

Российская Академия наук

РФФИ

Отделение энергетики, машиностроения, механики и  
процессов управления



# **ПРОГРАММА**

**Юбилейной XXV Международной  
Инновационно-ориентированной  
конференции  
молодых ученых и студентов**

**Москва  
13-15 ноября 2013**

## 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.ф.-м.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

А.Н.Романов, д.т.н., зав.отделом “Конструкционное материаловедение”

В.О.Соловьёв, к.т.н., зав.отделом “Вибрационная биомеханика”

## ОРГКОМИТЕТ

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.

Х.Ф.Саберов, к.т.н., ИМАШ РАН

Н.А.Татусь, к.т.н., ИМАШ РАН – **рук. рабочей группы**

## КОНФЕРЕНЦИЮ ПОДДЕРЖИВАЮТ

Журнал «Машиностроение и инженерное образование»,  
АСКОН, АВВУ, ESET

**Открытие конференции состоится в среду 13 ноября 2013 г. в 10.00 в конференц-зале Института машиноведения им.А.А.Благонравова РАН (ул.Бардина, д.4, корп.2, 2-й этаж). Начало регистрации участников в 9.00.**

Проезд: станция метро «Ленинский проспект», далее - любым трамваем до остановки «ул. Бардина».

Работа секций 13-15 ноября будет проходить в ИМАШ РАН по адресу: ул.Бардина, д.4, корп.2 – конференц-зал, корп.4 – комнаты 109, 112.

Продолжительность секционных докладов – 10 мин., пленарных – 20 мин.

Утренние заседания 10.00-13.00

Дневные заседания 14.00-17.00

Обеденный перерыв 13.00-14.00

**Торжественное закрытие, круглый стол по проблемам интеграции высшего образования и Академии наук РФ состоятся 15 ноября в 14.00.**

# Открытие конференции: 13 ноября 2013 г., среда, в 10.00 ч. конференц-зал (ул. Бардина,4)

9.00-10.00 Регистрация участников конференции.

## ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

10.00-13.00 Открытие конференции. Приветственные выступления  
директора ИМАШ РАН, академика РАН **Р.Ф.Ганиева**

*Член-корр. РАН Н.А.Махутов.* Современное состояние проблемы прочности, ресурса и безопасности объектов машиностроения

*Д.т.н., проф. А.Н.Полилов.* Влияние концентрации напряжений на прочность волокнистых композитов

*Д.т.н., проф., заслуженный деятель науки РФ Г.Я.Пановко.* Анализ колебаний, возникающих в электромеханическом приводе технологических вибромашин

*Д.т.н., проф., ответственный редактор журнала «Машиностроение и инженерное образование» В.Н.Скопинский.* Применение нелинейного анализа для определения предельной пластической нагрузки в сосудах давления с патрубками

*Д.т.н., проф., заслуженный деятель науки РФ и РД М.М.Абачарев.* Конструкторско-технологические разработки по повышению эксплуатационных качеств судов

*Д.х.н. М.В.Кузнецов.* Сравнительное исследование изделий, полученных из порошков титана и нитинола в режиме селективного лазерного спекания (СЛС) и предназначенных для использования в качестве клеточных каркасов для стволовых клеток

*К.т.н. Бирюков В.П.* Современные направления развития лазерных систем и технологий

*Гинда Д., Стаценко Д.* КОМПАС-3D Больше чем САД.

13.00 – 14.00 обеденный перерыв

После обеда начинают работу секции, см. план в конце Программы

# 13 ноября, среда, день, корпус 4, к.112

## СЕКЦИЯ 1. КОНСТРУКЦИОННОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

---

Председатели секции: д.т.н. А.Н.Романов, д.ф.-м.н. А.М.Думанский  
секретари: А.А.Потапова, У.Х.Угурчиев

**Р.Н. Акиншин** (МГТУ им. Н.Э. Баумана). Повышение эффективности лезвийной обработки заготовок из труднообрабатываемых материалов

*Рассмотрены проблемы машиностроительного производства при лезвийной обработке заготовок из труднообрабатываемых материалов. Предложена методика выбора оптимального режима резания, позволяющая снизить себестоимость обработки и обеспечить требуемые параметры качества поверхностного слоя.*

**А.М.Арзыбаев** (ИМАШ РАН). Основные принципы модульной технологии и основы автоматизации проектирования технологии

*На основе модульной технологии реализованы автоматизированное проектирование технологических процессов и формирование групп оборудования для интеграции САПР ТП.*

**И.М. Букарев** (Владимирский ГУ им. Столетовых). Оптимизация технологических параметров получения наноструктурированных покрытий

*Проведено исследование физико-механических свойств и фазового состава многослойного покрытия CrN/AlN, нанесенного методом магнетронно-ионного реактивного распыления. На основе регрессионного анализа, устанавливающего математические соотношения между технологическими режимами и свойствами покрытия, выявлены оптимальные значения параметров нанесения при максимальной скорости получения покрытия.*

**Д.О.Киселев** (Университет Машиностроения «МАМИ»). Пружинение многослойного материала при изгибе

*Экспериментально исследовано пружинение в процессе изгиба двухслойного материала, состоящего из стальных листов соединенных упруговязким элементом. Проведено сравнение однослойного и многослойного материалов при различных углах изгиба и внутренних радиусах изгиба. Полученные результаты показывают значительное влияние на пружинение толщины испытываемых образцов.*

**Н.П. Клочков** (МГУПС - МИИТ). Технологические процессы газового азотирования

*Рассмотрены вопросы получения азотированных слоев в газовых средах. Разработан процесс газового азотирования, предназначенный для упрочнения деталей и инструментов единичного и мелкосерийного производства в герметичных контейнерах. Для повышения эффективности процесса применено термоциклирование. Достигается повышение эксплуатационных характеристик деталей и инструментов в 1,5 раза.*

**Г.В.Кочкина** (Сибирский гос. аэрокосмический университет).  
Механические свойства конструкционных сталей

*На основании имеющихся литературных данных и с помощью персонального компьютера найдены уравнения зависимости предела текучести  $\sigma_{0,2}$ , снижения площади  $\varphi$  и ударной вязкости  $a_1$  группы конструкционных сталей на их прочность на разрыв  $\sigma_u$  с коэффициентами корреляции.*

**Г.В.Кочкина** (Сибирский гос. аэрокосмический университет).  
Механические свойства алюминиево-кремниевых сплавов отдельно литых образцов

*Сравнение механических свойств алюминиевых сплавов от 12 мм в диаметре литых в горизонтальных или вертикальных формах контрольных образцов из сплава АК7ч и его плотности в твердом состоянии ( $r$ ) показал, что необходимо использовать образцы, литые в горизонтальной пресс-форме для оценки качества отливок. Положение отдельно литых образцов в литейной форме металла влияет на показатели механических свойств алюминиево-кремниевых сплавов.*

**Г.В.Кочкина** (Сибирский гос. аэрокосмический университет). Алюминий-титановая лигатура в форме стержня

*С целью получения мелкокристаллической структуры металлоизделия в процессе плавки в жидкий металл с помощью лигатур вводят добавки, которые измельчают структуру. К таким лигатурам относится и прутковая алюминиево-титановая лигатура, содержащая частицы алюминидов титана, являющиеся центрами кристаллизации. Установлено, что нагрев прутка в процессе его введения в жидкий металл приводит к укрупнению частиц алюминидов титана, что снижает эффективность измельчения структуры. Поэтому в каждом отдельном случае необходимо оптимизировать скорость введения прутка в расплав.*

**Б.М. Мусаилов** (Дагестанский ГТУ). Перспективы изготовления поршневых колец двигателей внутреннего сгорания из порошковых материалов на основе железа

*Разработка и производство поршневых колец из спеченных материалов на основе железа порошковой металлургией является инновационным способом. При применении данной технологии снижается расход материала и затраты на производство поршневых колец 30-40% по сравнению с традиционными методами их изготовления.*

**А.А. Потапова** (ИМАШ РАН). Свойства памяти формы в сплавах на основе TiNi, подвергнутых электропластической деформации прокаткой

*Одним из перспективных методов структурного измельчения является электропластическая прокатка (ЭПП). Использование импульсного электрического тока в процессе прокатки позволяет значительно улучшить деформируемость материалов (в 1,5 – 3 раза для сплавов на основе TiNi). Было установлено, что электропластическая прокатка сплавов на основе TiNi до степени деформации  $e > 1$  с последующим отжигом при температурах 450-500 °С позволяет сформировать структуру со средним размером зерен 60-120 нм. ЭПП позволяет повысить коэффициент восстановления сплавов на основе TiNi по сравнению с исходным недеформированным состоянием до 90-96 % в сплаве  $Ti_{49,2}Ni_{50,8}$  и 75-80% в сплаве  $Ti_{50,0}Ni_{50,0}$ .*

**Пугачев М.С. (ИМАШ РАН). Нанесение защитных покрытий газодинамическим методом**

*В работе представлены результаты исследования покрытия никеля и цинка, нанесённых на поверхность стали методом холодного газодинамического напыления. газодинамическое напыление позволяет наносить покрытие никеля и цинка на поверхность изделий из стали любого профиля толщиной до  $1 \times 10^{-3}$  м с твёрдостью до 2800 МПа и 600 МПа соответственно. Покрытие цинком позволяет снизить скорость коррозии низкоуглеродистой стали в среде электролита более чем в 40 раз.*

**А.С. Савельева (МГУПС - МИИТ). Технологические процессы борирования для получения защитных слоев различного целевого назначения**

*Процесс нанесения защитного борированного слоя обычно совмещают с нагревом под традиционные виды термической обработки, так как технология борирования разделена на температурные интервалы. Износостойкость слоев зависит от степени игольчатости, дисперсности и фрагментированности боридов в композиционных структурах борированных слоев. Продолжительность обработки существенно зависит от температуры процесса насыщения и составляет от 1,5 до 40 ч. Повышение эксплуатационной стойкости составило не менее чем в 1,5 раза.*

**А.В.Сахаров (ИМАШ РАН). Определение возможности выполнения производственных заказов без разработки технологических процессов**

*В работе рассмотрен подход, основанный на использовании принципов модульной технологии, позволяющий с минимальными затратами времени и труда определять возможность изготовления деталей, не разрабатывая при этом технологические процессы.*

**А.Е. Стецько (Украинская академия печати). Повышение эксплуатационных характеристик деталей машин**

*Комплексный метод, заключающийся в химической Ni-Co-P обработке с последующей химико-термической обработкой (хромированием) при определенных режимах, позволяет получать различные по морфологии и физико-механическими характеристиками покрытия. Изменяя рецептуры и режимы химического покрытия и химико-термической обработки, можно получить покрытие, хорошо работающее в определенных условиях работы деталей машин, контактирующих рабочими поверхностями. Оптимизация режимов комплексного метода позволяет быстро и точно подобрать рецептуру и режимы комплексной обработки в зависимости от условий работы конкретных деталей машин.*

**А.В.Фролова (ИМАШ РАН). Структурное измельчение и сверхпроводящее состояние в сплаве Nb-47вес%Ti, подвергнутом прокатке с импульсным током**

*Исследовано влияние деформации и импульсного тока на структуру и критическую плотность тока сверхпроводника на основе сплава Nb-47вес.%Ti. Показано, что введение импульсного тока при прокатке позволяет получить нанокристаллическую структуру в сплаве и при этом не подавляет эффект сверхпроводимости.*

# 13 ноября, среда, день, корпус 4, к.109

## СЕКЦИЯ 2. ПРОЧНОСТЬ ЖИВУЧЕСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ МАШИН

---

Председатели секции: д.т.н. Ю.Г.Матвиенко, д.т.н. И.А.Разумовский  
секретарь: М.С.Пугачев

### **А.И. Веремейчик** (Брестский ГТУ). Применение Fortran-Tecplot в плоских задачах механики деформируемого твердого тела

*Рассматривается совместное решение задач теории упругости по исследованию напряженно-деформированного состояния упругих тел при механическом нагружении. Расчет производится с помощью разработанной FORTRAN-программы, построенной на базе метода граничных интегральных уравнений, обработка результатов – с применением графического интерфейса Tecplot 360. Решены некоторые тестовые задачи, проведено сравнение с решением конечно-элементного комплекса ANSYS.*

### **А.И. Веремейчик** (Брестский ГТУ). Особенности поверхностного плазменного упрочнения стальных деталей

*С целью оптимальной термозакалки штамповой оснастки создана установка и проведена поверхностная плазменная закалка движущейся плазменной дугой на глубину 0,3 – 0,6 мм. Проведены теоретические исследования температурных полей и термонапряжений при поверхностном плазменном упрочнении стальных деталей. Определены оптимальные режимы процесса*

### **А.И. Веремейчик** (Брестский ГТУ). Напряженно-деформированное состояние короткого сплошного цилиндра при терморadiационном нагружении

*Рассматривается решение задачи по исследованию напряженно-деформированного состояния однородного сплошного цилиндра, подвергающегося воздействию радиационной, температурной нагрузки и внешнего давления. Решена система дифференциальных уравнений равновесия в перемещениях. Для фиксированного значения времени найдены значения компонент напряжений и деформаций в зависимости от координаты. Исследована их зависимость от времени облучения и свойств материала.*

### **Н.В. Вожова** (МГИУ). Оценка предельных пластических нагрузок в днище сосуда давления с патрубком при комбинированном нагружении

*Представлены результаты упругопластического анализа по методу конечных элементов и оценки предельных пластических нагрузок для днищ сосудов давления с патрубком при совместном действии внутреннего давления и изгибающего момента, приложенного к патрубку. Эллиптическое и сферическое днища с патрубком представляются как соединения пересекающихся оболочек. Для оценки предельной пластической нагрузки применялся разработанный критерий максимума скорости возрастания относительной пластической работы.*

**А.В. Малахов** (ИМАШ РАН). Применение биомеханических принципов при проектировании композитных конструкций с криволинейным армированием

*В работе рассматривается метод моделирования композитных конструкций с криволинейным армированием. Данный метод позволяет моделировать функционально градуированный материал, используя биомеханические принципы.*

**В.В.Гарбачевский** (Брестский ГТУ). Программа для расчета геометрических характеристик плоских сечений и напряжений при внецентренном сжатии колонны

*Разработана программа для расчета геометрических характеристик сечений произвольной формы и напряжений в сечении при сложном сопротивлении. Программа позволяет рассчитывать геометрические характеристики сечений различного профиля и проверять их на прочность при внецентренном растяжении-сжатии. Разработанный модуль также можно использовать как основу для расчета нормальных и касательных напряжений при прямом и косом изгибах. Программа внедрена в учебный процесс и используется при изучении дисциплин «Теоретическая механика» и «Сопротивление материалов».*

**М.И. Гребёнкина** (Машиностроительный университет «МАМИ»). Оценка риска транспортирования длинномерного легкодеформируемого объекта по дороге со случайными неровностями

*В представленном докладе рассматривается комплекс вопросов, возникающих при оценке технической возможности и целесообразности транспортирования длинномерных и легкодеформируемых объектов по дорогам со случайными неровностями. В качестве объекта исследования принята транспортная система в виде длинномерного груза на двух многоосных опорных тележках.*

**В.И.Иванов** (Машиностроительный университет «МАМИ»). Методы приведения случайных процессов со сложной структурой к процессам с простой структурой

*Для процессов со сложной структурой понятие цикла нагружения и понятие его амплитуды однозначно не определяются, и в этом случае для расчетов на сопротивление усталости становится необходимым применение различных приближённых методов приведения таких процессов к процессам простой структуры. В данной работе приводится обзор и анализ существующих методов.*

**А.И.Ивашкин** (ООО Научно-производственная фирма «Сосны»). Исследование и разработка системы механической защиты транспортного объекта при высокоскоростном ударе

*Доклад посвящен результатам анализа прочностных свойств древесины, вспененного алюминия и сотовых материалов, которые предлагаются различными производителями в качестве демпферов для многочисленных систем. Однако из-за их недостаточной прочности определены параметры новой демпфирующей системы на основе полых титановых сфер для различных транспортных объектов.*

**И.Р.Исмагилов** (Казанский государственный энергетический университет). Устройство и методика неразрушающего контроля металлических изделий лазерно-акустическим способом

*Разработаны новое устройство и методика неразрушающего контроля поверхностных и скрытых подповерхностных дефектов в металлических изделиях. Методика основана на сканировании поверхности исследуемого объекта сфокусированным лазерным пучком и детектировании генерируемых им акустических волн пьезоэлектрическим датчиком. Контроль дефектов осуществляется посредством анализа амплитуды и времени распространения акустического сигнала до детектора при прохождении лазерным пучком области дефекта, выходящего на поверхность, и области над дефектом, скрытым под ней.*

**Д.А. Казанцев** (ИМАШ РАН). Определение термонапряженного состояния элементов парогенерирующего оборудования атомных и тепловых энергоблоков расчётно-экспериментальным методом с использованием натурной тензометрии

*Настоящая работа посвящена расчётно-экспериментальному методу определения термонапряженного состояния патрубков основной и аварийной систем подачи питательной воды парогенераторов ПГВ-1000, разрушение которых может привести к прекращению отвода тепла во 2 контур АЭС и, как следствие, к возможному развитию аварийной ситуации по сценарию, схожему с реализованному на АЭС «Фукусима-1». Актуальность и важность поставленной задачи обусловлены необходимостью создания современных алгоритмов и систем оперативной диагностики напряжённого состояния действующих и создаваемых энергоблоков АЭС и ТЭЦ, эксплуатируемых в режимах с переменной интенсивностью нагружения.*

**А.М.Кокуров** (ИМАШ РАН). Моделирование и расчет дефектов типа отслоений в конструкциях из композиционных материалов

*В работе представлена методика численного и аналитического моделирования и расчета дефектов типа отслоений в слоистых композитных материалах с учетом таких факторов, как геометрия зоны расслоения и структура слоистого композита. Предложенная методика расчета позволяет на стадии проектирования определять прочностные свойства деталей и прогнозировать поведение дефектов под нагрузкой.*

**И.В. Леонтьев** (Машиностроительный университет «МАМИ»). Испытания на усталость нового элемента подвески автомобилей «Зил», изготовленного из композиционного материала

*Для традиционных упругих элементов как листовая рессора, цилиндрическая пружина и торсион, напряженно-деформированное состояние крайне неравномерно. Эффективно работает на растяжение и сжатие лишь верхняя и нижняя части материала рессоры, а на кручение лишь внешние слои материала в сечении прутка пружины или торсиона. Материал, находящийся в непосредственной близости от центра тяжести рассматриваемого сечения, является практически ненагруженным, т.е. как бы «лишним». Работа предлагаемого нового упругого элемента из композиционного материала основана на принципах создания стесненного сжатия одной части конструкции посредством другой ее части и сепаратного восприятия внешних нагрузок этими частями.*

**Е.А.Матвеев** (Машиностроительный университет «МАМИ»).  
Исследование процесса деформирования стержня при продольно-поперечном изгибе

*Исследуется деформация трёхмерного объекта в виде вытянутой в одном направлении прямоугольной призмы, находящегося в условиях нагружения, которое соответствует продольно-поперечному изгибу объекта. Решение ведётся геометрически линейной и геометрически не линейной постановкой, а так же с учётом физической нелинейности в виде наличия пластических деформаций. Исследуются вопросы устойчивого и не устойчивого состояния объекта в различных постановках.*

#### **ДИСКУССИЯ**

Секция 2 продолжит свою работу с 10.00, в четверг 14 ноября, здесь же

# 13 ноября, среда, день, конференц-зал

## СЕКЦИЯ 6. МЕХАНИКА МАШИН И УПРАВЛЕНИЕ МАШИНАМИ

---

Председатели секции: д.т.н. В.К. Асташев, д.т.н., д.ф.н. В.А. Глазунов

д.ф.-м.н. С.Ю. Мисюрин

секретарь:

к.т.н. К.Б.Саламандра

**А.А.Бекаев** (Университет машиностроения «МАМИ»). Обработка поверхности детали на основе матмоделирования процесса формообразования при прошивании

*На основании разработанной математической модели процесса формообразования при прошивании исследовано влияние динамических факторов на получаемые геометрические параметры качества обрабатываемой поверхности детали. По результатам исследований сделаны выводы и даны рекомендации по улучшению качества обрабатываемой поверхности путем снижения негативного воздействия доминирующего фактора.*

**С.В.Богданов** (ФГБОУ ВПО МГТУ «СТАНКИН»). Разработка и отладка функций коммуникации интерфейса ЧПУ-ПЛК на основе протокола TCP/IP

*Работа посвящена разработке и отладке коммуникационных функций интерфейса ЧПУ-ПЛК по протоколу TCP/IP. Решение основано на использовании приложения отладки, предоставляющего возможность моделирования обмена данными для интерфейса ЧПУ-ПЛК. Практическим результатом работы является управляющая программа ПЛК, реализующая связь с системами управления вышестоящего уровня.*

**Волкова Л.Ю.** (Юго-Западный ГУ) Динамические режимы разгона прыгающего аппарата

*В работе предложен принцип реализации прыжка мобильным четырехзвенным аппаратом, выделены этапы прыжка и условия перехода из одного этапа в другой, разработана математическая модель устройства с учетом этапов прыжка и динамических режимов движения устройства на каждом из этапов, исследованы режимы разгона устройства.*

**К.В.Гальченко** (НИ ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева). Выбор параметров опорно-поворотного механизма шахтного робота-манипулятора

*В работе проведено обоснование конструктивной схемы манипулятора для крепления горных выработок при их проходке и обоснованы параметры его механизма поворота. Показана целесообразность разработки манипулятора рычажного типа с расширенной зоной обслуживания.*

**А.В. Духов** (ИМАШ РАН). Перспективы применения параллельных роботов в медицине

*В статье рассматриваются перспективы применения параллельных роботов в медицине. Рассматриваются различные модели роботов для различных областей медицины.*

**В.В.Исаев** (НИ ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева). Расширение области применения шахтных электровозов за счёт использования зубчато-реечных передач

*В работе предложено использовать зубчато-реечные передачи для расширения области применения шахтных электровозов, что позволит эксплуатировать электровозы в выработках с большим углом падения. Описана конструкция предлагаемого технического решения и представлены результаты анализа нагруженности тягового органа.*

**А.В.Календарёв** (Московский ГУ Дизайна и Технологий). Решение задачи о скоростях для механизмов параллельной структуры с тремя, четырьмя и пятью степенями свободы

*Статья посвящена вопросам решения задачи о скоростях для механизмов параллельной структуры. Данная задача весьма важна при управлении механизмами данного класса, а также при их моделировании.*

**Е.К.Карпов** (Курганский государственный университет). Адаптивная система фильтрации задающих воздействий системы управления движением быстроходной гусеничной машины

*В докладе даётся краткое описание колебательного процесса, возникающего во время изменения курсового угла быстроходной гусеничной машины. Описывается характеристика перспективной системы фильтрации управляющих воздействий. Решается задача повышения робастности алгоритмов путём введения обратной связи, приведены результаты компьютерного моделирования.*

**С.В.Кривошеев** (СПб НИУ ИТМО). Управление моделью многозвенного манипулятора с помощью значения электрических токов снятых с поверхности руки

*Рассмотрена проблема управления многозвенными манипуляторами с помощью альтернативных способов, в данном случае с помощью сигналов полученных с электронейромиографа. Была разработана система условных знаков, методика снятия показаний, алгоритм обработки полученного сигнала. На последнем этапе было проведено моделирование движения многозвенного манипулятора с помощью алгоритмов оптимизации движения и алгоритмов управления с помощью полученных сигналов.*

**А.Б.Ласточкин** (ИМАШ РАН). Особые положения ротопода

*В работе рассмотрено нахождение особых положений для механизма построенного по схеме ротопод. Для нахождения особых положений используется винтовое счисление и теория винтов. В работе указаны примеры некоторых найденных особых положений.*

**М.С.Понедельченко** (Юго-Западный государственный университет).  
Дискретное управление движением аппарата для реабилитации нижних конечностей человека после травм

*Работа посвящена изучению закономерностей управляемого движения аппарата для реабилитации нижних конечностей человека после травмы. В статье представлена схема аппарата, оборудованного тремя активными шарнирами, что позволяет осуществлять реабилитационные мероприятия в различных режимах. В статье представлена математическая модель объекта, которая включает в себя описание принципа работы и конструкцию устройства и позволяет выявить законы движения аппарата.*

**М.С. Понедельченко** (Юго-Западный государственный университет).  
Реабилитационное устройство опорно-двигательных конечностей человека

*В работе рассматривается аппарат для реабилитации нижних конечностей человека после травм, который представляет собой трехзвенный механизм с тремя активными шарнирами, изучены закономерности управляемого движения аппарата с учетом вязких и упругих свойств ноги для заданных управляющих воздействий, получены диаграммы временных зависимостей изменения угловых характеристик звеньев механизма.*

## ДИСКУССИЯ

Секция 6 продолжит свою работу с 10.00, в четверг 14 ноября, здесь же

# 14 ноября, четверг, утро, корпус 4, к.109

## СЕКЦИЯ 2. ПРОЧНОСТЬ ЖИВУЧЕСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ МАШИН

---

Председатели секции: д.т.н. Ю.Г.Матвиенко, д.т.н. И.А.Разумовский  
секретарь: М.С.Пугачев

**П.П. Мишин** (НИИ СК им. В.П. Бармина). Развитие модульного принципа при проектировании несущих систем транспортных средств для перевозки негабаритных тяжеловесных грузов

*В работе рассматривается методика модернизации существующих транспортных средств для перевозки негабаритных тяжеловесных грузов, а также возможность внедрения модульного принципа в цикл проектирования таких агрегатов. В обоих случаях проводился анализ общей и местной прочности на различных эксплуатационных режимах с применением многоуровневого математического моделирования.*

**М.Ф. Мокроус** (ФГУП «ЦИАМ им.П.И. Баранова»). Обеспечение безопасности и сертификация газотурбинных двигателей

*Обеспечение безопасности полетов предусматривает проведение сертификации авиационных двигателей. Опыт сертификации авиационных двигателей послужил основой для введения обязательной сертификации газотурбинных двигателей промышленного назначения. Рассмотрен комплекс нормативно-методической документации для сертификации газотурбинных авиационных и промышленных двигателей.*

**Т.А.Мотянко** (Брянский ГТУ). Оценка прочности и усталостной долговечности сварных несущих конструкций кузова вагона-самосвала (думпкара)

*Выполнены исследования прочности и усталостной долговечности верхней и нижней рамы кузова вагона-самосвала (думпкара). В качестве объекта исследования рассмотрен кузов вагона-самосвала модели 31-675 производства ООО «Вагонтрейд» (г. Калининград). На основе проведенных исследований предложен ряд конструктивных решений по усовершенствованию кузова вагона-самосвала.*

**А.А. Парахони** (Машиностроительный университет «МАМИ»).  
Динамическая прочность слоистых композиций

*В данной работе исследованы вопросы динамической прочности слоистых композиций. При воздействии нагрузок, быстро изменяющихся во времени, исследование динамики таких композиций становится определяющей задачей. Такие воздействия импульсного характера конструкции испытывают под влиянием взрывных ударных волн. Проведён анализ распределения собственных частот слоистых композиций.*

**О. Н. Паршиков** (МГТУ им. Н.Э. Баумана). Повышение нагрузочной способности изделий методом электромеханической обработки

*Существует несколько способов поверхностного упрочнения деталей: азотирование, цементация, нитроцементация, лазерная закалка, химико-термическая обработка, электромеханическая обработка. В статье рассматриваются их особенности и подтверждается наибольшая целесообразность использования последней в среднесерийном производстве.*

**Т. П. Плугатарь** (ИМАШ РАН). Совместное применение методов спекл-интерферометрии и корреляции цифровых изображений для исследования образцов с концентратором при испытании их на малоцикловую усталость

*В данной работе рассматривается применение двух бесконтактных методов спекл-интерферометрии и корреляции цифровых изображений для исследования образцов с концентратором при испытании на малоцикловую усталость. Положительным аспектом совместного применения этих двух методов является различные чувствительность и диапазон измерений.*

**М.М. Румачик** (ИМАШ РАН). Влияние расположения дефекта на частотную характеристику в композитных панелях

*В докладе описана расчётно-экспериментальная методика, позволяющая на основе анализа изменения собственных частот композитных консольно закрепленных панелей, которыми имитируются лопасти винтов беспилотного летательного аппарата, определять достаточно точно местоположение и тип дефекта (полость, непроклей, сквозное отверстие). Приведенный частотный анализ возможно применять для отбраковки изделий на этапе изготовления.*

**А.В. Сальников** (ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова»). Применение пакетов многокритериальной оптимизации к задачам конструктивно-прочностного проектирования узлов рабочих колес газотурбинных двигателей

*В данной работе приведены результаты проектирования узлов рабочих колёс ГТД на основе многодисциплинарной оптимизации. С целью автоматизации процесса проектирования в среде ANSYS разработаны шаблоны для автоматических многодисциплинарных расчётов типовых элементов рабочих колёс. Использование этих шаблонов позволяет применять различные программные пакеты многокритериальной оптимизации. Такой подход значительно снижает время и трудоёмкость процесса проектирования, а также улучшает качество проектируемых конструкций.*

**М.М.Семенова** (ИМАШ РАН). Концепция осреднения напряжений в поиске траектории поверхностной трещины смешанного типа при контактном нагружении

*Проведено теоретическое исследование критерия роста поверхностной трещины смешанного типа при контактном нагружении путем осреднения напряжений. Учет несингулярных компонент напряжений позволил получить более точный результат по сравнению с классическим критерием.*

**П.В.Тараканов** (ИМАШ РАН). Подход к оценке ресурса элементов конструкций, находящихся в условиях водородсодержащей среды и циклического нагружения

*В основе разработанной инженерной модели оценки ресурса элементов конструкций, подверженных влиянию агрессивной водородсодержащей среды и циклическому нагружению лежит предположение о том, что скорость роста трещины в рассматриваемом элементе конструкции определяется двумя различными механизмами: усталостью и водородным охрупчиванием материала. С помощью разработанной инженерной модели возможно оценивать ресурс различных элементов конструкций.*

**С.М. Усов** (ИМАШ РАН). Применение метода корреляции цифровых изображений во внелабораторных условиях для исследования поведения элементов ядерных энергетических установок

*В работе рассматривается применение метода корреляции цифровых изображений при стендовых термогидравлических и динамических испытаниях элементов конструкций ядерных энергетических установок во внелабораторных условиях.*

**А.А. Федотов** (ОАО "Корпорация "Иркут"). Определение усредненных характеристик трещин в металле при водородном растрескивании

*При водородном растрескивании атомарный водород, являющийся продуктом коррозии, благодаря диффузии попадает в имеющиеся в металлических конструкциях трещины. Внутри трещин атомы водорода соединяются в молекулы, которые уже не могут покинуть трещину, что приводит к накоплению газа и росту под его действием трещины. При циклическом нагружении материала с газонаполненными трещинами газ в них нагревается/охлаждается при каждом цикле сжатия/растяжения, что приводит к потерям энергии. По измерению величины этих потерь усреднено определяются характеристики имеющихся трещин. Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 11-01-00801).*

**А.С. Яковлев** (Самарский государственный аэрокосмический университет). Определение трещиностойкости материала тонкостенных трубопроводных систем на с-образных и торообразных образцах

*В докладе изложена методика определения трещиностойкости (вязкости разрушения) материала тонкостенных криволинейных трубопроводов, нагруженных внутренним давлением. С этой целью используются С-образные и торообразные образцы.*

**Е.В.Чудакова** (Брянский филиал МИИТ). Оценка устойчивости колесной пары пассажирской тележки при вкатывании колеса на головку рельса

*В работе предложена методика оценки устойчивости колесной пары пассажирской тележки при вкатывании колеса на головку рельса на основе методов твердотельного математического моделирования и проведено сопоставление получаемых результатов с результатами расчетов по «Нормам...». Объектом исследования принята отечественная тележка модели 68-4095.*

# 14 ноября, четверг, утро, корпус 4, к.112

## СЕКЦИЯ 3. ТРЕНИЕ, ИЗНОС, СМАЗКА. ТРИБОЛОГИЯ

---

Председатели секции: д.т.н. Ю.Н.Дроздов, д.т.н. И.А.Буяновский  
секретарь: к.т.н. М.В.Прожега

**Е. А. Борисова** (Муромский институт ФГБОУ ВПО "Владимирский государственный университет имени Столетовых"). Исследование влияния обработки магнитным полем на износ инструментальных сталей

*В статье приводятся результаты экспериментального исследования влияния импульсной магнитной обработки на износ образцов сталей, применяемых для режущих инструментов. Предложена новая интерпретация эффекта снижения износа, основанная на создании устойчивой к адгезии поверхностной структуры в виде многоэлектронной системы. Ее защитные функции реализуются за счет нормируемого распределения энергии остаточного магнитного поля.*

**Д.В.Губарев** (ФГБОУ ВПО "СамГТУ"). Выявление эксплуатационных режимов работы контактных групп зарубежных и отечественных производителей

*В статье представлены исследование двух контактных групп отечественного и французского производства с целью выявления факторов, влияющих на надежность электрического контакта, обеспечиваемого данными контактными группами. Проводились испытания по оценке осевой нагрузки при введении стержневого контакта в отверстие, сформированное рабочими поверхностями ламелей в конструкции сборного контакта, охватывающего стержневой контакт с натягом, обеспечиваемым кольцевыми пружинами, проводили с использованием установки оснащенной компьютеризированной системой сбора данных.*

**Д.В.Губарев** (ФГБОУ ВПО "СамГТУ"). Изготовление контактных элементов на основе алюминиевых сплавов

*Были исследованы различные технологии получения медного подслоя на алюминиевой основе, обеспечивающие получение качественных деталей. Рассматривались технологии высокоскоростного напыления и детонационного напыления меди из порошковых материалов. Так же представлен универсальный программируемый комплекс для локального нанесения износостойких защитных покрытий широкого спектра, который может быть использован для антифрикционной, антикоррозионной и художественно-декоративной обработки металлических поверхностей и оптимизации технологических процессов обработки материалов.*

**А.А. Молоканов** (ЦИАМ им. П.И. Баранова). Новая методология создания авиационных масел с улучшенными трибологическими свойствами

*В статье изложена методика, предназначенная для создания оптимальных композиций смазочных масел, обладающих улучшенными эксплуатационными свойствами. На примере оптимизации состава противоизносных присадок показана возможность создания новых масел с улучшенными противоизносными свойствами.*

**Ю.Н.Губарева** (ФГБОУ ВПО "СамГТУ"). Технологии улучшения эксплуатационных характеристик инструментов для опиливания поверхностей

*В статье представлены 3 метода улучшения эксплуатационных характеристик инструментов для опиливания поверхностей, основанные на нанесении твердых покрытий. Одна из представленных конструкций напильника направлена на повышение эффективности инструмента за счет реализации эффекта самозатачивания зубьев напильников. Для обоснования указанного эффекта проведены численные анализы распределения полей напряжений, деформаций и перемещений в области контакта зуба напильника с поверхностью заготовки, выполненные в программном пакете ANSYS. Так же представлены конструкции напильников с антисальниковым хром-алмазным покрытием и с твердым абразивным покрытием.*

**А.Н.Зайцев** (ИМАШ РАН). Влияние скорости скольжения на характеристики трения некоторых плазменных оксидных покрытий при повышенных температурах

*Влияние скорости скольжения на характеристики трения и изнашивания плазменных керамических покрытий ( $Al_2O_3-13\%TiO_2$ ,  $ZrO_2-8\%Y_2O_3$ ,  $Al_2O_3$ -модифицированный) изучались по схеме «палец-пластина» при повышенной температуре, полученные триботехнические характеристики коррелировались с механическими свойствами покрытий. Разрушение покрытий в паре со стальными и бронзовыми контробразцами происходит за счет хрупкого отделения конгломерированных участков с низкой когезионной прочностью.*

**Н.А.Ивлиев** (Самарский государственный аэрокосмический университет). Устройство контроля чистоты поверхности подложек методом трибометрии

*Описано трибометрическое устройство, позволяющее контролировать концентрацию органических загрязнений на поверхности диэлектрических подложек типа СТ-50, ВК-94, ВК-100, С5-1 в диапазоне 10-7-10-10 г/см<sup>2</sup>. Приведены структурная и принципиальная схемы устройства и алгоритм его функционирования. Конструкция позволяет осуществить замену подложек (исследуемого образца и зонда) в течение 60-80 с.*

**А.О. Лязгин** (Институт физики прочности и материаловедения СО РАН). Получение гальванических покрытий на основе золота с улучшенными механическими и трибологическими характеристиками с помощью метода импульсного электроосаждения

*Исследованы трибологические свойства покрытий Au-Ni, полученных импульсным электролитическим осаждением, с помощью атомно-силового, сканирующего электронного и оптического микроскопов. Выявлено, что варьирование параметров импульсного электроосаждения позволяет эффективно управлять механическими свойствами и износостойкостью покрытий.*

**М.С.Пугачев** (ИМАШ РАН). Оценка трибологических свойств газодинамических покрытий

*В работе приведены результаты исследования коэффициента трения покрытий меди и никеля на стали, а также особенности их износа в зависимости от удельного давления и свойств покрытий. В диапазоне удельных давлений 34,9-59,2 МПа коэффициент трения в паре покрытие - шарик из стали ШХ15 в моторном масле составляет от 0,04 до 0,09. Полученные результаты показывают, что для опорных поверхностей скольжения большую перспективность имеют газодинамические покрытия, особенно никеля.*

**Н.В.Солис** (ФГБОУ ВПО МГТУ «СТАНКИН»). Влияние структурного состояния вакуумно-дуговых покрытий TiN на их стойкость к абразивному износу

*Методами рентгеноструктурного анализа в сравнении с испытаниями на абразивный износ по методу сферической выемки проанализировано влияние структурного состояния на износостойкость вакуумно-дуговых покрытий нитрида титана, полученных в интервале давлений азотной атмосферы  $(1 - 50)10^{-4}$  Торр при постоянном отрицательном потенциале смещения -230 В с использованием и без использования высоковольтной импульсной стимуляции. Показано, что влияние структурного состояния на стойкость к абразивному износу нельзя свести к зависимости от степени текстурированности. Это многофакторный процесс, к определяющим факторам которого можно отнести наноразмер зерен-кристаллитов и макродеформированное состояние сжатия в покрытии, величиной -1,8...-1,9%.*

**А.Н. Сутягин** (Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П. А. Соловьева). К вопросу о закономерностях процессов формирования поверхностного слоя деталей трибосистем в равновесном состоянии на основе энергетического подхода к проблеме обеспечения износостойкости деталей

*Рассматриваются процессы упрочнения и разупрочнения поверхностного слоя деталей в процессе изнашивания при формировании равновесного состояния трибосопряжений изделий. Приводится уравнение для расчета интенсивности изнашивания в условиях равновесного состояния, полученное на основе энергетического подхода к проблеме обеспечения износостойкости деталей трибосистем.*

**Д.Н. Сучилин** (Муромский институт ФГБОУ ВПО "Владимирский государственный университет имени Столетовых"). Исследование влияния накатывания на триботехнические свойства антифрикционных материалов

*В статье приведены результаты исследования влияния накатывания на триботехнические свойства антифрикционных материалов. Приведены условия проведения экспериментов и представлена подробная оценка полученных результатов – по несущей способности поверхности, длительности приработки, износным характеристикам и температурных условиям, сопровождающим процесс приработки*

**А.А. Фишков** (ФГУП «Московский метрополитен»). Лазерная наплавка тел вращения с принудительной подачей порошкового материала

*В работе представлены результаты исследований наплавленных покрытий на стальную основу при использовании питателя и композиционного порошкового материала на основе железа с добавками алюминия и оксида алюминия с размером частиц 40...150 мкм. Металлографические и трибологические исследования показали, что твердость наплавленных слоев составляет 6800...9700МПа, стойкость к задиру повышается в 1,8, износостойкость в 2...3 раза.*

**ДИСКУССИЯ**

Обеденный перерыв 13.00 – 14.00

# 14 ноября, четверг, утро, конференц-зал

## СЕКЦИЯ 6. МЕХАНИКА МАШИН И УПРАВЛЕНИЕ МАШИНАМИ

---

Председатели секции: д.т.н. В.К. Асташев, д.т.н., д.ф.н. В.А. Глазунов  
д.ф.-м.н. С.Ю. Мисюрин  
секретарь: к.т.н. К.Б.Саламандра

**Д.Ю.Лещинский** (МГТУ им. Баумана) Повышение энергоэффективности колесного транспортного средства путем применения маховичных накопителей энергии

*В работе анализируется возможность применения рекуперативного торможения на колесном транспортном средстве. По разработанной математической модели проводится исследование эффективности применения маховичного накопителя энергии.*

**К.С.Листрова** (Ульяновский государственный технический университет). Моделирование продольного удара стержня о жесткую преграду

*Разработана модель продольного удара стержня как механической системы с конечным числом степеней свободы. Уравнения движения преобразованы к виду, когда в структуре уравнений представлен параметр, определяющий скорость звука в материале стержня.*

**А.А.Минаев** (Самарский государственный технический университет). Мультиагентная архитектура систем управления в машиностроении

*В докладе представлен вариант архитектуры системы управления техническим устройством с использованием мультиагентных технологий. Описан принцип организации взаимодействия структурных компонентов в мультиагентных системах управления.*

**П.А.Побегайло** (ИМАШ РАН). О классификации рабочего оборудования одноковшовых гидравлических экскаваторов по критерию «манипулятивности»

*В настоящей работе изложен подход к новой классификации рабочего оборудования гидравлических одноковшовых экскаваторов. В его основу положено понятие «манипулятивности» ковша, которое оценивается с помощью «коэффициента сервиса». Предложена оригинальная классификация точек рабочей зоны на три группы. В качестве примера рассмотрены две наиболее распространенные кинематические схемы рабочего оборудования.*

**А.А.Приходько** (Кубанский государственный технологический университет). Структурный синтез и кинематический анализ возвратно-вращательного перемешивающего устройства

*Устройства для перемешивания применяются в различных отраслях промышленности для интенсификации тепломассообменных процессов. В работе произведен синтез и кинематический анализ исполнительного механизма возвратно-вращательного перемешивающего устройства.*

**П.И.Саркисов** (МГТУ им. Н.Э. Баумана). Подход к моделированию качения колеса с упругой шиной без скольжения на основе кинематических связей

*В работе рассмотрен подход к моделированию качения шины по недеформируемому основанию при плоском движении центра колеса без использования рабочей гипотезы. Деформированная поверхность шины аппроксимируется вспомогательной поверхностью, на точки которой в площадке контакта наложены кинематические связи ввиду отсутствия скольжения, что позволяет определить уравнение поверхности.*

**Н.А.Середа** (Калининградский государственный технический университет). Исследование манипуляторов с возможностью вращательного движения ведущего звена исполнительного механизма

*В работе дан обзор известных конструкций манипуляторов, передаточный и исполнительный механизмы которых работают от одного привода, а выходные звенья с захватами для изделий совершают сложное движение. Предложены новые кинематические схемы манипуляторов. Приведены результаты кинематического и динамического анализа манипуляторов с возможностью вращательного движения ведущего звена исполнительного механизма.*

**Р.А.Сидоренко** (Старооскольский технологический институт им. А.А.Угарова). Решение прямой задачи кинематики платформы Стюарта с помощью нейронных сетей

*В связи с трудоемкостью расчета прямой задачи кинематики параллельного манипулятора, основанного на платформе Стюарта, нет возможности реализовать ни кинематический, ни динамический алгоритм управления в режиме реального времени. В данной работе предлагается решать прямую задачу кинематики с помощью искусственных нейронных сетей. Управление кинематикой на основе обученной нейронной сети осуществляется с помощью классических алгоритмов управления. Результаты моделирования показывают, что нейронной сетью можно аппроксимировать результаты решения прямой задачи кинематики, что приводит к хорошим результатам управления параллельным манипулятором.*

**А.В.Скользнев** (Самарский государственный технический университет). Методы и средства контроля качества аппаратно-программного комплекса симуляционной медицины

*В докладе показаны методология оценки соответствия испытательного комплекса требованиям технического задания, характерные особенности интерфейса взаимодействия с испытательным стендом, средства контроля качества аппаратно-программного комплекса симуляционной медицины.*

**С.Б.Бережной** (Кубанский государственный технологический университет). Тяговая способность цепных передач с внутренним зацеплением

*Цепные передачи с внутренним зацеплением могут использоваться в приводах различных машин, где применение зубчатых передач конструктивно нецелесообразно и экономически не выгодно, а применение цепной передачи с внешним зацеплением невозможно вследствие малого межосевого расстояния. В работе проведены исследования внутреннего зацепления шарниров цепи с зубьями ведомой звездочки с внутренними зубьями. Выполнен анализ полученных результатов и выведены зависимости для выбора оптимального натяжения рабочей и холостой ветви передачи. Полученные зависимости дают полную характеристику тяговой способности передачи с учетом всех факторов, действующих на шарниры и звенья цепи.*

**И.А.Хворов** (Тихоокеанский государственный университет). Вопросы нейронного анализа и синтеза номенклатуры в металлообрабатывающей промышленности

*Статья посвящена вопросам применения нейронных технологий на примере системы кластерного анализа номенклатуры для последующей обработки на гибком производственном модуле. Раскрываются особенности кластеризации деталей в условиях механообрабатывающего производства. Показан позитивный опыт применения данного подхода в отечественном судостроении.*

**Е.В. Ягубова** (МГТУ им. Н.Э. Баумана). Повышение эффективности работы трактора на склоне

*Проведен анализ работы колесного трактора на склоне, выявлены основные особенности движения тракторного агрегата в поперечном направлении склона, рассмотрены и проанализированы основные методы решения выявленных проблем. Проведен анализ основных схем привода сельскохозяйственных тракторов, сделан вывод о целесообразности применения трактора с индивидуальным приводом колес.*

**А.С. Комшин** (МГТУ им. Н.Э. Баумана) Фазохронометрическая диагностика металлорежущих станков

В работе представлен подход к диагностике технического состояния машин и механизмов, в том числе, для оценки технического состояния металлорежущих станков и их элементов конструкции на базе фазохронометрического метода.

**ДИСКУССИЯ**

Обеденный перерыв 13.00 – 14.00

**14 ноября, четверг, день, корпус 4, к.109**  
**СЕКЦИЯ 5.      БИОМЕХАНИКА**  
**СЕКЦИЯ 7.      НЕЛИНЕЙНАЯ ВОЛНОВАЯ МЕХАНИКА И**  
**ТЕХНОЛОГИИ**

---

Председатель секции: д.б.н. И.В.Степанян  
секретарь:                  к.т.н. А.Н.Никифоров

**А.М.Кокуров (ИМАШ РАН).** Экспериментальное исследование поведения биокompозитов с криволинейным армированием

*В работе рассмотрено экспериментальное исследование деформированного состояния биокompозитов методами когерентной оптики. В качестве биокompозитов использовались образцы из массива дерева, обладающие неоднородностью структуры.*

**О.Ю.Долганова (ПНИПУ).** Математическое моделирование и управление ростовыми процессами в живых тканях

*В работе предложено оригинальное решение проблемы дохирургического лечения врожденной расщелины нёба, предполагающий индивидуальное планирование лечения как результат управления ростовыми деформациями. В основе работы лежит технология с применением математического метода управления деформациями системы, реализованного в виде алгоритма управления. Целью управления является создание правильной нёбной дуги из двух разобитенных фрагментов твердого нёба.*

**В.И. Свирин (ИМАШ РАН).** Моделирование циклических процессов в биомеханических системах методом генетических проекционных операторов

*Для моделирования циклических биопроцессов возможно применение проекционных операторов, с которыми связана феноменология принципов генетического кодирования. В статье показана возможность использования сумм генетических проекционных операторов для моделирования циклических биомеханических процессов в различных функциональных системах организма и антропоморфной кинематики рабочих движений робота на основе проекционных операторов многомерных векторных пространств с избирательным управлением (кодированием) циклических процессов в подпространствах параметров.*

**А.В. Малахов (ИМАШ РАН).** Применение биомеханических принципов при проектировании композитных конструкций с криволинейным армированием

*В работе рассматривается метод моделирования композитных конструкций с криволинейным армированием. Данный метод позволяет моделировать функционально градуированный материал, используя биомеханические принципы.*

**А.М. Доронин** (ИМАШ РАН). Упругопластические волны в стержне (по теории Бишопа) из материала с линейным упрочнением

*Рассматриваются стационарные упругопластические волны в бесконечном стержне из материала с линейным упрочнением. Уравнение движения в частных производных сводится к уравнению осциллятора с квадратичной нелинейностью. Построены фазовые портреты системы для различных скоростей волны. Описано качественное поведение солитонных решений уравнения движения в зависимости от скорости волны.*

**Д.А. Колесов** (Институт проблем машиностроения РАН). Генерация волн источником, движущимся по деформируемой направляющей, лежащей на упруго-инерционном основании

*Рассматривается распространение поперечных волн в струне, лежащей на упруго-инерционном основании. Проанализировано влияние параметров основания на дисперсионные характеристики волн – на зависимости фазовой скорости и групповой скорости от волнового числа. Исследованы закономерности генерации волн источником, движущимся по струне.*

**Е.В. Степанова** (ИПМех РАН). Два движения твердых маркеров на свободной поверхности вихря

*Исследуется динамика плавающих частиц на поверхности составного вихря, т.е. поведение вихревой системы со стоком в центре и притоком жидкости на периферии. Составной вихрь удобен для изучения переноса примесей. Траектория маркера зависит от его начального положения. На свободной поверхности составного вихря есть области, в которых маркер двигается не к центру вращающейся поверхности, а приближается к боковой стенке контейнера. Маркер имеет две составляющие вращения: вокруг центра свободной поверхности жидкости и вокруг собственной вертикальной оси.*

**Г.С. Сергушин** (МАДИ). Разработка прототипа автоматизированной системы управления на основе миварных технологий

*В работе представлены результаты математического моделирования ряда предметных областей, а также создания универсального программного комплекса УДАВ и его использования для компьютерного моделирования различных АСУТП в процессе обучения студентов технических направлений. Отметим, что этот программный комплекс создан на основе миварных технологий хранения и обработки данных, которые позволяют моделировать сложные технологические процессы в реальном времени.*

**Д.В. Елисеев** (МГТУ им. Н.Э.Баумана). Представление темпоральных баз данных в миварном пространстве

*В работе описывается разработанная методика обработки темпоральной реляционной базы данных в многомерном миварном пространстве. Использование известных методов реализации темпоральных баз данных приводят к ограничениям при изменении её схемы. В результате, предлагается перевести темпоральную базу данных в многомерное представление и все необходимые изменения темпоральных данных выполнять в миварном пространстве.*

**А.Н. Варнавский** (Рязанский гос. радиотехнический ун-т) Подход к сохранению здоровья оператора транспортного средства методом многокритериальной оптимизации.

*Описывается подход к организации деятельности водителя с точки зрения критерия максимизации здоровьесбережения. Предложена имитационная модель изменения состояния водителя с учетом процессов утомления, нагрузки на адаптационные системы и восстановления. Проанализировано полученное семейство кривых зависимостей изменения состояния водителя от параметров его деятельности и индивидуальных характеристик. Описывается автоматизированная система для съема и анализа кожно-гальванической реакции водителя, которая осуществляет сигнализацию о необходимости восстановления состояния.*

**К.С.Горева** (ИГЭУ им. Ленина). Влияние вибрации на развитие растений

*Представляем работу, посвященную исследованию влияния вибрации на развитие растений. В данной работе были рассмотрены две группы растений (перцы), получивших в дальнейшем названия «вибрационных», которые подвергались воздействию горизонтальной вибрации путем кинематического возмущения основания, и «контрольных», которые не подвергались воздействию вибрации. В результате исследований данных биологических объектов в полевых условиях (им предшествовали лабораторные условия) было получено, что корневая система и урожайность «вибрационных» растений, безусловно, превалирует по сравнению с «контрольными».*

**ДИСКУССИЯ**

Обеденный перерыв 13.00 – 14.00

# 14 ноября, четверг, день, корпус 4, к.112

## СЕКЦИЯ 4. ВИБРАЦИОННЫЕ И КОЛЕБАТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ И СИСТЕМЫ

---

Председатель секции: д.т.н. Г.Я.Пановко  
секретарь: к.т.н. А.Е.Шохин

**Ф.Б. Андреев** (МГТУ им Н.Э.Баумана). Анализ взаимодействия между диском с лопатками и корпусом через лабиринтное уплотнение

*В настоящей статье рассматривается модель диска с лопатками и гибкого статора. Взаимодействие между вращающимися и неподвижными частями осуществляется через газовый поток в прямом лабиринтном уплотнении, расположенном на конце лезвия лопаток. Исследуется устойчивость стационарного движения связанной системы ротора-статора и лабиринтного уплотнения. До исследования полноценной модели ротора - статора производится изучение и сравнение результатов для более простой модели с жестким вращающимся валом. На представленной модели показана потеря устойчивости стационарного движения и возникновение автоколебаний в системе при присутствии в механической системе лабиринтного уплотнения.*

**Д.В. Барышева** (МГТУ им. Баумана). Исследование динамики чувствительного элемента для регистрации терагерцового излучения на основе эффекта автоэлектронной эмиссии

*В работе исследованы методы имитационного моделирования поведения микро- и нано- электромеханических чувствительных элементов, регистрирующих излучение в терагерцовом диапазоне частот, под действием тепловых, динамических и электростатических воздействий. Предложенный подход к моделированию задачи позволяет получить графики движения ЧЭ и рабочие характеристики ЧЭ в зависимости от времени под действием различных источников возбуждения, что предполагает решение нелинейной связанной нестационарной задачи деформирования с учетом взаимного влияния тока автоэлектронной эмиссии и электростатических сил, изменяющихся во времени. Приведен пример использования данной методики.*

**М.А.Бойкачев** (Белорусский государственный университет транспорта). Анализ устойчивости прямолинейного и криволинейного движения транспортной машины с навесной емкостью

*Выполнен теоретический анализ движения комбинированного с/х агрегата на базе УЭС «Полесье» с навешенной емкостью для жидкости со стороны управляемых колес и обрабатывающим посевным агрегатом со стороны неуправляемых колес. Учет относительного движения жидкости выполнен с помощью твердотельной эквивалентной модели. Установлен диапазон параметров конструкции, при котором обеспечивается устойчивость движения комбинированной машины. Проведен натурный эксперимент, подтверждающий возможность безопасной эксплуатации агрегата с навесной емкостью.*

**А.К. Бритенков** (Нижегородский госуниверситет им. Н.И. Лобачевского). Особенности применения обобщённого спектрально-аналитического метода для описания и обработки сигналов в вибро-акустических задачах

*Исследована численная реализация классических ортогональных полиномов непрерывного аргумента для описания вибро-акустических сигналов и подавления реверберации при распространении звука в тонком слое слабодиспергирующей среды. На примере функций Лагерра предложен эффективный алгоритм устранения феномена нарушения ортогональности и потери счётной устойчивости, что является актуальной задачей для подобных функций высокого порядка.*

**Е.В. Бутримова** (ФГБОУ ВПО МГТУ “СТАНКИН”). Моделирование распространения вибрации в технологическом оборудовании с применением линейных функций

*Рассмотрена проблема определения уровней вибрации в технологическом оборудовании. Исследована возможность применения линейных функций для моделирования распространения вибраций по элементам оборудования, которая позволяет определять уровень вибрации в заданной точке в зависимости от расстояния от основного источника вибраций. Приведены примеры разработанных линейных моделей.*

**М.С. Васильев** (ИМАШ РАН). О магистральной сети с выделенными полосами

*В современной автодорожной сети больших мегаполисов можно выделить такую совокупность изолированных циклов выделенных полос для маршрутного транспорта, которая обеспечивает безостановочное движение и возможность управления независимо от движения по другим участкам дорожной сети. В рамках данной работы рассмотрен процесс выделения такой совокупности, а так же показаны алгоритмы построения магистральной сети, для которой это возможно. В условиях города подобное решение помогло бы существенно повысить пассажиропоток для маршрутного транспорта.*

**М.С. Васильев** (ИМАШ РАН). Преобразование схем дорожных сетей

*Основная цель данной работы - продемонстрировать принципиально новый способ работы с дорожными сетями, который заключается в представлении их в виде геометрических графов и их дальнейшем преобразовании. Способ работы со схемами дорожных сетей, представленный в данной статье, позволяет не только упрощать дорожные сети путем уменьшения числа элементов сети, изменения организации движения или геометрического положения некоторых элементов сети, но и получать новые дорожные сети из уже существующих.*

**И.И. Иванов** (МГТУ им. Баумана). Разработка методики учёта деформаций инструмента при моделировании динамики фрезерования

*В данной работе предложена новая динамическая модель процесса фрезерования с учетом деформирования инструмента в процессе обработки. Разработаны методы анализа, алгоритмы и программное обеспечение с использованием метода конечных элементов, и метода статической конденсации для редукции модели. Предложенный алгоритм позволяет учитывать деформации фрезы под действием сил резания и их влияние на силы резания, а также формирование срезаемого слоя и геометрии получаемой поверхности.*

**И.А. Карпов (МАДИ).** Моделирование работы тросовых дорожных удерживающих ограждений и их элементов

*Безопасность - это один из основных параметров дорожного движения, а дорожные ограждения являются эффективным способом её повышения. Перспективным видом ограждений являются тросовые ограждения. В работе описан опыт применения программных комплексов MSC.Nastran для моделирования ударных воздействий на тросовое ограждение и его элементы. Дается сравнение различных моделей троса, моделирование взаимодействия стойки и грунта, также рассматривается модель самого ограждения.*

**Б.В. Лушников (Юго-Западный государственный университет).** Моделирование движения трехзвенного плавающего рыбоподобного робота

*Разработана математическая модель динамики плавающего подводного автономного робота, основанного на бионических принципах движения с мехатронным приводом и с учетом взаимодействия корпуса с окружающей средой, позволяющая исследовать влияние различных параметров конструкции робота и факторов среды на кинематические и динамические характеристики его движения и управления, проводить оптимальный синтез его конструкции и системы управления, осуществлена проверка адекватности математической модели динамического поведения мобильного подводного робота методами компьютерного моделирования в Simulink/MATLAB.*

**Г.С. Наумов (Юго-Западный государственный университет).** Динамические особенности поведения ползающего змееподобного робота

*В работе исследован трёхзвенный робот, перемещающийся за счет управляемых сил сухого трения, действующих на центральные точки контакта робота с шероховатой горизонтальной поверхностью и подчиняющихся закону Кулона. Разработана математическая модель механизма, представлены алгоритмы реализации различных типов движения, а также результаты численного моделирования и сравнение с аналитическими результатами.*

**А.Н. Никифоров (ИМАШ РАН).** Динамика экспериментальной и теоретической модели ротора в упругозакрепленном статоре

*Ударное и безотрывное взаимодействие гибкого ротора с несоосным, упругозакрепленным статором проанализировано экспериментально и теоретически в рамках плоской модели на основе уравнений в полярных координатах. Выявлены критические значения параметров системы, при которых так называемая синхронная обкатка, в т.ч. с ударами, сменяется опасной асинхронной обкаткой ротора по статору.*

**Ю.А. Поляков (МИСиС).** Проверка адекватности динамической модели автомобиля с гидропневматическими подвесками по результатам дорожных испытаний

*В настоящее время актуальна проблема совершенствования параметров независимых гидропневматических подвесок автомобилей повышенной проходимости. В целях проведения идентификационного исследования вибронегруженности конструкции по вертикальным ускорениям построена пространственная модель автомобиля ГАЗ-29651.*

*Выполнена проверка адекватности динамической модели по результатам дорожных испытаний. Установлено качественное соответствие расчетных и экспериментальных спектров вертикальных ускорений характерных точек конструкции при движении по случайным дорожным неровностям. Это позволяет использовать указанную модель для проведения дальнейших расчетов.*

**А.И. Тараторкин (МГТУ им. Н.Э.Баумана).** Исследование параметрических резонансных колебаний дисков фрикционных узлов трансмиссий транспортных машин

*Исследуются процессы формирования динамической нагруженности и обосновываются пути повышения долговечности дисков фрикционных трансмиссий транспортных машин. Выдвигается гипотеза о разрушении дисков вследствие воздействия высокочастотных возмущений, генерируемых двигателем и гидротрансформатором. Определяются условия возникновения параметрических резонансных колебаний. С использованием уравнения Матье определены области неустойчивости параметрических колебаний, установлена необходимость фильтрации высокочастотных возмущений с целью ограничения параметра глубины модуляции. Предлагаются мероприятия и выполняется оценка их влияния на долговечность фрикционных дисков.*

**Д.А. Чумаков (ВолгГТУ).** Виброзащитные свойства пневматических рессор с инерционными демпфирующими устройствами

*Статья посвящена теоретическому исследованию виброзащитных свойств пневматических рессор автотранспортных средств с различными инерционными демпфирующими устройствами при движении по гармоническому профилю. Представлены математические модели пневморессор и результаты их расчетов в виде амплитудно-частотных характеристик перемещений и ускорений подрессоренной массы. Выбраны рациональные параметры подвески и оптимальные параметры демпфирования.*

**А.Е. Шохин (ИМАШ РАН).** Влияние параметров инерционного канала на динамические свойства гидроопоры при ударных воздействиях

*Рассматривается проблема повышения эффективности применения гидроопор с инерционным гидравлическим преобразователем. Предложена модель гидроопоры в виде гидромеханической системы, учитывающая сжимаемость и вязкость рабочей жидкости. Исследовано влияние диаметра и длины инерционного канала на динамические свойства гидроопоры при ударных воздействиях.*

# 14 ноября, четверг, день, конференц-зал

## СЕКЦИЯ 8. СТУДЕНЧЕСКАЯ

---

Председатели секции: д.т.н. А.Н.Полилов, д.т.н. С.М.Каплунов  
секретарь: к.т.н. Н.А.Татусь

**Э.В. Балакирев** (МГТУ им. Н. Э. Баумана). Исследование структуры и свойств титанового сплава вт-6, полученного методом электронно-лучевого плавления (ЭЛП)

*Исследована структура и свойства титанового сплава ВТ6, полученного методом селективного электронно-лучевого плавления. Методом рентгенофазового анализа показано, что в структуре сплава присутствуют  $\alpha$  и  $Ti_3V$  фазы. Определено, что сплав обладает высокой твердостью, а прочность и пластические свойства сравнимы со сплавами после отжига.*

**К.З. Габибуллаев** (Университет Машиностроения «МАМИ»). Точность подвижных сопряжений изделий при их эксплуатации

*Проведенные исследования помогли определить составляющие параметры сопряжения вал-отверстие, влияющие на величину зазора в условиях производства и эксплуатации сопряжения. Полученная зависимость показала, что для повышения долговечности работы сопряжения необходимо помимо повышения точности изготовления и износостойкости вала и отверстия на этапе конструирования выбирать направления действующих сил и температурных расширений в сопряжении так, чтобы вызванные ими величину зазора.*

**Г.Ю. Горбатенков** (Университет Машиностроения «МАМИ»). Упрочнение сферических поверхностей дифференциалов – путь к повышению их долговечности и надежности

*Одним из наиболее эффективных методов повышения несущей способности, долговечности деталей машин является поверхностно-пластическое деформирование. При проектировании технологического процесса обработки коробки дифференциала, на операциях чистой обработки предложен прогрессивный метод поверхностного пластического деформирования, позволяющий при меньшем количестве оборудования существенно повысить эксплуатационные свойства детали, и снизить время на обработку. Проведенные исследования позволили установить эффективность этого метода. Спроектирован инструмент для упрочнения сферы дифференциала.*

**Ю.С.Зюзин** (Университет Машиностроения «МАМИ»). Изучение биомеханики ДТП, аспектов безопасности водителя и пассажиров с позиции...«подложенной свиньи»!

*В докладе излагаются аспекты изучения биомеханики процесса фронтального столкновения легкового автомобиля с препятствием с позиции имевших место в Европе экспериментов с животными, в частности со свиньями. Делается вывод о преимуществах данного метода проведения краш-теста для детских удерживающих сидений.*

**В.Г. Каймин** (ФГБОУ ВПО МГТУ «СТАНКИН»). Влияние динамических характеристик станка на качество обрабатываемой поверхности

*Данная научно-исследовательская работа рассматривает возможность получения высоких показателей шероховатости ( $Ra\ 0,20$ ) путем резания лезвийным инструментом конической поверхности одной из деталей. Деталь имеет ряд особенностей: коническая поверхность расположена во внутренней полости, допуск радиального биения составляет  $0,03$  мм, малые габариты ( $11 \times 18$  мм), а также сложность подвода режущего инструмента. Ранее высокие показатели шероховатости внутренней конической поверхности детали обеспечивались ручной доводкой после токарной обработки путем притирки. Такой способ доводки весьма трудоемкий и давал большой процент брака. Объектом исследований являются колебания и вибрации металлорежущего станка.*

**Р.К. Касимов** (Волгоградский государственный технический университет). Математическая модель изнашивания тормозных накладок АТС

*Предложена линейная зависимость первого порядка влияния на ресурс тормозных накладок пути торможения колеса на  $1$  км пробега и рабочей толщины накладки (по результатам подконтрольной эксплуатации).*

**А.С.Марков** (Самарский государственный технический университет). Технология упрочнения шлифовальных кругов методом детонационного напыления

*Приведена методика экспериментальной оценки остаточных напряжений в шлифовальном круге, наводимых детонационным упрочнением боковых поверхностей. Упрочнение происходит за счет формирования в круге напряжений сжатия при напылении на его боковые стороны корундового покрытия. Показано, что с ростом толщины керамического покрытия увеличиваются благоприятные напряжения сжатия.*

**А.С.Марков** (Самарский государственный технический университет). Устройство для нанесения износостойких покрытий на режущий инструмент

*Известно, что износостойкие покрытия повышают эксплуатационные характеристики металлорежущего инструмента – снижаются усилия резания, повышается стойкость инструмента. Устройство, разработанное нами представляет малогабаритную установку для локального электрохимического осаждения износостойкого хром-алмазного покрытия на режущие кромки инструмента, изготовленного из быстрорежущих сталей.*

**В.С.Марков** (Самарский государственный технический университет).  
Диагностический щуп для контроля смазочных масел при эксплуатации двигателей внутреннего сгорания

*Недостатком замены масла в автомобилях по пройденному пути является:*

- 1) преждевременное удаление масла, сохранившего работоспособность;*
- 2) эксплуатация двигателя с маслом, которое не отвечает техническим требованиям.*

*Представлен прибор на подобие маслоуказательного щупа, в который будут вмонтирован ряд датчиков. Работа с устройством сводится только к его установке в картер автомобиля и не требует никаких последующих вмешательств. Информация будет выводиться на панель автомобиля самостоятельно.*

**Н.С. Медвинская** (Университет Машиностроения «МАМИ»). Реализация «эффекта Юткина» в ЭГЭ-перфораторе

*На основе «эффекта Юткина», также известного, как электрогидравлический эффект, была разработана конструкция электрогидравлического отбойного молотка (ЭГЭ-перфоратора) с рабочими характеристиками профессиональных перфораторов ведущих международных фирм и лишенный недостатков, свойственных таким устройствам (повышенная шумность, вибрации, невозможность регулировки силы и частоты ударов и др.). Работоспособность ЭГЭ-перфоратора была экспериментально проверена на лабораторном образце и сняты рабочие характеристики. Данное устройство может найти широкое применение во многих сферах деятельности, особенно там, где существуют жесткие требования по уровню шума, экологичности и безопасности работы.*

**Е.А.Смирнов** (Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»). Оптимизация муниципального пассажирского автопарка на основе обобщающих показателей перевозочного процесса

*Показано, что муниципальный пассажирский автотранспорт в крупных городах выполняет существенный объем перевозок пассажиров и вместе с тем оказывает неблагоприятное воздействие на городскую среду. Выполнена оценка массы выбросов загрязняющих веществ подвижного состава одного из муниципальных парков г. Санкт-Петербурга (более 400 автобусов) по годовому пробегу и расходу топлива.*

## ДИСКУССИЯ

Секция 7 продолжит свою работу с 10.00, в пятницу 15 ноября, здесь же

# 15 ноября, пятница, утро, конференц-зал

## **СЕКЦИЯ 8. СТУДЕНЧЕСКАЯ**

---

Председатели секции: д.т.н. А.Н.Полилов, д.т.н. С.М.Каплунов  
секретарь: к.т.н. Н.А.Татусь

**А.Е.Мойсейчик** (Белорусский национальный технический университет). Неразрушающий контроль стальных подкрановых балок по деформационным тепловым полям поверхности

*Приведены экспериментальные данные по компьютерной термографии подкрановых балок в производственных условиях. Изложены основные требования для неразрушающего контроля подкрановых балок пассивным методом.*

**О.В.Наумов** (ИМАШ РАН). Формирование наноструктур импульсным лазерным напылением

*Приведены фактические материалы, отражающие состояние за рубежом технологий нанесения нанопокровов и получения наноматериалов с использованием энергии импульсного лазерного излучения. Показана возможность стабильного получения многих материалов с уникальными свойствами, включая полупроводниковые материалы с контролируемым составом. Выявлена возможность получения наследственной структуры многослойных и многокомпонентных систем. Исследованы технологические аспекты применения формируемых материалов. Получены основные закономерности процесса нанесения нанопокровов и наноструктур от параметров воздействия лазерным излучением, а так же давления и состава газовой атмосферы. Приведены примеры промышленного оборудования, выпускаемого для реализации процессов нанесения наноструктур и нанопокровов лазерным импульсным напылением.*

**Н.С.Пахалина** (НИЯУ МИФИ, ИМАШ РАН). Расчет траектории трещины, возникающей в грунте вокруг скважины

*Одним из наименее исследованных вопросов процесса разрушения является расчет направления, вдоль которого распространяется трещина. В данной работе рассматривается применимость вариационного метода для определения развития трещины в грунте вокруг скважины, находящейся под давлением. Все расчеты были произведены в предположении, что среда является однородной и известно напряженное состояние в каждой точке. Получены результаты траекторий трещин в табличном виде.*

**Н.А.Пыщечкин** (Университет Машиностроения «МАМИ»). Повышение качества сборки – гарантия эксплуатационной надежности изделия

*Исследование точности получения заданного момента проводилось для резьбового соединения типа «болт-гайка». Рассчитан крутящий момент для завинчивания болта в резьбовое отверстие корпусной детали. Для обеспечения этого момента выбран пневмопривод необходимого типоразмера, расчетное значение крутящего момента, обеспечиваемого выбранным пневмоприводом. Исследования показали, что разброс моментов лежит в пределах допустимого. Получаемая точность резьбовых соединений обеспечит требуемую надежность и эксплуатационную долговечность.*

**А.Н. Русланцев (ИМАШ РАН). Модель нелинейного деформирования полимерных композиционных материалов**

*Использование углепластика как конструкционного материала в новейших конструкциях авиационно-космической промышленности позволяет повысить ресурс, коррозионную стойкость и другие важные технические характеристики. Для максимальной реализации механических свойств углепластика в элементах конструкций необходима разработка методов расчета и прогнозирования сопротивления внешним воздействиям. Предложена модель, позволяющая на основе соотношений теории слоистых пластин и аппроксимации кривой деформирования однонаправленного слоя при сдвиге в плоскости слоя прогнозировать нелинейное деформирование слоистого углепластика. Получены явные выражения для матриц жесткости и податливости пакета, представляющие собой произведения соответствующих матриц упругих характеристик на матрицы, позволяющие производить учет нелинейных свойств пакета.*

**К.А. Тихомирова (Пермский национальный исследовательский политехнический университет). Построение определяющих соотношений для материалов, претерпевающих релаксационный переход**

*Рассматривается проблема построения определяющих соотношений для материалов, претерпевающих релаксационный переход в процессе термомеханического нагружения. Обсуждается вариант новых физических соотношений, использующих представление о стеклующемся материале как смеси размягченного и застеклованного материалов. Проводится обобщение данных соотношений на случай конечных деформаций. Рассматриваются модельные задачи об изгибе центрально сжатого стержня и деформировании стержня с продольной растягивающей нагрузкой в процессе их термомеханического нагружения.*

**И.Е. Успенский (Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»). Надежность двигателей пассажирских автобусов в условиях реальной эксплуатации крупного города**

*Приведены результаты исследований надежности двигателей автобусов, студентами профиля подготовки «Автомобильное хозяйство» во время производственной практики в техническом отделе одного из автопарков СПб ГУП Пассажиравтотранс.*

**А.Э. Хордилов (Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева). Изменение механических характеристик наносистем под действием температуры**

*Интенсивный рост научных исследований в области создания наноматериалов и разработки нанотехнологий обусловлен тем, что, наноматериалы проявляют уникальные свойства. На основе использования наноматериалов и нанотехнологий достигнуты впечатляющие результаты в машиностроении, биологии, медицине, оптике, микроэлектронике и др. В данной работе изучались воздействия температуры на механические характеристики наносистем.*

**М.Ю. Шариков** (Университет Машиностроения «МАМИ»). Повышение долговечности тяжело нагруженных торцовых муфт

*Статья посвящена созданию высокоточных и надежных тяжело нагруженных торцовых муфт с регулируемым пятном контакта. Рассматриваемый метод обработки позволяет одним инструментом вести обработку торцовых муфт с разным числом зубьев и различной кривизной профиля зубьев, что значительно повышает качество получаемого торцового соединения и, следовательно, долговечность торцовых муфт.*

**Л.Р.Шаяхметова** (ПНИПУ). Численное исследование вынужденных колебаний изделия от действия импульсного воздействия

*Рассмотрена задача о расчете вынужденных колебаний изделия от действия продольного импульса. Импульс смоделирован в виде приложения перемещений на шпангоут в течение заданного интервала времени. Для корректной оценки динамического поведения системы определены коэффициенты демпфирования. Численное исследование позволило оценить динамику поведения системы.*

**Е.С.Шлык** (Пермский национальный исследовательский политехнический университет). Расчёт прогиба электрода в процессе проволочно-вырезной электроэрозионной

*Представлен расчёт прогиба электрода в процессе проволочно-вырезной электроэрозионной обработки. Произведён расчёт отжимающей силы, возникающей вследствие высокого давления в канале и влияющей на значения прогиба электрода.*

**Е. Г. Шустик** (Московская Государственная Академия Водного Транспорта). Возможность использования датчиков радона для определения утечки природного газа в закрытых помещениях

*Исследование возможности использования датчиков радона для определения утечки природного газа предлагает альтернативный способ предотвращения аварий связанных с утечкой газа. Предложенное устройство позволяет собирать пробы газа с поверхности воды в сложных условиях.*

**ДИСКУССИЯ**

Обеденный перерыв 13.00 – 14.00

15 ноября 2013 г., **пятница**, 14.00 ч.,  
конференц-зал (ул. Бардина,4)

**ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ЗАСЕДАНИЕ И ДИСКУССИЯ**

---

Председатели: академик РАН Р.Ф.Ганиев  
чл.-корр. РАН Н.А.Махутов

секретари: д.т.н., проф. А.Н. Полилов,  
д.т.н. С.И. Алексеева,  
д.ф.-м.н. С.Ю. Мисюрин

14.00 Выступление председателей секций, вручение почетных Дипломов и подарков от спонсоров

Дискуссия «круглого стола» по проблемам  
- инновационного развития современного машиноведения,  
- подготовки инженерных кадров,  
- интеграции высшего образования и академической науки,

Принятие постановления конференции

15.30 Чаепитие, музыкальный вечер.

С 17.00-19.00 ч. – чемпионат конференции по настольному теннису и бильярду (13, 14 ноября, корпус 2, 1-2 этажи)

## План работы XXV МИКМУС-2013

13 ноября, среда	<b>ОТКРЫТИЕ</b> ул. Бардина, 4, конференц-зал, корп. 2, 10.00 ч.		
Бардина, 4	корпус 2 конференц-зал	корпус 4 к.112	корпус 4 к.109
13 ноября, среда день	Секция 6	Секция 1	Секция 2
13 ноября, среда вечер	<b>День знакомств</b> ул. Бардина, 4, корп. 2, конференц-зал, с 17.00 ч.		
14 ноября, четверг утро	Секция 6	Секция 3	Секция 2
14 ноября, четверг день	Секция 8	Секция 4	Секция 5 Секция 7
14 ноября, четверг вечер	<b>Развлекательная программа</b> ул. Бардина, 4, корп. 2, конференц-зал, с 17.00 ч.		
15 ноября, пятница утро	Секция 8		
15 ноября, пятница день	<b>ЗАКРЫТИЕ</b> ул. Бардина, 4, конференц-зал, корп. 2, 14.00 ч.		
15 ноября, пятница вечер	<b>Развлекательная программа</b> ул. Бардина, 4, конференц-зал, корп. 2, с 17.00 ч.		

Утренние заседания 10.00-13.00

Дневные заседания 14.00-17.00

Обеденный перерыв 13.00-14.00