions of tension and deformations in any point of a body are received. Qualitatively fields of tension and the deformations, found in two ways, don't differ.

**Аннотация.** Проведено исследование напряженно-деформированного состояния длинной симметричной полосы с отверстиями, нагруженной по концам равномерной контурной нагрузкой. Численное решение проводится методом граничных интегральных уравнений с помощью разработанной программы, а также методом конечных элементов с применением вычислительного комплекса «ANSYS». Получены распределения напряжений и деформаций в любой точке тела. Качественно поля напряжений и деформаций, найденные двумя способами, не отличаются.

**МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ НЕСУЩИХ  
КОНСТРУКЦИЙ АГРЕГАТА ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ  
ДЛИННОМЕРНЫХ ГРУЗОВ**  
*TEST IMPLEMENTATION METHOD OF LONG-LENGTH CARGO  
TRANSPORTATION UNIT BEARING STRUCTURE*

**П.П. Мишин** – инженер, **Ю.А. Романов** – начальник отделения,  
**Е.А. Степанов** – ведущий инженер-конструктор,  
**С.Е. Александрова** – инженер-конструктор 1 категории  
Филиал ФГУП “ЦЭНКИ” – НИИ СК им. В.П. Бармина

**Abstract.** Factory test implementation method of long-length cargo transportation unit frame is considered in this paper. The test implementation method carries out for unit functionality confirmation with a glance of the strength analysis and for unit confirmation test to required guideline.

**Аннотация.** В работе рассмотрена методика проведения заводских испытаний рамы агрегата для транспортировки длинномерных грузов. Данный вид испытаний проводится для подтверждения работоспособности агрегата с учетом проведенного анализа прочности, а также для проверки соответствия агрегата требуемым нормам.

**УТОЧНЕННАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ АППАРАТА  
ПМКП110 ДЛЯ ПРЯМОГО ИНТЕГРИРОВАНИЯ  
УРАВНЕНИЙ ДВИЖЕНИЯ ПРИ СОУДАРЕНИИ ВАГОНОВ**  
*REFINED MATHEMATICAL MODEL OF CUSHIONING UNIT  
PMKP110 FOR FORTH INTEGRATION OF MOTION EQUATIONS AT  
CARS COLLISION*

**М. А. Ольшевская** – ассистент, **А. А. Ольшевский** – к.т.н., доц.  
Брянский государственный технический университет

**Abstract.** For cars collision suggested to use forth integration of motion equations based on detailed finite elements model of cars and loads. To account cushioning units (such as PMKP110) we used mathematical models, including deformation of body during operation. We got forces function which closely fit the experiment.

**Аннотация.** Предлагается использовать для соударения вагона с грузом прямое интегрирование уравнений движения на основе подробных конечноэлементных моделей вагонов и грузов. Для учета поглощающих аппаратов (типа ПМКП110) используются математические модели, учитывающие деформации корпуса в процессе работы. Получены зависимости сил, хорошо соответствующие экспериментам.

**ОЦЕНКА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ  
ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ДЕТАЛЕЙ ПО НАКОПЛЕННОЙ  
ЭНЕРГИИ ДЕФОРМАЦИИ ПРИ МЕХАНИЧЕСКОЙ  
ОБРАБОТКЕ**

*EVALUATION OF PHYSICAL AND MECHANICAL SURFACES  
PROPERTIES THROUGH THE STORED ENERGY OF  
DEFORMATION WHEN MACHINING*

**В. Ф. Безъязычный** - д.т.н., проф., **М. В. Тимофеев** - к.т.н.,  
**М. А. Прокофьев** - к.т.н.

Рыбинский государственный авиационный технический университет  
имени П. А. Соловьева, г. Рыбинск, Россия

**Abstract.** This article is devoted to the question of the determination hardening materials when machining and deals of physical and mechanical surfaces properties through the stored energy of deformation and its relationship to the total energy of the cut.

**Аннотация.** В работе рассматриваются вопросы упрочнения обрабатываемых механической обработкой материалов и оценка физико-механического состояния поверхностного слоя деталей по накопленной энергии деформации и её взаимосвязи с общей энергией резания.

**ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОМПОЗИТНЫХ  
БАЛОК С РАЗОРИЕНТАЦИЕЙ ВОЛОКОН**  
*FEATURES OF COMPOSITE BEAM DESIGN  
WITH FIBER DISORIENTATION*

**В.В.Шабалин** – асп., **Н.А.Татусь** - к.т.н.  
Институт машиноведения им. А.А.Благонравова РАН

**Abstract.** In the article on the elementary instance of a cantilevered beam it is shown some features of composite elastic elements design with account of fibers disorientation effect.

**Аннотация.** В статье на простом примере консольной балки показаны особенности проектирования композитных упругих элементов с учетом возникающей в процессе профилирования разориентации волокон.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 12-08-00259-а)*

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ  
ГАЗОДИНАМИЧЕСКОГО НАПЫЛЕНИЯ МЕДИ**  
*TECHNOLOGICAL SINGULARITIES GAS-DYNAMIC COPPER  
SPRAYINGS*

**М.С.Пугачёв** - н.с., **Г.В.Москвитин** - д.т.н., проф., зав. лаб.,  
**В.Е.Архипов** - к.т.н., вед. н.с., **А.Ф.Лондарский** - к.т.н., с.н.с.,  
**А.Ф.Мельшанов** - вед. инж.  
ИМАШ РАН

**Abstract.** Use gas-flame, plasma and other methods of drawing of coverages, as a rule calls a warming up of details, a modification of properties and geometries that leads to additional expenditures on the subsequent thermal and-or machining. The method "cold" gas-dynamic sprayings (CGDS) allows to plot on a surface of articles manifold coverages without an essential warming up of a substructure. Hardness of the copper gained by a method "cold" gas-dynamic of a spraying depends on temperature, the charge of a dust, distance from a nozzle to a surface and a transition velocity and as from a time of a spraying and can attain 1200-1300 МПа that matches to hardness of "firm" yellow metal, that is that which has extent of a strain from 30 % to 50 %.

**Аннотация.** Использование газопламенного, плазменного и других методов нанесения покрытий, как правило вызывает разогрев деталей, изменение свойств и геометрии, что приводит к дополнительным затратам на последующую термическую и/или механическую обработку. Метод «холодного» газодинамического напыления (ХГДН) позволяет наносить на поверхность изделий разнообразные покрытия без существенного разогрева подложки. Твёрдость меди, полученной методом «холодного» газодинамического напыления зависит от температуры, расхода порошка, расстояния от сопла до поверхности и скорости перемещения, а так же от времени напыления и может достигать 1200-1300 МПа, что соответствует твёрдости «твёрдой» латуни, то есть той, которая имеет степень деформации от 30% до 50%.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБТЕКАНИЯ  
МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ МЕТОДОМ  
ДИСКРЕТНЫХ ВИХРЕЙ НА ПРИМЕРЕ РЯДА ТРУБОК**  
*SIMULATION OF FLOW OF MULTICOMPONENT  
STRUCTURES BY THE METHOD OF DISCRETE VORTICES ON THE  
EXAMPLE OF THE TUBE-ROW*

**А. В. Самолысов** - асп., **Н. Г. Вальес** - к.т.н., **С. М. Каплунов** - д. т. н.  
Институт машиноведения им. А.А.Благонравова РАН

**Abstract.** Proposed numerical experiment model with use of Modernized Method of Discrete Vortices is ready to be applied for the full reproduction of the main tube-bundle vibration excitation mechanism as hydroelastic excitation. Elaborated mathematical model is applied on the base of known experimental data to calculate stability curve for the real tube-row. Stability curve are in a good agreement with experiment results.

**Аннотация.** На основе имеющихся экспериментальных данных предложена математическая модель гидроупругого возбуждения колебаний пучка трубок внешним поперечным потоком. Данная модель, основанная на применении метода дискретных вихрей, применена для расчета кривой устойчивости для конкретного ряда трубок. Полученная кривая устойчивости хорошо аппроксимирует экспериментальные данные.

**ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ,  
ОБОРУДОВАННЫХ МОДЕРНИЗИРОВАННЫМИ  
МЕЖВАГОННЫМИ СВЯЗЯМИ**  
**PASSENGER CARS EQUIPPED MODERNIZE  
BETWEEN CARS BONDS**

**Е.С. Чечулин** – аспирант  
Брянский государственный технический университет

**Abstract.** Safety of the carriages arranged with intercarload links without buffer devices with in addition fixed suppressors of oscillation of wobble is evaluated. The estimation is executed by methods of solid-state mathematical simulation. Rational parameters of a suppressor of oscillation of wobble are justified.

**Аннотация.** Оценена безопасность пассажирских вагонов, оборудованных межвагонными связями без буферных устройств с дополнительно установленными гасителями колебания виляния. Оценка выполнена методами твердотельного математического моделирования. Обоснованы рациональные параметры гасителя колебания виляния.

**ПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ КОЛЬЦЕВОЙ  
НАКЛАДКИ НА ПРЕДЕЛЬНУЮ НАГРУЗКУ СОСУДА  
ДАВЛЕНИЯ С ПАТРУБКОМ**  
*PARAMETRIC STUDY OF INFLUENCE CIRCULAR PAD ON  
PLASTIC LIMIT LOAD OF PRESSURE VESSEL WITH NOZZLE*

**В.Н. Скопинский**<sup>1</sup> – д.т.н., проф., **А.К. Фокин**<sup>2</sup> – инженер-конструктор  
<sup>1</sup> ФБГОУ «МГИУ»  
<sup>2</sup> ЗАО «Смартек»

**Abstract.** The main purpose of this work was the investigation of a local reinforcement in the form of the circular pad on plastic limit load in the pressure vessel with nozzle under internal pressure loading. The nonlinear finite element analysis and proposed criterion are used for determining the plastic limit load. The effects of the non-dimensional geometric parameters of pad on the limit pressure are presented.

**Аннотация.** Целью работы являлось исследование влияния локального укрепления в виде кольцевой накладке на предельную нагрузку сосуда с патрубком под действием внутреннего давления. Предельная нагрузка определялась на основе нелинейного конечно-элементного анализа с применением разработанного критерия. Приведены результаты, показывающие влияние относительных параметров накладки на предельное давление.

**ЭЛЕКТРОПОЕЗД ПОВЫШЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ  
ПРИ СТОЛКНОВЕНИЯХ**  
*ELECTRIC TRAIN OF THE RAISED SAFETY AT COLLISIONS*

**С.Г. Шорохов** – асп.  
Брянский государственный технический университет

**Abstract.** Mathematical modelling of collision an electric train with the car on a crossing is spent. By results of modelling the efforts operating on bearing design of an electric train and model of dummies of the machinist and its assistant are defined. Ways of increase of passive safety of an electric train are offered.

**Аннотация.** Проведено математическое моделирование столкновения электропоезда с автомобилем на переезде. По результатам моделирования определены усилия, действующие на несущую конструкцию электропоезда и модели манекенов машиниста и его помощника. Предложены пути повышения пассивной безопасности электропоезда.

**ЧИСЛЕННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ И МОДЕЛИРОВАНИЕ  
ВОЗБУЖДЕНИЙ ВИБРАЦИЙ ПЛОХООБТЕКАЕМОЙ  
КОНСТРУКЦИИ В ПОПЕРЕЧНОМ ПОТОКЕ  
ОДНОФАЗНОЙ СРЕДЫ**

*THE NUMERICAL EXPERIMENT AND MODELING OF EXITATION  
OF VIBRATIONS HIGH-DRAG DESIGN IN A CROSS-FLOW SINGLE-  
PHASE ENVIRONMENT*

**В. Ю. Фурсов** - асп., **Н. Г. Вальес** - к.т.н., **С. М. Каплунов** - д.т.н.  
Институт машиноведения им. А.А.Благонравова РАН

**Abstract.** A quite effective model for calculating a separated flow over bodies at high Re-numbers appeared to be a model of ideal medium with approximation of nonsteady vortex layer on a body and a point vortex system behind it. Method was distributed for solution of non-circle sections and oscillating bodies. The direct solutions of Navier-Stokes equations is possible only for  $Re < 10^3$ . Grid methods do not allow to solve the tasks for oscillating bodies.

**Аннотация.** В работе предлагается эффективная модель для расчета срывного обтекания тел при больших числах  $Re$  (модель, совмещающая идеальную среду и нестационарный вихревой слой на теле и за ним). Метод распространен на решение задач обтекания тел некруглого сечения, а также тел, колеблющихся в потоке. Прямое решение уравнения Навье-Стокса возможно только при  $Re < 10^3$ . Сеточные методы не позволяют учесть автоколебания тела.

**СЕКЦИЯ 3.**  
**Трение, износ, смазка. Трибология**

**ИССЛЕДОВАНИЕ ТРИБОЛОГИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО  
ПРОЦЕССА ПРАВКИ СТЕСНЕННЫМ  
ДЕФОРМИРОВАНИЕМ**  
*RESEARCH TRIBOLOGY TECHNOLOGICAL PROCESS  
OF STRAIGHTENING COMBINED DEFORMATION*

**А.С. Бубнов** – к.т.н., доц.

Национальный исследовательский Иркутский государственный технический университет

**Abstract.** The report presents the results of a research of process parameters affecting the characteristics of the new process straightening combined deformation of low-rigid cylindrical details. The results presented here indicate the nature of the influence of loading history on the tribology of the process, the surface roughness, including the accumulated strain.

**Аннотация.** В докладе представлены результаты исследования технологических параметров влияющих на характерные особенности нового процесса правки маложестких цилиндрических деталей стесненным деформированием. Представленные результаты показывают характер влияния нагружения на трибологию процесса, шероховатости поверхности, включая накопленные деформации и запас пластичности.

**ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ПРИ ЛАЗЕРНОЙ  
НАПЛАВКЕ ОБЪЕМНО-ЛЕГИРОВАННЫХ  
САМОФЛЮСУЮЩИХСЯ ПОРОШКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ**  
*WEAR RESISTANCE INCREASING BY MEANS OF LASER  
OVERWELDING OF SINTERED SELF-FLUXING MATERIALS*

**А.А. Фишков** – асп., **В.П. Бирюков** – к.т.н., с.н.с.  
ИМАШ РАН

**Abstract.** The results of metallography and tribological researchers of overwelded layers are shown in this paper. There are results of full-scale tests of details after laser overwelding.

**Аннотация.** В работе представлены металлографические и трибологические исследования наплавленных слоев на образцы. Показаны результаты натурных испытаний деталей и узлов трения после лазерной наплавки.

**ИССЛЕДОВАНИЕ КОНТАКТНЫХ ЯВЛЕНИЙ В МЕТОДАХ  
КОМБИНИРОВАННОГО ВОЛОЧЕНИЯ СПЛОШНЫХ  
КРУГЛЫХ ПРОФИЛЕЙ**  
*ANALYSIS OF CONTACT PROCESSES IN METHODS OF  
COMBINED DRAWING OF SOLID CYLINDRICAL BLANKS*

**С.А. Гаврилов<sup>1</sup>** – инж., **А.В. Щедрин<sup>2</sup>** – к.т.н., доц.

<sup>1</sup>ОАО «НПП «Респиратор»

<sup>2</sup>Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)

**Abstract.** In the drawing process of cylindrical blanks by ring-shaped deforming and cutting dies, and die with spherical deforming elements, regularities of contact interaction by way of form of the deformation's seat were determined. The waves of out of contact of deformation of positive digit are impeded entering of LCL, but the cracks are generated, because of tensile tensions of rod in the surface layer. By way of control of contact processes providing the next measures: regularizing the microgeometry of tool's surface (certificate of authorship USSR №1459131, RU patent №2261781); machining by counter-pressure of metal-cladding LCL, realizing fundamental physical "Garkunov-Kragelsky zero wear effect" (RU patent №№2063861, 2277579, certificate of scientific discovery №41).

**Аннотация.** При волочении сплошных круглых заготовок через кольцевые деформирующую и режущую фильеры, а также фильеру со сферическими деформирующими элементами, установлены закономерности контактного взаимодействия в виде соответствующего очага деформации. При возникновении в очаге волн внеконтактной деформации положительного знака затрудняется поступление в него технологической смазки, а в поверхностном слое получаемого изделия из-за растягивающих напряжений образуются трещины. В качестве кардинального управления контактными явлениями обосновано предложены следующие мероприятия: регуляризация микрогеометрии воздействующей поверхности инструмента (а.с. СССР №1459131, патент РФ №2261781); обработка в условиях противодавления металлоплакирующих смазок, реализующих научное открытие "эффект безызносности Гаркунова-Крагельского" (патенты РФ №№2063861, 2277579, диплом на научное открытие №41).

**МЕХАНИЗМ ИЗНОСА ИНСТРУМЕНТА ИЗ СВЕРХТВЕРДЫХ  
СИНТЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ТОЧЕНИИ  
МЕТАЛЛОМАТРИЧНЫХ КОМПОЗИТОВ УПРОЧНЕННЫХ  
ДИСПЕРСНЫМИ ЧАСТИЦАМИ SIC И AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub>**  
*MECHANISM OF TOOL WEAR, SUPER HARD SYNTHETIC  
MATERIALS IN TURNING METAL MATRIX COMPOSITES  
HARDENING DISPERSED PARTICLES AND SIC AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub>*

**А. И. Залеснов** – асс.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования «Владимирский государственный  
университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича  
Столетовых»

**Abstract.** The paper presents the results of studies to identify the mechanism of tool wear, super hard plastic when turning metallomatrix composites. Elemental analysis was performed on the chromatograph Flash EA-1112 (Thermo Quest Italia), and the study of the surface of an optical method using a microscope firm CSM (Switzerland).

**Аннотация.** В работе представлены результаты исследований, выявления механизма износа инструмента из сверхтвердых синтетических материалов при точении металломатричных композиционных материалов. Был произведен элементный анализ на хроматографе Flash EA-1112 (Thermo Quest Italia), а также изучение поверхности оптическим методом с помощью микроскопа фирмы CSM (Швейцария).

**ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ПАР ТРЕНИЯ  
ПРИ РАБОТЕ В СМАЗОЧНЫХ СРЕДАХ**  
*IMPROVEMENT OF WEAR-RESISTANCE OF FRICTION PAIRS,  
WORKING IN GREASE MEDIUMS*

**В.В. Онасенко** – студ., **А.В. Быков** – студ.,  
**М.Г. Крукович** – д.т.н. проф., **В.З. Кокоткин** – к.т.н. доц.  
Московский государственный университет путей сообщения

**Abstract.** Promising anti-friction raw materials as an additive are schungites (carbon species). An additive, called "Forsan" was developed to give more durability, reduced friction, reduced start-up torque.

**Аннотация.** Перспективным антифрикционным сырьём в качестве присадки служат шунгиты (углеродосодержащие породы). Разработана присадка, названная «Форсан», обеспечивающая повышение износостойкости, уменьшение коэффициента трения, снижение пускового момента двигателя.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИКИ МАСЛЯНОЙ  
ПЛЕНКИ В СОПРЯЖЕНИИ ПОРШНЕВОГО КОЛЬЦА  
СТЕНКИ ЦИЛИНДРА ДВС**  
*STUDY OF THE HYDRODYNAMICS OF THE MICROFILM OF  
LUBRICATION IN THE PISTON RING - CYLINDER WALL JUNCTION  
OF AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE*

Д.Зеббар<sup>1</sup> –PHD, Lecturer, А.Ф.Дорохов<sup>2</sup> – д.т.н, проф.,  
С.Зеббар<sup>1</sup> – асп., С.Херрис<sup>1</sup>—doctor of sciences, Lecturer  
<sup>1</sup>University Center of Tissemsilt, Algeria  
<sup>2</sup>Астраханский Государственный Технический Университет

**Abstract.** This paper deals with the hydrodynamics of the microfilm of lubrication in the junction between the piston ring and cylinder liner wall of an internal combustion engine. A mathematical model for the estimation of the micro film thickness is established. Furthermore, it is used for the prediction of the distribution of the pressure and velocity in the microfilm and to point out the oscillating movement of the piston ring in the radial direction.

**Аннотация.** Данная работа посвящена изучению гидродинамики масляной пленки в сопряжении поршневого кольца и цилиндровой втулки двигателя внутреннего сгорания. Разработанная математическая модель используется для оценки толщины пленки, прогнозирования распределения давления и скорости смазки в данном сопряжении и для выявления колебательного характера движения поршневого кольца в радиальном направлении.

**ТРИБОТЕХНИКА И ТЕХНИЧЕСКИЙ КОНСАЛТИНГ**  
*TRIBOENGINEERING AND TECHNICAL CONSULTING*

**М.Г. Исупов** – д.т.н., доц.  
руководитель лаборатории триботехники  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
Ижевский государственный технический университет имени М.Т.  
Калашникова Воткинский филиал

**Abstract.** The article describes the types of data, the proposed industrial companies to reduce their costs in the operation of industrial equipment.

**Аннотация.** В статье приводится описание вариантов работы, предлагаемой промышленным предприятиям для снижения их расходов при эксплуатации промышленного оборудования.

**ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТЕЙ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ КОНТАКТОВ**  
*RESEARCH OF QUALITY OF SURFACES OF ELECTRIC CONTACTS*

**Ю.Н. Губарева** – асп., **Д.В. Губарев** – асп.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования Самарский государственный  
технический университет

**Abstract.** The report presents the results of tests comparing the electrical contacts from the Russian and foreign production. Studied microgeometry, tribological and mechanical properties of surfaces.

**Аннотация.** В докладе освещены результаты сравнительных испытаний электрических контактов российского и зарубежного производства. Изучены микрогеометрия, триботехнические и механические свойства поверхностей.

**РАСЧЕТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ  
МАКРОПРОФИЛЯ ПОВЕРХНОСТИ ПЛАЗМЕННОГО  
ПОКРЫТИЯ ПОСЛЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ  
ОБРАБОТКИ**

*NUMERICAL AND EXPERIMENTAL INVESTIGATION  
OF MACRO-PROFILE OF PLASMA COATINGS  
AFTER ELECTROMECHANICAL TREATMENT*

**А. Ю. Иванников** - к.т.н., с.н.с., **А.А.Радюк** - м.н.с.  
ИМЕТ РАН

**Abstract.** On the basis of methods numerical and experimental investigation of macro-profile surface of plasma coatings after electromechanical treatment. Defined the influence of the main modes of treatment on the geometric parameters of macro-profile, and showed that the increase in current density, reduced processing speed leads to an increase in the depth of penetration of the reinforcing roller.

**Аннотация.** В работе на основе расчетно-экспериментального метода исследован макропрофиль поверхности плазменных покрытий после электромеханической обработки. Определено влияние основных режимов обработки на макропрофиль и показано, что повышение плотности тока, снижение скорости обработки приводят к увеличению глубины внедрения упрочняющего ролика.

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ И СПОСОБОВ  
ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СМАЗОК  
В МЕТОДАХ КОМБИНИРОВАННОЙ ОБРАБОТКИ**  
*IMPROVEMENT OF RECIPES AND METHODS OF APPLICATION  
OF TECHNOLOGICAL LUBRICANTS IN THE METHODS  
OF COMBINED PROCESSING*

**А.Ю. Козлов**<sup>1</sup> инженер-конструктор, **А.О. Поляков**<sup>1</sup> - инженер-конструктор,  
**А.В. Щедрин**<sup>2</sup> - к.т.н.  
<sup>1</sup>ООО МЗ "ТОНАР"  
<sup>2</sup>МГТУ "МАМИ"

**Abstract.** With the use of algorithms "of artificial intelligence technology," the fundamental basis of which is the "tribological analysis of methods of machining," are high performance methods of combined strain-cutting swing machine and reduction of external surfaces are synthesized in the conditions of the self-excitation of technological greasing on the grooves of the regular microrelief of operating surface of the instrument. This allows you to dramatically offset a very negative contact adhesion phenomena.

**Аннотация.** С использованием алгоритмов «систем искусственного технологического интеллекта», фундаментальной основой которых является «трибологический анализ методов механической обработки», синтезированы высокоэффективные методы комбинированного, деформирующе-режущего прошивания (протягивания) отверстий и редуцирования, (волочения) наружных поверхностей в условиях самовозбуждаемого или принудительного истечения металлоплакирующих технологических смазок по канавкам регулярного микрорельефа воздействующей поверхности инструмента. Это позволяет кардинально нейтрализовать весьма негативные адгезионные контактные явления.

**РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ  
ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФРЕТТИНГ-ИЗНОСА ОБРАЗЦОВ  
С ТВЕРДЫМИ ПОКРЫТИЯМИ**  
*DEVELOPMENT AND ADAPTATION OF UNIT FOR FRETTING-  
WEAR TESTING OF SAMPLES WITH HARD COATINGS*

**М.А. Ляховецкий** – асп.  
Московский Авиационный институт  
(национальный исследовательский университет) МАИ

**Abstract.** The are results of unit development for research of fretting wear process of samples with hard coatings obtained by micro-arc oxidation method. The possibilities of this unit for fretting-wear research with detection of contact loads (normal and tangential), amplitude of displacement and values of wear are shown.

**Аннотация.** В работе представлены результаты разработки установки для исследования процесса фреттинг-износа образцов с твердыми покрытиями, получаемых методом микродугового оксидирования. Показаны возможности установки для исследования фреттинг-износа с определением контактных нагрузок (нормальных и тангенциальных), амплитуд перемещений и величины износа.

**ДИНАМИЧЕСКАЯ ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИКА ДВС  
ПО АНАЛИЗУ ВЯЗКОСТИ РАБОТАЮЩЕГО МАСЛА**  
*DYNAMIC EXPRESS DIAGNOSTICS OF AN ICE ACCORDING TO  
THE ANALYSIS OF VISCOSITY OF WORKING OIL*

**Д.А.Шмельков**<sup>1</sup> – асп., **Р.Г.Нигматуллин**<sup>1</sup> – д.т.н., проф.,  
**Л.Ш.Шустер**<sup>1</sup> – д.т.н., проф., **И.Р.Нигматуллин**<sup>2</sup> – к.т.н, нач.отдела масел  
<sup>1</sup>Уфимский государственный авиационный технический университет  
<sup>2</sup>ГУП «ИНХП» РБ

**Abstract.** Diagnostics of an ICE of the Nissan Almera car according to the oil 5W40 analysis is executed. Viscosity of oil in two modes was defined: at the switched-on engine (loudspeaker) and at switched off (statics). Measurements were carried out at temperatures 20, 40, 60 and 80°C. The received results allowed to estimate one of indicators of quality of oil – airoffice.

**Аннотация.** Выполнена диагностика ДВС автомобиля Nissan Almera по анализу масла 5W40. Была определена вязкость масла в двух режимах: при включенном двигателе (динамика) и при выключенном (статика). Измерения проводились при температурах 20, 40, 60 и 80°C. Полученные результаты позволили оценить один из показателей качества масла – воздухоотделение.

# НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ ОПИЛИВАНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ *NEW TECHNOLOGIES OF MANUFACTURING THE FILES*

**Ю.Н. Губарева** – асп.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования Самарский государственный  
технический университет

**Abstract.** In the report new technologies of manufacturing and designs of files are resulted. New technologies are based on a dusting on steel detail hard alloy coverings. The effect of self-sharpening of teeth of files at operation is shown.

**Аннотация.** В докладе приведены новые технологии и конструкции инструментов для опиливания деталей машин. Новые технологии основаны на напылении на стальную заготовку твердосплавных покрытий. Показан эффект самозатачивания зубьев напильников при эксплуатации.

# ЗАВИСИМОСТЬ ТРИБОТЕХНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СПЛАВОВ СИСТЕМЫ Al-Sn ОТ СТРУКТУРЫ ПРИ СУХОМ ТРЕНИИ *THE STRUCTURE INFLUENCE ON Al-Sn ALLOYS TRIBOTECHNICAL PROPERTIES UNDER THE DRY FRICTION*

**А.Л. Скоренцев** – технолог, **Н.М. Русин** – к.т.н., с.н.с  
Институт физики прочности и материаловедения  
Сибирского отделения Российской академии наук  
(ИФПМ СО РАН)

**Abstract.** The dependence of dry friction tribotechnical properties of Al-Sn alloys because the intensity their prior plastic treatment was studied in this work. It was established that pointed plastic treatment had enlarged the alloy's mechanical strength and diminished one's wear intensity, but no influenced on a dry friction coefficient value practically.

**Аннотация.** В работе была исследована зависимость триботехнических свойств сплавов Al-Sn от интенсивности их предварительного пластического деформирования. Установлено, что такая обработка сплавов повышает их механическую прочность и снижает скорость их износа, но практически не влияет на коэффициент сухого трения.

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ПОВЕРХНОСТНЫХ  
СЛОЕВ ДЕТАЛЕЙ ТРИБОСОПРЯЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ  
УПРАВЛЕНИЯ ПАРАМЕТРАМИ КАЧЕСТВА  
ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ**  
*ASSURANCE OF WEAR RESISTANCE OF TRIBOUNITS PARTS  
SURFACE LAYER BASED ON CONTROL OF SURFACE LAYER  
QUALITY PARAMETERS*

**А. Н. Сутягин** – к.т.н.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования «Рыбинский государственный  
авиационный технический университет имени П. А. Соловьева»

**Abstract.** The article describes the question of relation of surface layer quality parameters of tribounits parts with the value of volume wear rate. Also the article describes problem of friction unit surface layer parts wear resistance assurance based on control of geometrical and physic mechanical properties to be formed the machining.

**Аннотация.** В работе рассматриваются вопросы взаимосвязи параметров качества поверхностного слоя деталей трибосопряжений с величиной объемной интенсивности изнашивания, а также вопросы обеспечения износостойкости поверхностного слоя деталей узлов трения на основе управления геометрическими и физико-механическими параметрами качества поверхностного слоя, формирующимися в результате лезвийной обработки.

**СЕКЦИЯ 4.**  
**Виброакустика машин**

**ИДЕНТИФИКАЦИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ  
ДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ТРУБОПРОВОДА**  
*IDENTIFICATION OF PHYSICAL PARAMETERS FOR DYNAMIC  
PIPELINE MODEL*

**И.А.Белов** – старший преподаватель  
ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет  
им. В.И. Ленина»

**Abstract.** The theoretical analysis of strength and dynamic stability for structures is fulfilled by different methods of mathematic modeling. The quality of such analysis depends on an accuracy of mathematic model. The report presents an approach for identification of physical parameters for dynamic pipeline model. The approach is based on an analysis of natural oscillations for the real structure.

**Аннотация.** Теоретический анализ прочности и динамической устойчивости конструкций выполняется различными методами математического моделирования. Качество результатов подобного анализа зависит от точности математической модели. В докладе представлена методика идентификации физических параметров динамической стержневой модели трубопровода на основе анализа свободных колебаний реальной конструкции.

**МЕТОД СНИЖЕНИЕ ВИБРАЦИИ И ШУМА,  
ПЕРЕДАВАЕМОЙ ПОЕЗДАМИ МЕТРОПОЛИТЕНА  
В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**  
**METHODS TO REDUCE VIBRATION AND NOISE, SUBWAY  
TRAINS TRANSMITTED TO THE ENVIRONMENT**

**О.О. Мугин** - к.т.н., с.н.с.  
Институт машиноведения РАН, Россия, Москва

**Abstract.** The problem of vibration suppression produced by subway trains. Reduced vibration arising from the interaction of the underground and rail in contact "rail-wheel" performed by placing a permanent way Hydro support. Predicted effect intensifying of vibration isolation (by 16-63 dB), while maintaining the required level of static stiffness.

**Аннотация.** Рассматривается проблема подавления вибрации, создаваемой поездами метрополитена. Снижение вибрации, возникающей при взаимодействии железнодорожного состава и рельсов в контакте "рельс-колесо" осуществляется посредством размещения под верхним строением пути упругоинерционных виброизоляторов с внутренними инерционными элементами. Прогнозируется усиление эффекта виброизоляции (на 16-63 дБ) при сохранении необходимой величины статической жесткости.

**СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ**  
**ВИБРОДЕМПФИРУЮЩИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЛАСТИН**  
*THE COMPARATIVE EVALUATION OF THE VIBRATION DAMPING*  
*CHARACTERISTICS OF PANELS*

**К.М.Круглов** – асп., **В.И.Щербаков** – к.т.н., проф.

<sup>1</sup>Московский Государственный Машиностроительный Университет  
«МАМИ»

**Abstract.** The experimental results of comparative research of the vibration damping characteristics of serial panel of steel and experimental designs panel made with the use of adhesives: a laminated panel of two sheets of steel connected by adhesive layer; basalt fiber with epoxy matrix. It is established that the best damping properties has a basalt panel. This material is recommended for the manufacture components of engine.

**Аннотация.** Приведены результаты экспериментальных сравнительных исследований вибродемпфирующих характеристик серийной панели из стали 08 и опытных конструкций панели, выполненных с применением клеев: сэндвич-панели из двух стальных листов стали 08, связанных клеевой прослойкой; базальтопластика из базальтового волокна с эпоксидным связующим. Установлено, что лучшими свойствами гашения вибраций обладает панель из базальтопластика. Этот материал рекомендован для изготовления элементов двигателя.



**СЕКЦИЯ 5.**  
**Механика машин и управление**  
**машинами**

# ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ ГИДРОСИСТЕМ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ УСТРОЙСТВ

## *IMPROVEMENT OF RELIABILITY OF HYDRAULIC LIFTING DEVICES*

А.А. Бекаев<sup>1</sup> – доцент, к.т.н.

М.В. Кузьмин<sup>2</sup> и А.В. Тельшев<sup>2</sup> – учащиеся 11 «Б» класса

<sup>1</sup>Университет машиностроения, Москва;

<sup>2</sup>МОУ Ликино-Дулевская гимназия, Московская область.

**Abstract** Technological advances in mechanical engineering, improvement of machinery and equipment, the complexity of their design and actuators causes the increase of reliability requirements to their individual parts and components. Modern hydraulic actuators, which have found wide application in various fields of engineering, often perform such important functions that machinery safety depends on their reliability. In this paper we develop recommendations for improvement of the reliability of lifting devices through redundancy (duplication) of components and assemblies of hydraulic systems.

Технический прогресс в машиностроении, усовершенствование машин и оборудования, усложнение их конструкции и приводов обуславливает повышение требований к надежности их отдельных узлов и деталей.

Современные силовые гидроприводы, нашедшие широчайшее применение в различных областях техники, выполняют зачастую столь ответственные функции, что от их надежности зависит безопасность работы машин. Так надежность гидроприводов грузоподъемных устройств (пантографные и телескопические подъемники, подъемные столы и платформы др.), предназначенные для подъема и удержания полезной нагрузки (груз, люди) на требуемой высоте, должна иметь максимальное обеспечение.

Проведенный обзор существующих гидросистем грузоподъемных устройств показал, что практически все они имеют одну и ту же принципиальную гидравлическую схему, основным недостатком которой является низкая надежность, нередко приводящая к возникновению аварийных ситуаций, в том числе и к человеческим жертвам.

В настоящей работе разработаны рекомендации по повышению надежности таких устройств за счет резервирования (дублирования) агрегатов и узлов гидросистем.

**МЕТОДОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ СМАЗКИ  
ГЕРМЕТИЗИРОВАННЫХ ОПОР БУРОВЫХ ДОЛОТ  
*METHODOLOGY OF DESIGNING OF SYSTEM OF GREASING  
OF BEARINGS OF DRILL BITS***

**А.С. Белокоровкин** – аспирант ФГБОУ ВПО СамГТУ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования Самарский государственный  
технический университет

**Abstract.** In the report the methodology of calculation of system of greasing of bearing of the drill bits, considering properties of lubricant, conditions of drill bit operation and also constructional materials and the coverings used in the bearing is shown.

**Аннотация.** В докладе показана методология расчета системы смазки опор буровых долот, учитывающая свойства смазочного материала, условия эксплуатации долота, а также конструкционные материалы и покрытия, используемые в опоре.

**СВОЙСТВА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ДОЛОТНЫХ СМАЗОК  
*PROPERTIES OF PERSPECTIVE DRILL BITS' GREASINGS***

**А.С. Белокоровкин** – аспирант ФГБОУ ВПО СамГТУ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования Самарский государственный  
технический университет

**Abstract.** In the report results of research of tribotechnical and physicomechanical properties of perspective drill bit greasings, including plastic greasings JBL-713R (USA), KlueberTemp, KlueberLube, Probe A, Probe C (Germany) are resulted. Tribotechnical tests spent on friction machine «Universal- 1A».

**Аннотация.** В докладе приведены результаты исследования триботехнических и физико-механических свойств перспективных долотных смазок, включая пластичные смазки JBL-713R (США), KlueberTemp, KlueberLube, Probe A, Probe C (Германия). Триботехнические испытания проводили на трибометре «Универсал – 1А».

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ СМАЗКИ  
ОПОР БУРОВЫХ ДОЛОТ**  
*PERFECTION OF SYSTEM OF GREASING OF BEARINGS  
OF DRILL BITS*

**А.С. Белокоровкин**<sup>1</sup> – аспирант ФГБОУ ВПО СамГТУ

<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования Самарский государственный  
технический университет

**Abstract.** In the report the advanced design of a bearing of drill bits with compulsory circulation of lubricant is shown. The new design provides constant updating of greasing in a bearing from the tank and removal of the fulfilled greasing from a bearing in the course of drilling.

**Аннотация.** В докладе показана усовершенствованная конструкция опоры буровых долот с принудительной циркуляцией смазочного материала. Новая конструкция обеспечивает постоянное обновление смазки в опоре из резервуара и удаление отработавшей смазки из опоры в процессе бурения.

**ПОСТРОЕНИЕ ИНСТРУМЕНТАРИЯ ОТЛАДКИ  
ДЛЯ АЛГОРИТМОВ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ  
С УСТРОЙСТВАМИ ЭЛЕКТРОАВТОМАТИКИ**  
*DEVELOPING OF DEBUGGING TOOL FOR ALGORITHMS OF  
INTERACTION WITH PLC DEVICES*

**С.В.Богданов**– студ., **Н.В.Козак**– к.т.н., доц. кафедры КСУ  
ФГБОУ ВПО МГТУ «СТАНКИН»

**Abstract.** The aim of this project is the creation of universal program tool for debugging of interaction's algorithms with PLC devices. Such interactions are based on the standard field bus protocols. This instrument allows to emulate commands incoming from higher level controlling systems, which are processed in PLC. Program tool has opened structure for further extentions.

**Аннотация.** Работа посвящена построению универсального программного инструмента, для отладки механизмов взаимодействия с устройствами электроавтоматики на основе промышленных сетевых протоколов. Инструментарий приложения эмитирует взаимодействие системы управления вышестоящего уровня с ПЛК через запросы протокола Modbus и обладает открытой архитектурой для интеграции других протоколов.

**СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ НАНОСТРУКТУРЫ  
ДЛЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ДАТЧИКОВ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ МАШИНАМИ**  
*PHOTOSENSITIVE NANOSTRUCTURES FOR ADVANCED SENSOR  
OF MACHINE CONTROL SYSTEMS*

**Р.Г.Валеев<sup>1,2</sup>** – к.ф.-м.н, **А.Н.Бельтюков<sup>1,2</sup>** – асп.,

**Э.А.Романов<sup>2</sup>** – к.т.н., ведущий инженер

<sup>1</sup>Физико-технический институт УрО РАН, г.Ижевск

<sup>2</sup>Удмуртский государственный университет, г.Ижевск

**Abstract.** Optical detection system of the position of mechanical parts of different machines have higher sensitivity and speed compared with Hall sensors. Some optical devices accumulate charge for their coverage, and if you turn off the light "give" it for a long time ("optical capacitor").

In this paper we developed photosensitive devices based on ZnS nanostructures in a matrix of porous Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. They have a fast response time (about 10 ns) and are able to accumulate a charge of up to 0.1 mV per area of 1 sq. cm.

**Аннотация.** Системы оптической регистрации положения механических частей различных машин обладают более высокими чувствительностью и быстродействием по сравнению с Холловскими датчиками. Некоторые оптические устройства накапливают заряд при их освещении, а при выключении света «отдают» его в течение длительного времени («оптические конденсаторы»).

В данной работе разработаны светочувствительные устройства на базе наноструктур ZnS в матрице пористого Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Они обладают малым временем отклика (порядка 10 нс) и способны накапливать заряд до 0,1 мВ на 1 кв см площади.

# КОНСТРУКТИВНАЯ МОДИФИКАЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ДВИГАТЕЛЯ ДЛЯ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ

## *DESIGN MODIFICATION OF ELECTRIC MOTOR FOR TRANSPORT SYSTEMS*

**А.Н. Варнавский** – к.т.н., доцент  
Рязанский государственный радиотехнический университет

**Abstract.** Questions of influence of electric motors some types structural features for use in electric drives adapted to work with the accounting of transport systems driver condition is considered. Advisability of the electric motor design improvements for improve safety of vehicle is substantiated. Basic theoretical concepts for physical processes in adapted drives is presented.

**Аннотация.** Рассмотрены вопросы влияния конструктивных особенностей некоторых типов электродвигателей для использования их в электроприводах, адаптированных к работе с учётом состояния водителя транспортных систем. Обоснована целесообразность конструктивных доработок электродвигателя для повышения безопасности эксплуатации транспортного средства. Приведены основные теоретические положения для физических процессов в адаптированных приводах.

# МНОГОКРИТЕРИАЛЬНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ КИНЕМАТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК 5-РЫЧАЖНОЙ ПОДВЕСКИ

## *MULTIOBJECTIVE OPTIMIZATION OF KINEMATIC CHARACTERISTICS OF 5-ROD CAR SUSPENSION*

**А.П.Нелюбин** – м.н.с., **С.Ю.Мисюрин** – д.ф.-м.н., зав.лаб.  
ФГБУН Институт машиноведения им. А.А.Благонравова РАН

**Abstract.** Design parameters of a 5-rod independent suspension on an example of the front suspension of Honda Accord are optimized. We calculate kinematic characteristics (toe and camber angles, changes of axle base and wheelspan, etc.), that affect the handling, vehicle stability, ride comfort, tire wear, etc. Various methods of multicriteria analysis are compared.

**Аннотация.** Оптимизируются параметры конструкции 5-рычажной независимой подвески на примере передней подвески Honda Accord. Вычисляются кинематические характеристики (углы схождения и развала, изменения базы и колеи колеса и др.), влияющие на управляемость, курсовую устойчивость, плавность хода автомобиля, износ шин и др. Сравниваются различные методы многокритериального анализа.

**РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ  
К МОЩНОМУ МАНИПУЛЯТОРУ, ПРИМЕНЯЕМОМУ  
ПРИ ПРОХОДКЕ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК  
ДЛЯ ИХ КРЕПЛЕНИЯ**  
*DEVELOPMENT OF TECHNICAL REQUIREMENTS TO THE  
POWERFUL MANIPULATOR APPLIED AT A MINING WORKINGS  
TO THEIR SUPPORTING*

**К.В. Гальченко** – асп., **Л.В. Лукиенко** – д.т.н., зав. кафедрой,  
Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева

**Abstract.** Design and calculation the powerful manipulators (that used for supporting mining productivities at penetration) only by positional and hardness criteria are not enough. It is necessary to consider compressibility and elasticity of the liquid used in operating hydrocylinders. Technical requirements to the manipulator are formulated.

**Аннотация.** В работе показано, что при проектировании мощных манипуляторов, предназначенных для крепления горных выработок при их проходке производить их расчёт только по позиционным и прочностным критериям недостаточно. Необходимо учитывать сжимаемость и упругость жидкости, используемой в управляющих гидроцилиндрах. Сформулированы технические требования к манипулятору.

**ТЕХНОЛОГИЯ ТЕРМОПЛАСТИЧЕСКОГО СВЕРЛЕНИЯ**  
*TECHNOLOGY OF THERMOPLASTIC DRILLING*

**В.В. Усачев** – асп.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
Самарский государственный технический университет

**Abstract.** In the report results of perfection of technology of the plastic drilling providing increase of productivity and durability of the tool at the expense of a choice of rational modes of processing are resulted.

**Аннотация.** В докладе приведены результаты совершенствования технологии пластического сверления, обеспечивающей повышение производительности и стойкости инструмента за счет выбора рациональных режимов обработки.

**УЧЁТ ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ПРИ  
ИССЛЕДОВАНИИ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК  
ЗУБЧАТО-РЕЕЧНЫХ МЕХАНИЗМОВ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ  
ОЧИСТНЫХ КОМБАЙНОВ**

*THE CALCULATION OF INFLUENCE OF THE ELECTRIC MOTOR  
AT RESEARCH OF DYNAMIC CHARACTERISTICS RACK AND  
PINION HAULAGE SYSTEM OF SHEARER LOADER*

**В.В. Исаев** – асп., **Л.В. Лукиенко** – д.т.н., зав. кафедрой  
Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева

**Abstract.** In this work it is shown that at research of dynamic characteristics rack and pinion systems of shearer loaders it is necessary to consider the electromagnetic processes occurring in the electric motor both at a stationary operating mode, and at sudden stopping of object of research

**Аннотация.** В работе показано, что при исследовании динамических характеристик зубчато-реечных механизмов перемещения очистных комбайнов необходимо учитывать электромагнитные процессы, происходящие в электродвигателе как при стационарном режиме работы, так и при внезапном стопорении объекта исследования.

**ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ МЕХАНИЗМ  
С ЧЕТЫРЬМЯ СТЕПЕНЯМИ СВОБОДЫ**

*THE SPATIAL MECHANISM WITH FOUR DEGREES OF FREEDOM*

**А.В.Календарёв** – асп., **А.Е.Лысогорский** – асп., **В.А.Глазунов** – д.т.н.,  
д.фил.н., проф.

Московский Государственный Текстильный Университет им. А.Н. Косыгина

**Abstract.** The useful model belongs to mechanical engineering, in particular to a robotics, namely to spatial handling mechanisms of robots with four degrees of freedom with kinematic decoupling of vertical movement and plane motion.

**Аннотация.** Полезная модель относится к машиностроению, в частности к робототехнике, а именно к пространственным манипуляционным механизмам роботов с четырьмя степенями свободы с кинематической развязкой вертикального движения и плоских движений.

**СИНТЕЗ СИСТЕМЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ УПРАВЛЯЮЩИХ  
ВОЗДЕЙСТВИЙ ВОДИТЕЛЯ БЫСТРОХОДНОЙ  
ГУСЕНИЧНОЙ МАШИНЫ**  
*SYNTHESIS OF THE SYSTEM OF IDENTIFICATION  
OF THE CONTROL ACTIONS OF THE HIGH-SPEED TRACKED  
VEHICLES DRIVER*

**Е.К. Карпов** – асп., **В.Б. Держанский** – д.т.н., проф., зав.каф.ГМ,  
**И.А. Тараторкин** – д.т.н., проф.каф.ГМ  
ФГБОУ ВПО «Курганский государственный университет»

**Abstract.** The report gives a brief description of the different types of movement of the tracked vehicle. The task is formulated according to their classification on the basis of the apparatus of artificial neural networks. Describes the process of formation of training sets and stages of their division into classes. Bring the results of the training, the structure of the obtained system and algorithm of its work.

**Аннотация.** В докладе даётся краткое описание различных типов движения гусеничной машины. Формулируется задача по их классификации на основе аппарата искусственных нейронных сетей. Описывается процесс формирования обучающих множеств и этапы их разделения на классы. Приводятся результаты обучения, структура полученной системы и алгоритм её работы.

**ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ВОЗБУЖДЕНИЯ  
АВТОКОЛЕБАНИЙ ПРИ ОБРАБОТКЕ МЕТАЛЛОВ  
РЕЗАНИЕМ**  
*THERMOMECHANICAL MODEL OF THE OCCURRENCE  
OF OSCILLATIONS IN METAL CUTTING*

**Корендясев Г.К.** – м.н.с.  
ИМАШ РАН

**Abstract.** A model of excitation of self-vibrations, or oscillations, in metal cutting is considered in this work, wherein the loss of stability of the constant-speed cutting mode occurs as a result of temperature-dependent mechanical characteristics of the workpiece changing under the effect of heat generation in the cutting zone. Proposed model allows to summarize the main well-known models of this phenomenon. The adequacy of the results confirmed the results of laboratory experiments.

**Аннотация.** В работе предложена модель возбуждения автоколебаний при обработке металлов резанием, на основании падающей зависимости механических характеристик материала заготовки от температуры в зоне резания. Данная модель позволяет обобщить основные известные описания этого явления. Адекватность полученных результатов подтверждается результатами натурных экспериментов, проведенных различными исследователями.

**АНАЛИЗ СТАТИЧЕСКОЙ ПОДАТЛИВОСТИ ВЫХОДНОГО  
ЗВЕНА В РАЗЛИЧНЫХ ПОЛОЖЕНИЯХ МЕХАНИЗМА  
ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ СО ШТАНГАМИ  
ПОСТОЯННОЙ ДЛИНЫ**

*ANALYSIS OF THE OUTPUT COMPLIANCE IN THE VARIOUS  
POSITIONS OF THE PARALLEL MECHANISM WITH CONSTANT  
LEG LENGTH*

**О.В. Пась** –м.н.с.

Институт машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук

**Abstract.** Developed static compliance model of the 3-PRS parallel robot. Performed output compliance of the elements in actuator system by using Jacobi matrix. Solved direct and inverse velocity problem. Studied trends of compliance variation in the workspace of the parallel robot.

**Аннотация.** Разработана дискретная модель статической податливости для механизма параллельной структуры типа 3-PRS. Через принцип возможных перемещений приведены к выходу податливости элементов приводной системы механизма с использованием матрицы частных передаточных отношений. Для определения матрицы Якоби решена обратная и прямая задача о скоростях с учетом наложенных на выходное звено кинематических связей. На основе полученных аналитических соотношений произведена оценка характера изменения податливости выходного звена по всему рабочему пространству.

**К ВОПРОСУ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МАНИПУЛЯТОРОВ  
ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ШТУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ**  
*TO THE QUESTION OF PERFECTION OF THE MANIPULATORS  
FOR TRANSFER OF PIECE WARES*

**Н.А. Серeda** – асп.

ФГБОУ ВПО «Калининградский государственный технический  
университет»

**Abstract.** Seven manipulator's designs (that used for piece wares transfer) were developed. Influence of friction on productivity of the manipulator and also on energy expenses in process of the transfer of wares is shown. Results of analysis of friction in relation to manipulators for transfer of piece wares are presented.

**Аннотация.** Для механизации вспомогательных операций технологических машин и линий пищевых производств разработаны кинематические схемы семи манипуляторов для передачи штучных изделий. Обоснована необходимость исследования манипуляторов для передачи штучных изделий в аспекте трения в целях повышения производительности последних, а также снижения энергозатрат на осуществление процесса передачи изделий. Приведены результаты анализа трения (в аналитическом и графическом виде) применительно к манипуляторам для передачи штучных изделий.

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТА  
ДЛЯ ПЛАСТИЧЕСКОГО СВЕРЛЕНИЯ**  
*PERFECTION OF THE TOOL FOR PLASTIC DRILLING*

**В.В. Усачев** – асп.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
Самарский государственный технический университет

**Abstract.** Results of perfection of a design of punchers for plastic drilling are described. The new tool provides suppression of a parasitic heat-conducting path in a spindle of the machine tool at the expense of drawing special coverings. The design of the tool with a replaceable working part is shown.

**Аннотация.** Приведены результаты совершенствования конструкции перфораторов для пластического сверления. Новый инструмент обеспечивает подавление паразитного теплоотвода в шпиндель станка за счет нанесения теплоизолирующих покрытий. Показана конструкция инструмента со сменной рабочей частью.

**СЕКЦИЯ 6.**  
**Вибрационная биомеханика**

**СТАБИЛИЗАЦИЯ РЕЗОНАНСНОГО РЕЖИМА  
ДЕБАЛАНСНОГО ВИБРОВОЗБУДИТЕЛЯ, ПРИВОДИМОГО  
В ДВИЖЕНИЕ ДВИГАТЕЛЕМ ПОСТОЯННОГО ТОКА**  
*THE STABILIZATION OF THE RESONANT MODE  
OF UNBALANCED VIBROEXCITER, DRIVEN BY A DC MOTOR*

**Н.И. Авдеев** – асп., **Г.Я. Пановко** – д.т.н., проф., зав. лаб. вибромеханики,  
ИМАШ РАН, г. Москва

**Abstract.** In this work, was investigated the vibration technology machines with unbalanced vibro-exciter operating on DC motor. A system of differential equations describing the motion of vibrator and its analytical solution were obtained. Analysis of the stability of solutions was carried out and recommendations for the stabilization of the resonant mode vibrator were developed. These results may provide some practical importance in the design of vibrating machines with more energy-efficient unbalanced drive operating at a resonant mode.

**Аннотация.** В работе исследована динамика вибрационных технологических машин с дебалансным вибровозбудителем, работающим от двигателя постоянного тока. Получена система дифференциальных уравнений, описывающая движение вибромашины, и ее аналитическое решение. Проведён анализ устойчивости решения и разработаны рекомендации по стабилизации резонансного режима работы вибромашины. Полученные результаты могут представлять определённую практическую значимость при проектировании вибрационных машин с более энергоэффективным дебалансным приводом, работающим на резонансном режиме.

# НОВЫЕ ПОДХОДЫ В ИНТРОСКОПИИ ЧЕЛОВЕКА-ОПЕРАТОРА ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ВИБРАЦИИ

## *NEW APPROACHES IN INTROSCOPY OF MAN-OPERATOR UNDER VIBRATION*

**Ю.А. Игнатъев** – к.ф.-м.н., зав. каф.,  
**Е. Давыдова, Д. Дубейко, В. Недачина** – студенты  
ЧУ МОШ «Интеграция XXI век» (г.Москва)

**Abstract.** New measuring methods and innovative measuring complex for biomechanical study of man-operator was developed by K.A. Skvorchevsky and A.K. Skvorchevsky. The used methods of Introscopy do not exhaust all the available today possibilities of engineering-experimental technique. It is proposed a new methodology and machine complex for processing of computer tomography data, which allow to study not only motions and deformations, but also calculate values of acting forces.

**Аннотация.** Новые методы измерений и инновационный измерительный комплекс для исследования биомеханики человека-оператора был разработан К.А. Скворчевским и А.К. Скворчевским. Используемые при этом методы интроскопии не исчерпывают всех доступных сегодня возможностей инженерно-экспериментальной техники. Предлагается новая методика и аппаратный комплекс для обработки компьютерно-томографических данных, позволяющие не только исследовать движения и деформации, но и вычислять значения действующих сил.

# СИСТЕМА МАШИННОГО СЕМАНТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА БИОИНФОРМАЦИОННЫХ ДАННЫХ

## *COMPUTER SEMANTIC DATA ANALYSIS BIOINFORMATION SYSTEM*

**И.В. Степанян** – с.н.с.  
ИМАШ РАН, г. Москва

**Abstract.** The work analyzes the dynamic properties of machine learning systems and adapting them for the task of bioinformatics data semantic analysis. Machine algorithms designed for data-structures synthesis trough Internet to analyze complex scientific bioinformatics and biomechanics data.

**Аннотация.** В работе проводится анализ динамических свойств систем машинного обучения и их адаптация для задачи семантического анализа биоинформационных данных. Разработанные машинные алгоритмы позволяют посредством сети интернет автоструктурировать комплекс научных данных биоинформатики и биомеханики.

# О ПОДХОДЕ К ИССЛЕДОВАНИЮ ДВИЖЕНИЯ ГИБКОГО РОТОРА С ЖИДКОСТНЫМ АВТОБАЛАНСИРУЮЩИМ УСТРОЙСТВОМ\*

## ABOUT MOTION RESEARCH APPROACH FOR FLEXIBLE ROTOR WITH AUTOMATIC FLUID BALANCER

Л.Я.Банах<sup>1</sup> – д.т.н., г.н.с., А.Н.Никифоров<sup>1</sup> – к.т.н., с.н.с., Г.Я.Пановко<sup>1</sup> – д.т.н., зав.лаб.

<sup>1</sup>ФГБУ науки Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН

**Abstract.** An approach for derivation of motion equations which is different from the known mathematic models of rotor with AFB is suggested. The rotor-AFB system is described using Lagrange's equations and generalized coordinates in the rotating plane. This makes it possible to refine the motion equations, to reduce a time of their solving, to improve an accuracy of calculations and research quality.

**Аннотация.** В предлагаемом подходе в отличие от известных математических моделей ротора с АБУ выводятся дифференциальные уравнения движения системы «ротор-АБУ» по Лагранжу в координатах подвижной (вращающейся с ротором) плоскости. Это приводит одновременно к уточнению уравнений движения, сокращению времени их интегрирования и повышению точности численных расчетов, т. е. качества исследования.

---

\* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 11-08-90434-Укр\_ф\_а / The reported study was partially supported by RFBR, research project No. 11-08-90434-Укр\_ф\_а

# ФРАКТАЛЬНЫЕ ГЕНЕТИЧЕСКИЕ СЕТИ И ПРАВИЛА ДЛИННЫХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ СЕКВЕНЦИЙ

## FRACTAL GENETIC NETS AND THE RULES OF LONG GENETIC SEQUENCES

В.И.Свирин – м.н.с.  
ИМАШ РАН

**Abstract.** The report describes a method of a positional convolution of DNA sequences, algorithm and software for constructing genetic fractal nets (FGN) and the results of the research by this method of long DNA sequences.

**Аннотация.** В докладе описаны метод позиционной свертки ДНК-секвенций, алгоритм и программное обеспечение для построения фрактальных генетических сетей (ФГС) и результаты проведенного исследования длинных ДНК-секвенций.

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ АМОРТИЗАТОРА  
ПОДВЕСКИ СИДЕНЬЯ НА ВИБРОНАГРУЖЕННОСТЬ  
СИДЕНЬЯ ВОДИТЕЛЯ ГРУЗОВОГО АВТОМОБИЛЯ**  
*THE INFLUENCE OF SHOCK ABSORBER PARAMETERS OF SEAT  
SUSPENSION ON VIBRATIONS OF TRUCK'S SEAT*

**С.К. Карцов**<sup>1</sup> – д.т.н., проф., **Ю.А. Поляков**<sup>2</sup> – к.т.н., доц.

<sup>1</sup>Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДГТУ)

<sup>2</sup>Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (НИТУ «МИСиС»)

**Abstract.** On the elaborate dynamic model of subsystem «the driver – seat» of the truck are investigated the influence of shock absorber parameters of seat suspension on vibrations of seat with impulse and random external road forcing.

**Аннотация.** С помощью разработанной динамической модели подсистемы «водитель – сиденье» грузового автомобиля исследовано влияние параметров амортизатора подвески сиденья на вибрации на сиденье при импульсном и случайном дорожных возбуждениях.

**ВЛИЯНИЕ УЧЕТА МАССЫ ГИБКИХ СТЕРЖНЕЙ НА  
ЧАСТОТНЫЕ СВОЙСТВА ПРОСТРАНСТВЕННОЙ  
СТЕРЖНЕВОЙ ВИБРОИЗОЛИРУЮЩЕЙ ПОДВЕСКИ**  
*INFLUENCE OF TAKING INTO ACCOUNT THE MASS OF  
FLEXIBLE RODS ON FREQUENCY PROPERTIES OF THREE-  
DIMENSIONAL ROD VIBROISOLATING SUSPENSION*

**А.Е. Шохин** – н.с.  
ИМАШ РАН, г. Москва

**Abstract.** The work analyzes the dynamic properties of three-dimensional rod vibroisolating suspension, based on its finite element mechanical model taking into account the mass of elastic rods. The results of numerical simulations and comparison these with the results for the model of the suspension, not taking into account the mass of the elastic elements, are presented.

**Аннотация.** В работе проводится анализ динамических свойств пространственной стержневой виброизолирующей подвески, на основе ее конечно-элементной механической модели, учитывающей массу упругих стержней. Приводятся результаты численного моделирования и проводится их сопоставление с результатами для модели подвески, не учитывающей массу упругих элементов.



**СЕКЦИЯ 7.**  
**Студенческая секция**

**УСТАНОВИВШИЕСЯ РЕЗОНАНСНЫЕ КОЛЕБАНИЯ  
ДВУХОПОРНОГО КОНСОЛЬНОГО РОТОРА С ПЕРЕКОСОМ  
ДИСКА И ДИСБАЛАНСОМ МАССЫ**  
*THE ESTABLISHED RESONANT VIBRATIONS OF TWO-BASIC  
CONSOLE ROTOR WITH A DISTORTION OF THE DISC AND THE  
MASS IMBALANCE*

**Н.А. Абукадыр**<sup>1</sup> – студ., **Ж.Искаков**<sup>1,2</sup> – к.т.н.

<sup>1</sup>Алматинский университет энергетики и связи

<sup>2</sup> Институт механики и машиностроения имени Джолдасбекова

**Abstract.** The established vibrations of two basic console rotor with an imbalance of mass and a disk distortion in relation to a shaft are investigated. Under joint influence of two imbalances investigates unusual amplitude-and phase-frequency characteristics of the rotor and the vibration amplitude of the cantilever and factor of external damping.

**Аннотация.** Рассматриваются установившиеся колебания двух опорного консольного ротора с дисбалансом массы и перекосом диска по отношению к валу. Под совместном влиянием двух дисбалансов исследуются необычные амплитудно- и фазово-частотные характеристики ротора и зависимости амплитуды колебаний от степени консольности и коэффициента внешнего демпфирования.

**ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВЛЯЮЩИХ СИЛ РЕЗАНИЯ  
НА МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКАХ С ПОМОЩЬЮ  
ПРИБОРА DINCAM**  
*THE RESEARCH OF THE COMPONENTS OF CUTTING FORCES  
ON THE MACHINE TOOLS WITH A DEVICE DINCAM*

**В.Г.Каймин** – магистр, **Ф.С. Сабилов** – д.т.н., проф.

МГТУ Станкин

**Abstract.** The article provides an overview of dynamometers for measuring cutting forces on the machine tools, their classification, as well as the original design of the device to strain gauges, the scheme of this device and the conclusions of the work done.

**Аннотация.** В докладе приводится общая характеристика динамометров, для измерения силы резания на металлорежущем оборудовании, их классификация, а также оригинальная конструкция прибора на тензометрических датчиках, схема работы данного устройства и выводы о проделанной работе.

**РЕАЛИЗАЦИЯ ЭФФЕКТА ИНЕРЦИОННОГО  
ПРЕОБРАЗОВАНИЯ В КОМПЬЮТЕРНЫХ МОДЕЛЯХ**  
*REALIZATION OF THE EFFECT OF INERTIONAL CONVERTER BY  
COMPUTER MODELS*

**Байков О.Н<sup>1</sup>** – студ., **Никонов М.С<sup>1</sup>** – студ.,  
**Брысин А. Н<sup>2</sup>**. - к.т.н. н.с., **Шохин А. Е<sup>2</sup>**. - н.с.  
<sup>1</sup>Серпуховский филиал МГУПИ  
<sup>2</sup>ИМАШ РАН

**Abstract.** Inertial effect in hydraulic converters provides creation of great inertia in relative motion. The problem of modeling inner processes in channel is a separate task for research. In present work, the numerical simulation of fluid dynamics in channels of hydraulic converter is carried out and corresponding results are shown.

**Аннотация.** Инерционный эффект в гидравлических преобразователях обеспечивает создание большой инерционности по относительно движению. Вопрос моделирования внутренних процессов в канале является самостоятельной задачей для исследования. В работе проведено численное моделирование динамики жидкости в каналах гидравлического преобразователя и представлены соответствующие результаты.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант 12-01-31070 мол\_а).*

**МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ  
«СИРИУС-ТЗ» И «СИРИУС-3-ЛВ-03» В СИСТЕМАХ  
РЗА НА ПОДСТАНЦИЯХ**  
*MICROPROCESSOR PROTECTION DEVICES  
"SIRIUS-T3" AND "SIRIUS-3-LP-03" IN THE SYSTEM  
RELAY PROTECTION AND AUTOMATION AT THE SUBSTATION*

**Р.Н.Балобанов** – студ., **В.Ю.Белашов** – д.ф.-м.н., проф.  
ГОУ ВПО «Казанский государственный энергетический  
университет», 420066, г. Казань, ул. Красносельская, д. 51

**Abstract.** In this work the device microprocessor protection «Sirius-T3» and «Sirius-3-LP-03», their concepts, basic characteristics and purpose.

**Аннотация.** В работе рассмотрены устройства микропроцессорной защиты «Сириус-ТЗ» и «Сириус-3-ЛВ-03», их принципиальные схемы, основные технические характеристики и предназначение.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ БЕЗАБРАЗИВНОЙ  
УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ФИНИШНОЙ ОБРАБОТКИ НА  
ШЕРОХОВАТОСТЬ БОРОХРОМИРОВАННЫХ ОБРАЗЦОВ**  
*INFLUENCE NONABRASIVE ULTRASONIC FINISHING  
PROCESSING ON ROUGHT BORO-CHROMED SAMPLES*

**А.О.Батуев** – студ., **Ю.П.Хараев** - д.т.н. проф. **Л.А.Куркина** – асп.  
Восточно-Сибирский государственный университет технологий и  
управления

**Abstract.** This article represents resistance of influence nonabrasive ultrasonic finishing processing (NUFP) on the change of roughness boro-chromed samples of 45 steel and steel 3X2B8. Were chosen for NUFP processing modes, the influence of coolant to change the roughness after processing.

**Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы влияния безабразивной ультразвуковой финишной обработки (БУФО) на изменение шероховатости борохромированных образцов из стали 45 и стали 3Х2В8. Были подобраны режимы обработки для БУФО, исследовано влияние СОЖ на изменение шероховатости после обработки.

**СИНТЕЗ ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ЗАХВАТНОГО  
УСТРОЙСТВА ПРОМЫШЛЕННОГО РОБОТА  
С ВОЗМОЖНОСТЬЮ БАЗИРОВАНИЯ ПО УГЛУ ПОВОРОТА**  
*SYNTHESIS OF AN INDUSTRIAL ROBOT'S PNEUMATIC GRIPPER  
WITH POSSIBILITY OF BASING ON THE TURN CORNER*

**А.Н. Солопаев, Е.В.Стегачев**  
Волгоградский государственный технический университет

**Abstract.** In the given work authors offer a design of pneumatic grippers of the industrial robot. Have an opportunity to subject based on the angle of rotation before making the capture.

**Аннотация.** В данной работе авторы предлагают конструкцию пневматического хватного устройства промышленного робота. Получена возможность предварительного базирования предмета по углу поворота перед осуществлением захвата.

**РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ  
ЭНЕРГОПОГЛОЩАЮЩЕГО КРЕСЛА  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕЗУЛЬТАТОВ  
КОПРОВЫХ ИСПЫТАНИЙ**

*DEVELOPMENT OF A MATHEMATICAL MODEL OF ENERGY-  
ABSORBING SEAT, USING THE RESULTS OF EXPERIMENTAL  
TESTS*

**Е.В.Гаврилов** – студ., **Н.А.Кулаков** - к.ф.-м.н.  
Университет машиностроения.

**Abstract.** The paper presents the results of field tests simulating mine explosion on Tank-Automotive vehicles. Trials were conducted to evaluate the effectiveness of mine energy-absorbing seats. In the tests were performed measurements of the dynamic parameters. Based on the results of tests were developed a mathematical model of 3D mine seat and presented a comparative analysis of calculated and experimental records.

**Аннотация.** В статье представлены результаты копровых испытаний моделирующих подрыв на mine автобронетанковой техники. Испытания проводились для оценки эффективности противоминного энергопоглощающего кресла. В процессе испытаний проводились замеры динамических параметров. Разработана 3D модель противоминного кресла и представлен сравнительный анализ расчетных и экспериментальных данных.

**РАСЧЕТ НА ПРОЧНОСТЬ СРЕЗНОГО  
ЛИСТОВОГО СОЕДИНЕНИЯ**  
*THE SHEAR JOINT'S STRESS CALCULATION*

**М.И.Гребёнкина** – студ., **Н.Л.Осипов**–к.т.н., проф.  
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)

**Abstract.** Shear joints are find a wide application for a different fields of engineering. Correct calculation of the shear joints allow to improve its production safety. The shear joints' calculation method is devised in this work. Our method allows to determine both static deformation show and joint's load-life.

**Аннотация.** В данной работе разработана такая методика расчета срезного листового соединения, которая не только позволяет определить статическую картину деформаций, но и может быть использована для подсчета его усталостного ресурса.

**ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВНЕШНЕГО ТРЕНИЯ  
НАНОСИСТЕМ ОКСИДА АЛЮМИНИЯ**  
*MAIN CHARACTERISTICS OF THE EXTERNAL FRICTION  
OF NANOSYSTEMS OF OXIDE OF ALUMINIUM*

**О.А. Дощечкина** – студ., **А.Э. Хордигов** – студ., **А.Л. Суменков** –  
к.т.н., доц.

Новомосковский институт (филиал) РХТУ им. Д.И. Менделеева,  
Новомосковск Тульской области

**Abstract.** New technologies more and more widely use nanomaterials - powders with the size of particles less than 0,1 microns belong also. The main characteristic of an external friction of nanosystems is the coefficient of an external friction. In this work dependence of coefficient of an external friction of nanosystems of oxide of aluminum on quality of processing of a surface of metal and nonmetallic materials is investigated. It is found out that the value of coefficient depends on a ratio of the sizes of particles of nanosystems and height of roughnesses of surfaces of a friction.

**Аннотация.** Новые технологии всё более широко используют наноматериалы, к числу которых относятся и порошки с размером частиц менее 0,1 мкм. Основной характеристикой внешнего трения наносистем является коэффициент внешнего трения. В работе исследована зависимость коэффициента внешнего трения наносистем оксида алюминия от качества обработки поверхности металлических и неметаллических материалов. Выяснено, что величина коэффициента зависит от соотношения размеров частиц наносистем и высоты неровностей поверхностей трения.

**ВИБРАЦИОННАЯ БИОМЕХАНИКА СИСТЕМЫ**  
**«ВСАДНИК-ЛОШАДЬ»**  
*VIBRATIONAL BIOMECHANICS*  
*OF THE SYSTEM “HORSEMAN-HORSE”*

**С. Зиноватная, У. Сипайло, А. Оникиенко** – студентки,  
**В.В. Емануилов** – преподаватель, магистр физики  
ЧУ МОШ «Интеграция XXI век» (г.Москва)

**Abstract.** A biomechanical model of the system “horseman-horse” is considered. It allows to calculate strains and deformations of horseman’s body, which is subjected to vibration as result of horse’ motion. This model gives a possibility to create biomechanical foundation for the Ippotherapy, which is used in the rehabilitation medicine.

**Аннотация.** В докладе рассматривается биомеханическая модель системы «всадник-лошадь», позволяющая вычислять перемещения и деформации тела всадника, на которое воздействует вибрация в результате движения лошади. Эта модель позволяет создать биомеханические основы иппотерапии, которая находит приложения в реабилитационной медицине.

**ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК ВОДОРОДА НА СГОРАНИЕ**  
**СЖИЖЕННОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА**  
*INFLUENCE OF HYDROGEN ADDITION*  
*ON LPG COMBUSTION PROCESS*

**Д.Б. Ширшов** – асп., **Д.С. Гаврилов** – студ.,  
**Е.А. Захаров** – к.т.н., декан ФАТ, **Е.А. Федянов** – д.т.н., зав. каф.  
Волгоградский государственный технический университет

**Abstract.** The article considers the problem of using hydrogen addition to LPG for vehicles equipped with internal combustion engine with ignition system. Also the results of an experiment to determine the propagation velocity of flame in a stoichiometric mixture of propane-butane and hydrogen are reviewed.

**Аннотация.** В работе исследуется влияние добавок водорода к сжиженному нефтяному газу, с точки зрения использования данных газовых смесей в качестве топлива для автотранспортных средств, оборудованных ДВС с искровым зажиганием.

Проведенные исследования показали, что добавки водорода оказывают такое же положительное влияние на процесс сгорания пропан-бутана, как и на сгорание бензинов.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛОСКОГО НАПРЯЖЕННО-  
ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ В ОБЛАСТИ  
КОНЦЕНТРАТОРОВ НАПРЯЖЕНИЙ**  
*THE RESEARCH OF FLAT DEFLECTED MODE IN THE PHERE  
OF STRESS CONCENTRATORS*

**В.И.Иванов** – студ., **Н.Л.Осипов** – к.т.н., проф.  
МГМУ «МАМИ»

**Abstract.** Stress field and deformation processes in the sphere of stress concentrator are calculated and analyzed thin plate in terms of a round hole and a chap. It is required to carry out a parametric study of such a field in the process of concentrators and actual load changing their parameters. The attempt of working out a certain criterion of the development of the chap in the point of major stress is made.

**Аннотация.** Численно определяется и анализируется поле напряжений и деформаций в тонкостенной пластине в области концентраторов в виде круглого отверстия и тонкой трещины. Проводится параметрическое исследование такого поля при изменении размеров концентраторов и действующих нагрузок. Делается попытка выработки критерия образования распространения трещины по величине пластической деформации в точках наибольшего напряжения.

**ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ  
НЕИСПРАВНОСТЕЙ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ  
АВТОМОБИЛЯ С АБС ИЛИ ESP**  
*DIAGNOSTIC EXPERT SYSTEM FOR VEHICLE BRAKE SYSTEM  
FAILURE WITH ABS OR ESP*

**Г.О. Мельников** – магистр, **Е.С. Ларин** – магистр,  
**А.А. Ревин** – д.т.н., проф., **В.Г. Дыгало** – к.т.н., доц.  
Волгоградский государственный технический университет

**Abstract.** This work is devoted to the creation of an expert system for fault diagnosis of Anti-lock braking system and electronic stability control car. Design features electronic stability control, the main fault and diagnostic methods, features, general concepts, architecture, advantages and disadvantages of expert systems were analysed. As a result, an expert system, which allows to replace expert's work in the field of diagnostics of brake system, ABS with ESP car, was created.

**Аннотация.** Данная работа посвящена созданию экспертной системы по диагностике неисправностей антиблокировочной системы и электронного контроля устойчивости автомобиля. Были рассмотрены особенности конструкции электронного контроля устойчивости, основные неисправности и методы диагностики, так же изучены особенности экспертных систем, общие понятия, архитектура, преимущества и недостатки. В результате была получена экспертная система, позволяющая заменить работу эксперта в области диагностики тормозной системы, ABS с ESP автомобиля.

# ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИЙ В РЕБРЁННЫХ ПЛАСТИНАХ КАК СОСТАВНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

## RESEARCH ON THE DEFORMATION IN RIBBED PLATE AS A COMPOSITE CONSTRUCTION

**А.А. Парахони** – студ., **Н.Л. Осипов** – к.т.н. проф.  
Московский Государственный Машиностроительный Университет (МАМИ)

**Abstract.** In this work presents analytical and numerical solutions of problems of plane strain rectangular plates supported by ribs. Performed a parametric study of the effect of the ribs, the mechanical properties of materials and dimensions of the plate on the stress distribution.

**Аннотация.** Панели, подкреплённые продольными рёбрами жёсткости, используются как основные несущие элементы в авиационных, судостроительных, автомобильных и строительных конструкциях. При этом доминирующей нагрузкой на эти панели является их растяжение и сдвиг.. Поэтому в предлагаемой модели подкреплённой панели функции растяжения воспринимаются только рёбрами, а сдвиг только полотном панели.

## К ВОПРОСУ ОБОСНОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ПРЕСС-ФОРМЫ ТЕРМОПЛАСТАВТОМАТА

### TO A QUESTION OF JUSTIFICATION OF PARAMETERS OF A COMPRESSION MOLD THERMOLAYER AUTOMATIC MACHINE

**А.Ю. Пожидаева** – студ., **Л.В. Лукиенко** – д.т.н., зав. каф.  
Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева

**Abstract.** In the report results of researches on determination of rational parameters of the main constructional unit influencing work thermolayer automatic machine are presented. It is shown that on a choice of parameters submitting screw leading influence is rendered by properties of a submitted material. Recommendations about increase of working capacity submitting screw are proved.

**Аннотация.** В докладе представлены результаты исследований по определению рациональных параметров основных конструктивных узлов, влияющих на работу термоплатавтомата. Показано, что на выбор параметров подающего шнека ведущее влияние оказывают свойства подаваемого материала. Обоснованы рекомендации по повышению работоспособности подающего шнека.

**РАСЧЕТ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ОБОЛОЧЕК,  
ВЫПОЛНЕННЫХ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**  
*THE ANALYSIS OF COMPOSITE CYLINDRICAL SHELL*

**А.П. Потрашкова** – студ., **В.В. Богданов** – к.т.н., доц.  
МГМУ (МАМИ)

**Abstract.** In this work the problem of orthotropic cylindrical shell laminate was considered. The hand calculation and finite element method using computer aided software Patran/Nastran were performed.

**Аннотация.** Рассмотрена задача расчета ортотропных цилиндрических оболочек, выполненных из слоистых композитов. Проводился аналитический расчет и расчет методом конечных элементов с применением расчетно-программного комплекса Patran/Nastran.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ КОМПОЗИЦИОННОЙ  
ЗАЩИТЫ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ  
ПРОБОЙНИКОВ ПОВЫШЕННОЙ ТВЕРДОСТИ**  
*RESEARCH OF STRENGTH OF COMPOSITE PROTECTION  
AT INFLUENCE OF HIGH-SPEED PUNCHES*

**А.С. Скакбаева** – студ., **Н.А. Кулаков** – к.ф.-м.н., директор НТЦ  
«Спецтехника»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)»

**Abstract.** The paper presents results of research of durability composite protection at influence of high-speed punches. Based on the analysis of the experiments was tested a model which allowed to carry out multiply calculations of protection.

**Аннотация.** В статье представлены результаты расчетно-экспериментального исследования стойкости композиционной защиты при воздействии высокоскоростных пробойников. На основе анализа проведенных экспериментов была отработана расчетная конечно-элементная модель, которая позволила провести многовариантные расчеты различных конструктивных образцов защиты.

## Пленарные доклады

<b>Полилов А.Н.</b> Влияние концентрации напряжений на прочность волокнистых композитов	<b>4</b>
---	----------

## СЕКЦИЯ 1.

## Конструкционное материаловедение

<b>Ардамин В.А., Крушенко Г.Г.</b> Влияние добавок в формовочную смесь борной кислоты на качество отливок силовых агрегатов из алюминиевых сплавов	<b>6</b>
<b>Арзыбаев А.М.</b> Создание элементной базы технологических процессов изготовления деталей	<b>11</b>
<b>Бреховских П.В.</b> Разработка численно-аналитического метода для определения напряжённого состояния в слоистом композиционном материале	<b>7</b>
<b>Савельева А.С., Клочков Н.П., Крукович М.Г.</b> Моделирование кинетики роста фаз азотированных слоев	<b>12</b>
<b>Букарев И.М., Аборкин А.В.</b> Определение рациональных режимов нанесения многослойного нитридного покрытия на основе алюминия и хрома	<b>8</b>
<b>Данильченко С.А., Наседкин А.В.</b> Исследование многослойных антифрикционных покрытий для железнодорожных рельсов	<b>9</b>
<b>Соболева Н.Н., Макаров А.В., Малыгина И.Ю.</b> Влияние параметров фрикционной обработки на структуру и свойства лазерного покрытия ПГ-СР2	<b>10</b>
<b>Москвичев А.А., Москвичев А.Н.</b> Разработка методов создания функциональных наноструктурированных материалов на основе многостенных углеродных нанотрубок	<b>11</b>
<b>Сафонов А.А., Сергеичев И.В., Константинов А.Ю.</b> Моделирование технологических напряжений и деформаций при изготовлении изделий из композиционных материалов методом вакуумной инфузии	<b>12</b>
<b>Фроня М.А., Алексеева С.И., Викторова И.В.</b> Индентирование полимерных композитов с наполнителями в виде углеродных трубок и ультрадисперсных алмазов	<b>10</b>

<b>Аксёнов Д.В., Щербаков В.И.</b> Исследование динамики внутритрубного магнитного дефектоскопа	<b>14</b>
<b>Безъязычный В.Ф., Тимофеев М.В., Прокофьев М.А.</b> Оценка физико-механического состояния поверхностного слоя деталей по накопленной энергии деформации при механической обработке	<b>20</b>
<b>Веремейчик А.И.</b> Исследование напряженно-деформированного состояния сплошного цилиндра при температурном, механическом и радиационном нагружении	<b>16</b>
<b>Веремейчик А.И., Гарбачевский В.В.</b> Напряжённо-деформированное состояние длинной полосы с отверстиями	<b>18</b>
<b>Гавренков С.А., Берков А.Н.</b> Анализ напряжений в тройниковых соединениях трубопровода с коническим отводом от действия изгибающего момента	<b>14</b>
<b>Гребёнкина М.И., Беляев М.С., Горбовец М.А.</b> Получение характеристик выносливости конструкционного материала с применением двух расчетных методов	<b>15</b>
<b>Кочкина Г.В., Крушенко Г.Г.</b> Улучшение эксплуатационных характеристик протекторных резин путем введения в состав нанопорошка природного графита	<b>15</b>
<b>Малахов А.В., Полилов А.Н.</b> Исследование механических свойств биокompозитов с криволинейной анизотропией	<b>17</b>
<b>Мишин П.П., Романов Ю.А., Степанов Е.А., Александрова С.Е.</b> Методика проведения испытаний несущих конструкций агрегата для транспортировки длинномерных грузов	<b>19</b>
<b>Мойсейчик А.Е., Василевич Ю.В.</b> Численное моделирование растянутых стальных образцов с боковыми u-образными вырезами	<b>17</b>
<b>Ольшевская М.А., Ольшевский А.А.</b> Уточненная математическая модель аппарата ПМКП110 для прямого интегрирования уравнений движения при соударении вагонов	<b>19</b>
<b>Пугачёв М.С., Москвитин Г.В., Архипов В.Е., Лондарский А.Ф., Мельшанов А.Ф.</b> Технологические особенности газодинамического напыления меди	<b>21</b>
<b>Самолысов А.В., Вальес Н.Г., Каплунов С.М.</b> Моделирование обтекания многокомпонентных конструкций методом дискретных вихрей на примере ряда трубок	<b>22</b>

<b>Скопинский В.Н., Фокин А.К.</b> Параметрический анализ влияния кольцевой накладки на предельную нагрузку сосуда давления с патрубком	<b>23</b>
<b>Фурсов В.Ю., Вальес Н.Г., Каплунов С.М.</b> Численный эксперимент и моделирование возбуждений вибраций плохообтекаемой конструкции в поперечном потоке однофазной среды	<b>24</b>
<b>Чечулин Е.С.</b> Оценка безопасности пассажирских вагонов, оборудованных модернизированными межвагонными связями	<b>22</b>
<b>Шабалин В.В., Татусь Н.А.</b> Особенности проектирования композитных балок с разориентацией волокон	<b>20</b>
<b>Шорохов С.Г.</b> Электропоезд повышенной безопасности при столкновениях	<b>23</b>

### **СЕКЦИЯ 3.**

#### **Трение, износ, смазка. Трибология**

<b>Бубнов А.С.</b> Исследование трибологии технологического процесса правки стесненным деформированием	<b>26</b>
<b>Гаврилов С.А., Щедрин А.В.</b> Исследование контактных явлений в методах комбинированного волочения сплошных круглых профилей	<b>27</b>
<b>Губарева Ю.Н.</b> Новые технологии изготовления инструмента для опиливания поверхностей	<b>30</b>
<b>Губарева Ю.Н., Губарев Д.В.</b> Исследование качества поверхностей электрических контактов	<b>33</b>
<b>Залеснов А.И.</b> Механизм износа инструмента из сверхтвердых синтетических материалов при точении металломатричных композитов упрочненных дисперсными частицами SiC и Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	<b>28</b>
<b>Зеббар Д., Дорохов А.Ф., Зеббар С., Херрис С.</b> Исследование гидродинамики масляной пленки в сопряжении поршневого кольца стенки цилиндра ДВС	<b>29</b>
<b>Иванников А.Ю., Радюк А.А.</b> Расчетно-экспериментальное исследование макропрофиля поверхности плазменного покрытия после электромеханической обработки	<b>30</b>
<b>Исупов М.Г.</b> Триботехника и технический консалтинг	<b>29</b>
<b>Козлов А.Ю., Поляков А.О., Щедрин А.В.</b> Совершенствование рецептуры и способов применения технологических смазок в методах комбинированной обработки	<b>31</b>
<b>Ляховецкий М.А.</b> Разработка и применение установки для определения фреттинг-износа образцов с твердыми покрытиями	<b>32</b>

<b>Онасенко В.В., Быков А.В., Крукович М.Г., Кокоткин В.З.</b> Повышение износостойкости пар трения при работе в смазочных средах	<b>28</b>
<b>Скоренцев А.Л., Русин Н.М.</b> Зависимость триботехнических свойств сплавов системы Al-Sn от структуры при сухом трении	<b>33</b>
<b>Сутягин А.Н.</b> Обеспечение износостойкости поверхностных слоев деталей трибосопряжений на основе управления параметрами качества поверхностного слоя	<b>34</b>
<b>Фишков А.А., Бирюков В.П.</b> Повышение износостойкости при лазерной наплавке объемно-легированных самофлюсующихся порошковых материалов	<b>26</b>
<b>Шмельков Д.А., Нигматуллин Р.Г., Шустер Л.Ш., Нигматуллин И.Р.</b> Динамическая экспресс-диагностика двс по анализу вязкости работающего масла	<b>32</b>

#### **СЕКЦИЯ 4.**

##### **Виброакустика машин**

<b>Белов И.А.</b> Идентификация физических параметров динамической модели трубопровода	<b>36</b>
<b>Круглов К.М., Щербаков В.И.</b> Сравнительные испытания вибродемпфирующих характеристик пластин	<b>37</b>
<b>Мугин О.О.</b> Метод снижения вибрации и шума, передаваемой поездами метрополитена в окружающую среду	<b>36</b>
<b>Бекаев А.А., Кузьмин М.В., Тельшев А.В.</b> Повышение надежности работы гидросистем грузоподъемных устройств	<b>40</b>
<b>Белокоровкин А.С.</b> Методология проектирования системы смазки герметизированных опор буровых долот	<b>41</b>
<b>Белокоровкин А.С.</b> Свойства перспективных долотных смазок	<b>41</b>
<b>Белокоровкин А.С.</b> Совершенствование системы смазки опор буровых долот	<b>42</b>
<b>Богданов С.В., Козак Н.В.</b> Построение инструментария отладки для алгоритмов взаимодействия с устройствами электроавтоматики	<b>42</b>
<b>Валеев Р.Г., Бельтюков А.Н., Романов Э.А.</b> Светочувствительные наноструктуры для перспективных датчиков систем управления машинами	<b>43</b>

<b>Варнавский А.Н.</b> Конструктивная модификация электрического двигателя для транспортных систем	<b>44</b>
<b>Гальченко К.В., Лукиенко Л.В.</b> Разработка технических требований к мощному манипулятору, применяемому при проходке горных выработок для их крепления	<b>45</b>
<b>Исаев В.В., Лукиенко Л.В.</b> Учёт влияния электродвигателя при исследовании динамических характеристик зубчато-реечных механизмов перемещения очистных комбайнов	<b>46</b>
<b>Календарёв А.В., Лысогорский А.Е., Глазунов В.А.</b> Пространственный механизм с четырьмя степенями свободы	<b>46</b>
<b>Карпов Е.К., Держанский В.Б., Тараторкин И.А.</b> Синтез системы идентификации управляющих воздействий водителя быстроходной гусеничной машины	<b>47</b>
<b>Корендясев Г.К.</b> Термомеханическая модель возбуждения автоколебаний при обработке металлов резанием	<b>48</b>
<b>Нелюбин А.П., Мисюрин С.Ю.</b> Многокритериальная оптимизация кинематических характеристик 5-рычажной подвески	<b>44</b>
<b>Пась О.В.</b> Анализ статической податливости выходного звена в различных положениях механизма параллельной структуры со штангами постоянной длины	<b>49</b>
<b>Середа Н.А.</b> К вопросу совершенствования манипуляторов для передачи штучных изделий	<b>50</b>
<b>Усачев В.В.</b> Совершенствование инструмента для пластического сверления	<b>50</b>
<b>Усачев В.В.</b> Технология термопластического сверления	<b>45</b>

## **СЕКЦИЯ 6.**

### **Вибрационная биомеханика**

<b>Авдеев Н.И., Пановко Г.Я.</b> Стабилизация резонансного режима дебалансного вибровозбудителя, приводимого в движение двигателем постоянного тока	<b>52</b>
<b>Игнатъев Ю.А., Давыдова Е., Дубейко Д., Недачина В.</b> Новые подходы в интроскопии человека-оператора под воздействием вибрации	<b>53</b>
<b>Банах Л.Я., Никифоров А.Н., Пановко Г.Я.</b> О подходе к исследованию движения гибкого ротора с жидкостным автобалансирующим устройством	<b>54</b>

<b>Карцов С.К., Поляков Ю.А.</b> Оценка влияния параметров амортизатора подвески сиденья на вибронагруженность сиденья водителя грузового автомобиля	<b>55</b>
<b>Свирин В.И.</b> фрактальные генетические сети и правила длинных генетических секвенций	<b>54</b>
<b>Степанян И.В.</b> Система машинного семантического анализа биоинформационных данных	<b>53</b>
<b>Шохин А.Е.</b> Влияние учета массы гибких стержней на частотные свойства пространственной стержневой виброизолирующей подвески	<b>55</b>

## **СЕКЦИЯ 7.**

### **Студенческая секция**

<b>Абукадыр Н.А., Искаков Ж.</b> Установившиеся резонансные колебания двухпорного консольного ротора с перекосом диска и дисбалансом массы	<b>58</b>
<b>Байков О.Н., Никонов М.С., Брысин А.Н., Шохин А.Е.</b> Реализация эффекта инерционного преобразования в компьютерных моделях	<b>59</b>
<b>Балобанов Р.Н., Белашов В.Ю.</b> Микропроцессорные устройства защиты «Сириус-Т3» И «Сириус-3-ЛВ-03» в системах РЗиА на подстанциях	<b>59</b>
<b>Батуев А.О., Хараев Ю.П., Куркина Л.А.</b> Исследование влияния безабразивной ультразвуковой финишной обработки на шероховатость борхромированных образцов	<b>60</b>
<b>Гаврилов Е.В., Кулаков Н.А.</b> Разработка математической модели энергопоглощающего кресла с использованием результатов копровых испытаний	<b>61</b>
<b>Гребёнкина М.И., Осипов Н.Л.</b> Расчет на прочность срезного листового соединения	<b>61</b>
<b>Дощечкина О.А., Хордилов А.Э., Суменков А.Л.</b> Основные характеристики внешнего трения наносистем оксида алюминия	<b>62</b>
<b>Зиноватная С., Сипайло У., Оникиенко А., Емануилов В.В.</b> Вибрационная биомеханика системы «всадник-лошадь»	<b>63</b>
<b>Иванов В.И., Осипов Н.Л.</b> Исследование плоского напряженно-деформированного состояния в области концентраторов напряжений	<b>64</b>
<b>Каймин В.Г., Сабиров Ф.С.</b> Исследование составляющих сил резания на металлорежущих станках с помощью прибора Dincam	<b>58</b>
<b>Мельников Г.О., Ларин Е.С., Ревин А.А., Дыгало В.Г.</b> Экспертная система для диагностики неисправностей тормозной системы автомобиля с АБС или ESP	<b>65</b>

<b>Парахони А.А., Осипов Н.Л.</b> Исследование деформаций в ребрѐнных пластинах как составных конструкциях	<b>66</b>
<b>Пожидаева А.Ю., Лукиенко Л.В.</b> К вопросу обоснования параметров пресс-формы термопластавтомата	<b>66</b>
<b>Потрашкова А.П., Богданов В.В.</b> Расчет цилиндрических оболочек, выполненных из композиционных материалов	<b>67</b>
<b>Скакбаева А.С., Кулаков Н.А.</b> Исследование прочности композиционной защиты при воздействии высокоскоростных пробойников повышенной твердости	<b>67</b>
<b>Солопаев А.Н., Стегачев Е.В.</b> Синтез пневматического захватного устройства промышленного робота с возможностью базирования по углу поворота	<b>60</b>
<b>Ширшов Д.Б., Гаврилов Д.С., Захаров Е.А., Федянов Е.А.</b> Влияние добавок водорода на сгорание сжиженного нефтяного газа	<b>63</b>

**Редакторская коллегия:**

∪	О.О.Мугин, ИМАШ РАН	Секция № 7
∪	А.Н.Никифоров, ИМАШ РАН	Секция № 4
∪	М.С.Пугачёв, ИМАШ РАН	Секция № 2
∪	М.В.Прожёга, ИМАШ РАН	Секция № 3
∪	К.Б.Саламандра, ИМАШ РАН	Секция № 5
∪	Н.А.Татусь, ИМАШ РАН	Секция № 1
∪	А.Е.Шохин, ИМАШ РАН	Секция № 6

Отв. редактор

Н.А.Татусь

Художественное оформление

В.В.Шабалин

Издаётся при поддержке:

- ∪ Минобрнауки РФ, государственный контракт № 14.741.11.0413
- ∪ РФФИ проект № 12-08-06824-моб\_г

101990, Москва, Малый Харитоньевский пер., 4

Издательство ИМАШ РАН.

Заказ № 25. Тираж 300 экз. 2012г.