



Институт машиноведения
им. А.А. Благонравова РАН

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ



**МИКМУС
2013**

Юбилейная

международная

инновационно-ориентированная

конференция молодых учёных

и студентов

2013

Российская академия наук
Российский фонд фундаментальных исследований
Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН

**Юбилейная
XXV Международная
инновационно-ориентированная
конференция молодых учёных
и студентов
МИКМУС-2013**

13-15 ноября 2013, ИМАШ РАН

**Материалы конференции
(аннотации докладов)**

Москва
2013

Russian Academy of Sciences
Russian Foundation for Basic Research
Institute of Machines Science named by A.A. Blagonravov

XXV International Innovation Conference of Young Scientists and Students

ICYSS-2013

УДК 62

Юбилейная XXV Международная инновационно-ориентированная конференция молодых ученых и студентов (МИКМУС - 2013): материалы конференции (Москва, 13-15 ноября 2013 г.). / М: Изд-во ИМАШ РАН, 2013 – 104 с.

В сборнике представлены аннотации докладов Юбилейной XXV Международной инновационно-ориентированной конференции молодых ученых и студентов (МИКМУС-2013), содержание которых соответствует приоритетным направлениям развития машиноведения – науки о машинах:

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

Научные интересы молодых исследователей 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.

Пленарные доклады

ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ НАПРЯЖЕНИЙ НА ПРОЧНОСТЬ ВОЛОКНИСТЫХ КОМПОЗИТОВ

STRESS CONCENTRATION INFLUENCE IN STRENGTH OF FIBER COMPOSITES

А.Н.Полилов – д.т.н., проф.

Институт машиноведения им. А.А.Благонравова РАН

Abstract. Mechanics of crack growth around the holes in a special reinforced plastic is described in report. Crack arrest by weak interface is one of the main advantages of heterogeneous fiber composites.

The report given to the following parts:

1. Model of the characteristic size designation to describe the scale effect of strength in gradient stress fields.
- 2 . Crack arrest mechanisms by interface and the stress concentrators effect influence on the strength of unidirectional composites.
- 3 . Biomechanical principles of strong composite bonds creating with curved fiber trajectories.

Аннотация. Подобно тому, как внезапные разрушения крупногабаритных стальных конструкций вызвали интерес к механике роста трещин, особое поведение армированных пластиков около отверстий пробудило интерес к проблеме нехрупкого поведения неоднородных волокнистых композитов со слабыми поверхностями раздела между компонентами.

В докладе уделено внимание следующим частям:

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

АНАЛИЗ КОЛЕБАНИЙ, ВОЗНИКАЮЩИХ В ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОМ ПРИВОДЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВИБРОМАШИН

ANALYSIS OF THE OSCILLATIONS INDUCED IN THE ELECTROMECHANICAL ACTUATOR OF TECHNOLOGICAL VIBRATION MACHINES

Г.Я. Пановко - д.т.н., проф.

Институт машиноведения им. А.А.Благонравова РАН

Abstract. In great number of cases the disturbing forces are considered given when analyzing oscillatory processes. The report examines the oscillations of mechanical systems excited by electric drive with limited power. Main focus is paid to the adequate description of the electromotive moment generated in the AC motor. An example of calculating disturbing forces and vibration of the working body of the vibration machine is given.

Аннотация. В большом числе случаев при анализе колебательных процессов возмущающие силы считаются заданными. В докладе рассматриваются колебания механических систем, возбуждаемые электроприводом с ограниченной мощностью. Основное внимание уделяется проблеме адекватного описания электродвижущего момента, генерируемого в электродвигателе переменного тока. Приводится пример расчета возмущающих усилий и колебаний рабочего органа вибромашины.

**КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ ПО
ПОВЫШЕНИЮ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ КАЧЕСТВ СУДОВ**
*ENGINEERING DEVELOPMENT TO IMPROVE THE OPERATIONAL
CHARACTERISTICS OF THE VESSELS*

М.М. Абачараев - д.т.н., проф., заслуженный деятель науки РФ и РД,
И.М. Абачараев - д.т.н., проф.

Федеральное Государственное бюджетное учреждение науки
Институт физики им. Х.И.Амирханова Дагестанского научного центра РАН
(ИФ ДНЦ РАН)

Аннотация: В данной статье нами изложены результаты практического анализа информационных источников по решению проблемы повышения пропульсивных качеств судов и показано, что ввиду разобщенности этих исследований судозэксплуатационниками и судоремонтниками еще не выработан единый подход к решению этой задачи. В качестве универсального средства решения этих проблем предлагается использование разработанных автором противообрастающих плазменных покрытий, содержащих бактерицидные добавки меди, бериллия и кадмия (защищены патентом РФ), а также разработки по автоматизации трудоемкой операции подготовки судокорпусов к нанесению этих покрытий с использованием оригинальной очистной машины собственной конструкции.

Abstract: The article Abacharaev M.M. new engineering development «Complex approach to the decision on increase of operational qualities of ships» In this article we set out the results of an empirical analysis of information sources on the problem of improving the propulsion qualities of the courts and it is shown that the fragmented nature of these studies sudo operators and by ship-repair workers have not yet developed a unified approach to solving this problem.

As a universal means of a solution of these problems using the developed by the author of the anti-fouling plasma coatings containing antibacterial additives copper, beryllium cadmium (protected by the RF patent), as well as the development in automation of labor-intensive operations to prepare sudo buildings to drawing these coverings with using of original treatment of the machine of his own design.

**СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ
ЛАЗЕРНЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ**
*MODERN TRENDS OF DEVELOPMENT
OF LASER SYSTEMS AND TECHNOLOGIES*

В.П. Бирюков, к.т.н., с.н.с.

Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН

Abstract. The paper presents the basic directions of development of technologies of laser welding, surfacing, alloying, hardening, cleaning of the surface, cutting various materials with the use of gas, solid-state and fiber lasers. Describes the laser systems and field applications.

Аннотация. В работе представлены основные направления развития технологий лазерной сварки, наплавки, легирования, упрочнения, очистки поверхности, раскроя различных материалов с использованием газовых, твердотельных и волоконных лазеров. Описаны лазерные системы их состав и области применения.

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

COMPARATIVE STUDY OF ARTICLES PRODUCED FROM TITANIUM AND NITINOL POWDERS BY SELECTIVE LASER SINTERING (SLS) AS POROUS SCAFFOLDS FOR STEM CELLS

И.В.Шишковский¹ – д.ф.м.н., зав.лаб., **М.В.Кузнецов**² – д.х.н., зав.лаб.

¹Самарский филиал ФИАН им Н.П.Лебедева, Самара

²ФГБУ ВНИИ ГОЧС МЧС РФ, Москва

Abstract. The potential of porous implants synthesized by using SLS from titanium or NiTi (known as - *nitinol*) for the creation of scaffold tissue constructions (carrier matrix) are discussed. Sufficient understanding of the nature of laser synthesized titanium and nitinol structures were developed to determine their suitability for being used as functional implants. The role of surface roughness of the porous matrix on cell morphology, proliferation and adhesion are discussed. A study of bone intergrowth in the porous carrier matrix made from nitinol and pure titanium was determined *in vitro*. Pure titanium was well tolerated by the living cells, but the number of focal contacts was lower than for the nitinol samples.

Аннотация. В работе обсуждаются перспективы использования пористых имплантов, полученных из титана или нитинола (NiTi) для использования в качестве каркасов для выращивания костной ткани. Синтезированные из титана и нитинола с помощью селективного лазерного спекания (СЛС) изделия были всесторонне исследованы с целью определения возможности их использования в качестве функциональных имплантов. Обсуждается также влияние шероховатости поверхности имплантов на морфологию клеток, их размножение и адгезию. Прорастание костной ткани в пористую несущую матрицу из титана и нитинола было изучено *in vitro*. Чистый титан лучше переносится живыми клетками, тогда как количество фокальных контактов в титановых образцах было меньшим, чем в образцах из нитинола.

Секция № 1.

Конструкционное
материаловедение

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЗВИЙНОЙ ОБРАБОТКИ
ЗАГОТОВОК ИЗ ТРУДНООБРАБАТЫВАЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ**
*THE EFFICIENCY INCREASING OF HARD-TO-MACHINE MATERIAL
WORKPIECES CUTTING*

Р.Н. Акиншин – аспирант

Московский Государственный Технический Университет им. Н.Э. Баумана

Abstract. The engineering manufacture problems of hard-to-machine material workpieces cutting are considered. The methods of optimal cutting conditions selection, which enables to reduce treatment cost and guarantee required surface quality, is offered.

Аннотация. 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.

**ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ МОДУЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ
И ОСНОВЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ТЕХНОЛОГИИ**
**BASIC PRINCIPLES OF MODULAR TECHNOLOGY
AS A BASIS FOR CAD SYSTEMS**

А.М.Арзыбаев – к.т.н.

Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН

Abstract. Automated engineering of technological processes and formation of groups of equipment for the integration of CAD systems implemented on the basis of modular technology.

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

**ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПОЛУЧЕНИЯ
НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ПОКРЫТИЙ**
*OPTIMIZATION OF PROCESS PARAMETERS OF THE PREPARATION OF
NANOSTRUCTURED COATINGS*

И.М. Букарев – инженер, **А.В. Аборкин** – к.т.н., доцент

Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых

Abstract. The investigation of physico-mechanical properties and phase composition of the multilayer coating CrN/AlN, deposited by magnetron reactive ion sputtering was conducted. Based on regression analysis, establishing mathematical relationships between technological conditions and the properties of the coating, the optimal values of the parameters identified in the application of the maximum speed of the coating.

Аннотация. 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.

ПРУЖИНЕНИЕ МНОГОСЛОЙНОГО МАТЕРИАЛА ПРИ ИЗГИБЕ
SPRINGBACK OF MULTILAYER MATERIAL WHEN BENDING

Д.О.Киселев – студ., **Б.Ю.Сапрыкин** – асп.
С.А.Типалин – к.т.н., доц.

Московский Государственный Машиностроительный Университет «МАМИ»
(Университет Машиностроения)

Abstract. Experimentally investigated springback in the course of a bend of a two-layer material consisting of steel sheets connected by a viscoelastic element. Comparison of single-layer and multilayered materials is carried out at various bend angles and internal radiuses of a bend. The received results show considerable influence on springback of thickness of tested samples.

Аннотация. 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.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ГАЗОВОГО АЗОТИРОВАНИЯ TECHNOLOGICAL NITRIDING PROCESSES IN GASEOUS MEDIUM

Н.П. Клочков – асп., М.Г. Крукович – д.т.н., проф.

Московский государственный университет путей сообщения
(МГУПС - МИИТ)

Abstract. The processes of obtaining nitriding layers in gaseous medium were considered in this work. The process of gas nitriding for hardening of details and instruments of single and small-scale production in tight containers is developed. To improve the efficacy of nitriding process put into practice temperature cycling. The increase of operational stability of so hardened parts and tools is 1.5 times.

Аннотация. 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.

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОНСТРУКЦИОННЫХ СТАЛЕЙ MECHANICAL PROPERTIES OF STRUCTURAL STEELS

Г.В. Кочкина¹ – асп., Г.Г. Крушенко^{1,2} – д.т.н., проф.

¹Сибирский государственный аэрокосмический университет
им. академика М.Ф. Решетнева, Красноярск

²Институт вычислительного моделирования СО РАН, Красноярск

Abstract. On the basis of available published data and with the aid of a personal computer found equations of the dependence of the yield strength $\sigma_{0,2}$, of reduction of area φ and of impact toughness a_1 of a group of a structural steels on their tensile strength σ_u with correlation coefficients.

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

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АЛЮМИНИЕВО-КРЕМНИЕВЫХ СПЛАВОВ ОТДЕЛЬНО ЛИТЫХ ОБРАЗЦОВ *MECHANICAL PROPERTIES OF ALUMINUM-SILICON ALLOYS OF SEPARATELY CASTED SPECIMENS*

Г.В. Кочкина¹ – асп., Г.Г. Крушенко^{1,2} – д.т.н., проф.

¹Сибирский государственный аэрокосмический университет
им. академика М.Ф. Решетнева, Красноярск

²Институт вычислительного моделирования СО РАН, Красноярск

Abstract. The comparison of mechanical properties of aluminum alloys of 12 mm diameter cast in horizontal or vertical form test samples of the alloy AC7c and its density in the solid state (r) showed that it is necessary to use the samples in the alloy horizontal mold to assess the quality of castings. The position separately cast samples in the mold of the metal affects the performance of the mechanical properties of aluminum-silicon alloys.

Аннотация. 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.

АЛЮМИНИЙ-ТИТАНОВАЯ ЛИГАТУРА В ФОРМЕ СТЕРЖНЯ *ALUMINUM-TITANIUM MASTER ALLOY IN THE ROD FORM*

Г.В. Кочкина¹ – асп. Г.Г. Крушенко^{1,2} – д.т.н., проф.

¹Сибирский государственный аэрокосмический университет
им. академика М.Ф. Решетнева, Красноярск

²Институт вычислительного моделирования СО РАН, Красноярск

Abstract. In order to obtain fine-grained structure in the metal melt into the molten metal with the additive alloys which are ground structure. These include ligatures and rod, of aluminum-titanium alloy containing particles of titanium aluminide, are centers of crystallization. It is established that the heating rod during its introduction into the molten metal leads to coarsening of the particles of titanium aluminide, which reduces the grinding efficiency of the structure. Therefore, in each case to optimize the speed of injection rod into the melt.

Аннотация. 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 алюминиды титана, являющиеся центрами кристаллизации. Установлено, что нагрев прутка в процессе его введения в жидкий металл приводит к укрупнению частиц алюминиды титана, что снижает эффективность измельчения структуры. Поэтому в каждом отдельном случае необходимо оптимизировать скорость введения прутка в расплав.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПОРШНЕВЫХ КОЛЕЦ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ ИЗ ПОРОШКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ЖЕЛЕЗА

PROSPECTS OF MANUFACTURE OF PISTON RINGS INTERNAL COMBUSTION ENGINES OF POWDER MATERIALS ON THE BASE OF IRON

Б.М. Мусаибов – асп., **М.У. Ахмедпашаев** - д.т.н.
Дагестанский Государственный Технический Университет

Abstract. Development and production of piston rings made of sintered materials on the basis of iron powder metallurgy is an innovative way. In the application of this technology reduces the consumption of material and costs for the production of piston rings 30-40% in comparison with the traditional methods of their manufacture.

Аннотация. 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.

СВОЙСТВА ПАМЯТИ ФОРМЫ В СПЛАВАХ НА ОСНОВЕ TiNi, ПОДВЕРГНУТЫХ ЭЛЕКТРОПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ ПРОКАТКОЙ

SHAPE MEMORY EFFECTS IN TINI-BASED ALLOYS SUBJECTED TO ELECTROPLASTIC ROLLING

А.А. Потапова^{1,2} – асп., **В.В. Столяров**^{1,2} – д.т.н., проф.
¹Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН
²ФГБОУ Московский Государственный Индустриальный Университет

Abstract. One of the perspective methods for structure refinement is electroplastic rolling (EPR). The use of pulse current during cold rolling enhances the deformability (in 1,5-3 for TiNi-based alloy). It was shown that EPR ($e > 1$) with a post-deformation annealing at 450–500 °C leads to nanostructure formation with a grain size of 60–120 nm. Also EPR leads to increase functional properties of TiNi alloy. So the reverse coefficient revealed better in comparison with the undeformed alloy (90-96% for Ti_{49,2}Ni_{50,8} and 75-80% for Ti_{50,0}Ni_{50,0}).

Аннотация. 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 °C 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}.

**НАНЕСЕНИЕ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ
ГАЗОДИНАМИЧЕСКИМ МЕТОДОМ**
DUSTING OF ANTICORROSIVE COVERINGS GASDYNAMIC METHOD

М.С.Пугачев – н.с., **В.Е.Архипов** – к.т.н., в.н.с.,
А.Ф.Лондарский – к.т.н., с.н.с., **Г.В.Москвитин** – д.т.н., зав.лаб.
Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН

Abstract. In work results of research a covering of nickel and the zinc brought on a surface are presented became a method of a cold gasdynamic dusting. The gasdynamic dusting allows to put a nickel and zinc covering on a surface of products from steel of any profile up to 1×10^{-3} m thick with a hardness up to 2800 МПа and 600 МПа respectively. The covering zinc allows to reduce the speed of corrosion of low-carbonaceous steel in the environment of electrolyte more than by 40 times.

Аннотация. 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 1×10^{-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.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ БОРИРОВАНИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ
ЗАЩИТНЫХ СЛОЕВ РАЗЛИЧНОГО ЦЕЛЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ**
*TECHNOLOGICAL BORATING PROCESSES OF OBTAINING PROTECTIVE LAYERS
FOR VARIOUS PURPOSES*

А.С. Савельева – аспирант, **М.Г. Крукович** – д.т.н., профессор
Московский государственный университет путей сообщения
(МГУПС - МИИТ)

Abstract. Usually on combines the process of putting a borated protective layer with operations of heating for traditional types of heat treatment. Such a combining of operations became possible after our proposing to divide the borating technology different temperature intervals. The wear resistance of layers depends on characteristics of a needle-like structure of borides, the dispersion or fragmentation of borides in the composite structures of borated layers. The duration of treatment depends on the temperature of saturation. It consists 1.5 – 40 hours. The increase of operational stability of so hardened parts and tools is not less than 1.5 times.

Аннотация. 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.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗАКАЗОВ БЕЗ РАЗРАБОТКИ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**
*DETERMINATION OF OPPORTUNITIES PRODUCTION ORDERS WITHOUT
TECHNOLOGICAL PROCESS DESIGN*

А.В.Сахаров – к.т.н., м.н.с.

Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН

Abstract. The article illustrated a method based on module manufacturing technologies, a result that a minimum of time on design and minimum cost work manufacturing of parts.

Аннотация. 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.

**ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК
ДЕТАЛЕЙ МАШИН**
IMPROVING OPERATION CHARACTERISTICS OF MACHINE PARTS

А.Е. Стецько – к.т.н., доц.

Украинская академия печати

Abstract. An i complex method, which consists in the chemical Ni-Co-P treatment followed by chemical and thermal processing (chrome) for certain modes to achieve a variety in morphology and physical-mechanical properties of the coating. Changing the formulation and coating regimes chemical and chemical-thermal treatment can be coated, work well in certain operating conditions, machinery parts, contacting the working surfaces. Optimization of conditions of a complex method to quickly and accurately select the recipe and complex processing modes depending on the conditions of the specific machine parts.

Аннотация. 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 работать 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.

**СТРУКТУРНОЕ ИЗМЕЛЬЧЕНИЕ И СВЕРХПРОВОДЯЩЕЕ СОСТОЯНИЕ В
СПЛАВЕ Nb-47вес%Ti, ПОДВЕРГНУТОМ ПРОКАТКЕ
С ИМПУЛЬСНЫМ ТОКОМ**

*STRUCTURAL REFINEMENT AND SUPERCONDUCTING STATE IN THE
Nb-47wt%Ti ALLOY, SUBJECTED TO THE ROLLING WITH PULSE CURRENT*

А.В.Фролова – м.н.с., **В.В.Столяров** – д.т.н., г.н.с.

Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН

Abstract. The influence of strain and pulse current on the structure and critical current density of superconductor Nb-47wt% Ti alloy by rolling has been investigated.

Аннотация. 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.

Секция № 2.

Прочность, живучесть и
безопасность машин

**ПРИМЕНЕНИЕ FORTRAN-TECPLOT В ПЛОСКИХ ЗАДАЧАХ
МЕХАНИКИ ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА**
*FORTRAN-TECPLOT APPLICATION IN FLAT PROBLEMS OF MECHANICS OF THE
DEFORMABLE FIRM BODY*

А.И. Веремейчик – н.с., **В.М. Хвисевич** – к.т.н., доцент

Брестский государственный технический университет, г. Брест, Беларусь

Abstract. The joint solution of tasks of the theory of elasticity on research intense the deformed condition of elastic bodies is considered at mechanical loading. Calculation is made by means of the developed FORTRAN program constructed on the basis of a method of the boundary integrated equations, processing of results – with use of the graphic Tecplot 360 interface. Some test tasks are solved, comparison with the solution of the final and element ANSYS complex is carried out.

Аннотация. 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.

**ОСОБЕННОСТИ ПОВЕРХНОСТНОГО ПЛАЗМЕННОГО
УПРОЧНЕНИЯ СТАЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ**
FEATURES OF SUPERFICIAL PLASMA HARDENING OF STEEL DETAILS

А.И. Веремейчик – н.с., **М.И. Сазонов** – д.т.н., проф., **В.М. Хвисевич** – к.т.н., доцент

Брестский государственный технический университет, г. Брест, Беларусь

Abstract. For the purpose of optimum thermotraining installation is created and superficial plasma training by a moving plasma arch on depth of 0,3 - 0,6 mm is carried out. Theoretical researches of temperature fields and thermal stresses are conducted at superficial plasma hardening of steel details. Optimum modes of process are defined.

Аннотация. 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.

**НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ КОРОТКОГО
СПЛОШНОГО ЦИЛИНДРА ПРИ ТЕРМОРАДИАЦИОННОМ
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 research intense the deformed condition of the uniform continuous cylinder which is exposed to influence of radiation, temperature loading and external pressure is considered. The system of the differential equations of balance in movements is 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 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.

**ОЦЕНКА ПРЕДЕЛЬНЫХ ПЛАСТИЧЕСКИХ НАГРУЗОК В ДНИЩЕ СОСУДА
ДАВЛЕНИЯ С ПАТРУБКОМ ПРИ КОМБИНИРОВАННОМ НАГРУЖЕНИИ**
*EVALUATION OF PLASTIC LIMIT LOADS IN PRESSURE VESSEL HEAD
WITH NOZZLE UNDER COMBINED LOADING*

Н.В. Вожова – к.т.н., с.н.с., **В.Н. Скопинский** – д.т.н., профессор

А.Б. Сметанкин – к.т.н., доцент

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования

Московский государственный индустриальный университет
(ФГБОУ ВПО МГИУ)

Abstract. Finite element elastic-plastic analysis and results of evaluation of the plastic limit loads for pressure vessel heads with nozzle under combined internal pressure and moment loads are presented. Spherical and ellipsoidal heads with nozzle are considered as intersecting shells. New method using the maximum criterion of rate of change of relative plastic work is employed for the definition of the plastic limit loads.

Аннотация. 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.

**ПРОГРАММА ДЛЯ РАСЧЕТА ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК
ПЛОСКИХ СЕЧЕНИЙ И НАПРЯЖЕНИЙ ПРИ ВНЕЦЕНТРЕННОМ
СЖАТИИ КОЛОННЫ**

*THE PROGRAM FOR CALCULATION GEOMETRICAL HARKTERISTIK OF FLAT
SECTIONS AND TENSION AT NON-CENTRAL COMPRESSION OF THE COLUMN*

В.В.Гарбачевский – аспирант, **А.И. Веремейчик** – доцент

С.Вовна – студент, **Э.С. Рапинчук** – студент

Брестский государственный технический университет, г. Брест, Беларусь

Abstract. The program for calculation of geometrical characteristics of sections of any form and tension in section is developed at difficult resistance. The program allows to count geometrical characteristics of sections of a various profile and to check them on durability at non-central stretching compression. The developed module can also be used as a basis for calculation of normal and tangent tension at direct and slanting bends. The program is introduced in educational process and is used when studying disciplines "Theoretical mechanics" and "Resistance of materials".

Аннотация. 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».

**ОЦЕНКА РИСКА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ДЛИННОМЕРНОГО
ЛЕГКОДЕФОРМИРУЕМОГО ОБЪЕКТА ПО ДОРОГЕ
СО СЛУЧАЙНЫМИ НЕРОВНОСТЯМИ**

*RISK ASSESSMENT OF TRANSPORTATION LARGE OBJECTS ON THE ROAD AT
RANDOM ROUGH*

М.И. Гребёнкина – студент, **В.И. Иванов** – студент, **В.И. Щербаков** – к.т.н, проф.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)

Abstract. The complex of the questions arising at an assessment of technical capability and expediency of transportation of bulky and easily deformable objects on roads with random irregularity is considered. The transport system in the form of lengthy freight on two multiaxial support bogies is accepted as object of research.

Аннотация. 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.

**МЕТОДЫ ПРИВЕДЕНИЯ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ СО СЛОЖНОЙ
СТРУКТУРОЙ К ПРОЦЕССАМ С ПРОСТОЙ СТРУКТУРОЙ**
*REDUCTION METHODS OF RANDOM PROCESSES WITH DIFFICULT STRUCTURE
TO PROCESSES WITH SIMPLE STRUCTURE*

В.И. Иванов¹ – студент, **М.И. Гребёнкина**¹ – студент, **А.К. Намёткин**² – студент,
А.С. Гусев² – д.т.н., проф, **В.И. Щербаков**¹ – к.т.н, проф.

¹Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)

²Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Abstract. The concept of a cycle of loading and concept of its amplitude can't be defined for processes with difficult structure. In this case on resistance of fatigue it is necessary to apply various approximate methods of approximation of these processes to calculations to processes of simple structure. The review and the analysis of existing methods is provided in this work.

Аннотация. 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.

**ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ МЕХАНИЧЕСКОЙ
ЗАЩИТЫ ТРАНСПОРТНОГО ОБЪЕКТА
ПРИ ВЫСОКОСКОРОСТНОМ УДАРЕ**
*RESEARCH AND DEVELOPMENT OF MECHANICAL PROTECTION SYSTEM FOR
SHIPPING CASK UNDER HIGH-VELOCITY IMPACT*

А.И.Ивашкин – инженер-конструктор,
С.В.Комаров – директор Димитровградского филиала

ООО Научно-производственная фирма «Сосны»

Abstract. The strength properties of wood, foamed aluminum and honeycomb materials proposed by various vendors as the impact absorbers for different systems are analyzed. It was shown these materials are insufficient resistant. Parameters of a new impact absorbing system on basis of the hollow titanium spheres for different transport units were identified.

Аннотация. 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.

**УСТРОЙСТВО И МЕТОДИКА НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ
МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ ЛАЗЕРНО-АКУСТИЧЕСКИМ СПОСОБОМ**
*DEVICE AND TECHNIQUE OF NON-DESTRUCTIVE TESTING OF METAL
PRODUCTS USING LASER-ACOUSTIC METHOD*

И.Р.Исмагилов – аспирант, **Р.И.Калимуллин** – д-р физ.-мат. наук, профессор,
А.В.Семенников – аспирант

ФГБОУ ВПО «Казанский государственный энергетический университет»

Abstract. The new non-destructive testing technique and device for detection of surface and hidden subsurface defects in metal products had been developed. The technique is based on the scanning of the object surface by focused laser beam generating acoustic waves and detection them by a piezoelectric detector. Testing is performed by analyzing propagation time and amplitude of the acoustic wave when the laser beam passes area of surface crack and area above hidden subsurface defect.

Аннотация. 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.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕРМОНАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ
ПАРОГЕНЕРИРУЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ АТОМНЫХ И ТЕПЛОВЫХ
ЭНЕРГОБЛОКОВ РАСЧЁТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ МЕТОДОМ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАТУРНОЙ ТЕНЗОМЕТРИИ**
*DETERMINATION OF THERMAL STRESS STATE ELEMENTS OF THE STEAM
GENERATING EQUIPMENT FOR NUCLEAR AND THERMAL POWER
CALCULATION AND THE EXPERIMENTAL METHOD USING A FULL-SCALE
STRAIN MEASUREMENT*

Д.А. Казанцев, С.В. Маслов - к.т.н.

Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН

Abstract. The problem of analysis of the stress -strain state of critical structures is particularly relevant for nuclear and thermal power, so it is incorrect or imprecise definition can lead to loss of strength and load-bearing elements of destruction and nuclear power plants and , as shown, to the emission of high- vapor mixtures , spontaneous explosions surround within the protective shells , destruction of building structures and as a result, a catastrophic contamination of the environment . Particular attention should be paid to preserve the strength of the elements of cooling systems (steam generators , tanks systems for emergency core cooling system , circulation pumps and pipelines). This paper deals with computational and experimental method of determining the thermal stress state nozzle main and emergency feedwater systems PGV -1000 steam generators , the failure of which may result in termination of heat in the 2nd loop plant and, as a consequence, to the possible development of an emergency scenario , with a similar Implemented in nuclear power plant "Fukushima- 1". The relevance and importance of the task due to the need to create art algorithms and systems for rapid diagnosis stress state existing and emerging nuclear units and cogeneration plants operated in modes with variable intensity of loading.

Аннотация. Проблема анализа НДС ответственных конструкций особенно актуальна для атомной и тепловой энергетики, так его неправильное или неточное определение может приводить к потере прочности и разрушению несущих элементов АЭС и ТЭС и, как это показала практика, к выбросам высокоактивных парогазовых смесей, спонтанным объемным взрывам внутри защитных оболочек, разрушениям строительных конструкций и, как результат, катастрофическому заражению окружающей среды. Особое внимание должно уделяться вопросам сохранения прочности элементов систем охлаждения (парогенераторов, ёмкостей систем аварийного охлаждения активной зоны, циркуляционных насосов и трубопроводов). 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 ТЭС, эксплуатируемых в режимах с переменной интенсивностью нагружения.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ ДЕФЕКТОВ ТИПА ОТСЛОЕНИЙ
В КОНСТРУКЦИЯХ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**
*MODELING AND CALCULATION OF DEFECTS SUCH AS DELAMINATIONS IN
STRUCTURES OF COMPOSITE MATERIALS*

А.М.Кокуров – асп., м.н.с

Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН

Abstract. The paper presents a method of numerical and analytical simulation and defects of delamination in laminated composite materials based on factors such as the geometry of the bundle zone and the structure of the layered composite. The proposed method of calculation allows the design stage to determine the mechanical properties of parts, to predict the behavior of defects under load.

Аннотация. 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.

**ИСПЫТАНИЯ НА УСТАЛОСТЬ НОВОГО ЭЛЕМЕНТА ПОДВЕСКИ
АВТОМОБИЛЕЙ «ЗИЛ», ИЗГОТОВЛЕННОГО
ИЗ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА**
*FATIGUE TEST NEW SUSPENSION COMPONENT ZIL MADE
OF COMPOSITE MATERIAL*

И.В. Леонтьев – студент, **Ю.П.Чуканин** – доцент, **В.И. Щербаков** – к.т.н., проф.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)

Abstract. The ability to manage power consumption and load-carrying capacity composite. For traditional elastic elements such as leaf springs, coil springs and torsion, the stress-strain state is extremely uneven. Effectively works in tension and compression, only the upper and lower part of the material suspension, and torsion only the outer layers material in the sectional bar or torsion spring. Material in the immediate vicinity of the center of gravity of section under consideration is almost unloaded, ie a kind of "odd". The work of the proposed new elastic element of a composite material (CM) is based on the principles of creating constrained compression of one part of the structure by means of the other part and separate the perception of external loads these parts.

Аннотация. Возможность управления энергоемкостью и нагрузочной способностью композита. 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 (КМ) основана на принципах создания стесненного сжатия одной части конструкции посредством другой ее части и сепаратного восприятия внешних нагрузок этими частями.

**ПРИМЕНЕНИЕ БИОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРИНЦИПОВ
ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ КОМПОЗИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ
С КРИВОЛИНЕЙНЫМ АРМИРОВАНИЕМ**
*APPLICATION OF BIOMECHANICAL PRINCIPLES FOR DESIGN OF COMPOSITE
STRUCTURES WITH CURVILINEAR REINFORCEMENT*

А.В. Малахов – асп., м.н.с., **А.Н. Полилов** – д.т.н., проф.

Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН

Abstract. This paper describes a modeling method for composite structures with curvilinear reinforcement. The method allows simulating the functionally graded material using biomechanical principles.

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

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № мол_а 12-08-31323)

**РАЗВИТИЕ МОДУЛЬНОГО ПРИНЦИПА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ
НЕСУЩИХ СИСТЕМ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ
НЕГАБАРИТНЫХ ТЯЖЕЛОВЕСНЫХ ГРУЗОВ**
*MODULAR CONCEPT EXTENSION IN HEAVY OVERSIZED CARGO
TRANSPORTATION UNITS BEARING SYSTEMS DESIGNING*

П.П. Мишин¹ – инженер 2 категории, **Н.Л. Осипов**² – к.т.н., профессор,
И.С. Чабунин² – к.т.н., доцент

¹Филиал ФГУП “ЦЭНКИ” – НИИ СК им. В.П. Бармина

²Университет машиностроения (МАМИ)

Abstract. Existing heavy oversized cargo transportation units modernization method and modular concept introduction possibility of designing cycle are considered in this paper. In both cases global and local strength analysis's were carried out on different working conditions with a glance of multilevel mathematical modeling.

Аннотация. 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.

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ И СЕРТИФИКАЦИЯ
ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ**
SAFETY AND CERTIFICATION OF GAS TURBINE ENGINES

М.Ф. Мокроус – к.т.н., начальник сектора, **Н.С. Кашникова** – инженер по качеству

ФГУП «ЦИАМ им.П.И. Баранова»

Abstract. In order to ensure a continuous improvement of the safety aircraft engines the harmonization process of Russian and foreign airworthiness standards has been performed. New advisory circulars concerning actual problems of ensurance of aviation gas turbine safety are a practical interest for gas turbine engines various purpose.

Аннотация. 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.

**ОЦЕНКА ПРОЧНОСТИ И УСТАЛОСТНОЙ ДОЛГОВЕЧНОСТИ СВАРНЫХ
НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ КУЗОВА ВАГОНА-САМОСВАЛА
(ДУМПКАРА)**

*THE ESTIMATION OF THE STRENGTH AND FATIGUE LIFE OF THE WELDED
SUPPORTING STRUCTURES OF THE DUMPCAR CASE*

Т.А.Мотянко – аспирант, инженер-конструктор

Брянский государственный технический университет,
ЗАО “УК” Брянский машиностроительный завод”

Abstract. It were carried out researches of the strength and fatigue life of the upper and lower body frame of dumpcar. The evaluation of the strength was conducted in two steps. On the first step, based on the solid model of the car-truck were defined dynamic loads, acting on considered supporting structures during the operation. Herewith it was considered the movement of the car on the straight sections, on curves and for turnouts, in addition it was considered the strain during the loading and unloading operations. On the second step it was made the analysis of the stress-strain state of the supporting structures of the case with the use of detailed lamellar finite element model. The evaluation of the fatigue life was carried out in the framework of the high-cycle fatigue with the use of linear damage summation hypothesis and Kogaev’s deterministic method. As the object of study was considered the case of the car-truck model 31-675. On the basis of the conducted researches it was suggested a number of design solutions to improve the case of the car-truck.

Аннотация. Выполнены исследования прочности и усталостной долговечности верхней и нижней рамы кузова вагона-самосвала (думпкара). Оценка прочности проводилась в два этапа. На первом этапе на основе разработанной твердотельной модели вагона-самосвала определялись динамические нагрузки, действующие на рассматриваемые несущие конструкции в процессе эксплуатации. При этом рассматривается движение вагона по прямым участкам пути, в кривых и по стрелочным переводам, дополнительно рассматривается нагруженность при проведении погрузочно-разгрузочных работ.

На втором этапе производится анализ напряженно-деформированного состояния несущих конструкций кузова с использованием детализированной пластинчатой конечно-элементной модели. Оценка усталостной долговечности проводилась в рамках модели многоциклового усталости с использованием линейной гипотезы суммирования повреждений и детерминированной методики В.П. Когаева. 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.

ДИНАМИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ СЛОИСТЫХ КОМПОЗИЦИЙ *DYNAMIC STRENGTH OF LAYERED COMPOSITIONS*

А.А. Парахони – Аспирант, **Н. Л. Осипов** – доцент, к.т.н., профессор.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)

Abstract. In this paper the issues of the dynamic strength of layered compositions. When exposed to stress, rapidly changing over time, the study of the dynamics of such compositions is determined by the task. These impacts have the bursty nature of the design under the influence of explosive shock waves. The distribution of the fundamental frequency of layered compositions.

Аннотация. 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.

ПОВЫШЕНИЕ НАГРУЗОЧНОЙ СПОСОБНОСТИ ИЗДЕЛИЙ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ *IMPROVEMENT THE LOAD CAPACITY OF PRODUCTION BY USING ELECTROMECHANICAL METHOD*

О. Н. Паршиков - студент, **А.П.Яковлева** - к.т.н., доцент

МГТУ им. Н.Э. Баумана

Abstract. There are a lot of methods to improve the load capacity of production such as nitration, cementation, carbonitriding, laser hardening, thermochemical treatment, electromechanical treatment. This particular article presents their features and confirms most practicability of using the last one in serial production.

Аннотация. 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.

**СОВМЕСТНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ СПЕКЛ-ИНТЕРФЕРОМЕТРИИ
И КОРРЕЛЯЦИИ ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ
ОБРАЗЦОВ С КОНЦЕНТРАТОРОМ ПРИ ИСПЫТАНИИ ИХ
НА МАЛОЦИКЛОВУЮ УСТАЛОСТЬ**

*THE COMBINED APPLICATION OF SPECKLE INTERFEROMETRY AND DIGITAL
IMAGE CORRELATION TO INVESTIGATION SPECIMENS WITH
A CONCENTRATOR WHEN TESTED LOW-CYCLIC FATIGUE.*

Т. П. Плугатарь – асп., **С.М. Усов** – асп.

Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН

Abstract. In this paper discusses the application of two non-contact methods of speckle interferometry and digital image correlation to investigation specimens with a concentrator when tested in low-cycle fatigue. A positive aspect of the combined use of these two methods is different sensitivity and range of measurements.

Аннотация. 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.

**ВЛИЯНИЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ ДЕФЕКТА НА ЧАСТОТНУЮ
ХАРАКТЕРИСТИКУ В КОМПОЗИТНЫХ ПАНЕЛЯХ**
*INFLUENCE OF THE LOCATIONS DEFECTS OF FREQUENCY CHARACTERISTICS
OF COMPOSITE PANELS*

М.М.Румачик – асп., **А.Н.Полилов** – д.т.н., проф., **А.В.Фомин** – д.т.н.

Институт машиноведения им. А. А. Благонравова РАН

Abstract. The report describes the computational and experimental method that allows analysis based on changes in frequencies of composite cantilevers panels that mimic the blades of pilotless vehicles, to determine accurately the location and type of defect (cavity, starved spot, through-hole). Reduced frequency analysis can be used to reject products at the production stage.

Аннотация. 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.

**ПРИМЕНЕНИЕ ПАКЕТОВ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ К
ЗАДАЧАМ КОНСТРУКТИВНО-ПРОЧНОСТНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
УЗЛОВ РАБОЧИХ КОЛЕС ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ**
*MULTICRITERION OPTIMIZATION PROGRAM APPLICATION FOR STRESS
DESIGN OF GAS-TURBINE ENGINE WHEEL*

А.В. Сальников – аспирант, инженер 1-ой категории

ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова», Москва, Россия

Abstract. The results of rotor wheels design based on multidisciplinary optimization are given in this report. The templates for automatic multidisciplinary analyses of rotor wheels typical elements have developed in the ANSYS to automate the design process. The using of these templates allows applying multi-objective optimization software packages. This approach reduces the time and laboriousness of the design process, and improves the quality of the designed structure.

Аннотация. 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.

**КОНЦЕПЦИЯ ОСРЕДНЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЙ В ПОИСКЕ ТРАЕКТОРИИ
ПОВЕРХНОСТНОЙ ТРЕЩИНЫ СМЕШАННОГО ТИПА
ПРИ КОНТАКТНОМ НАГРУЖЕНИИ**
*THE CONCEPT OF AVERAGING STRESS IN SEARCH OF THE SURFACE CRACK
TRAJECTORY OF THE MIXED TYPE UNDER ROLLING-
SLIDING CONTACT LOADING*

М.М.Семенова – студент, техник

НИЯУ МИФИ, Институт машиноведения им.А.А.Благонравова РАН

Abstract. There was provided the theoretical research of mixed type surface crack growth criterion under rolling-sliding contact loading by averaging of stress. The accounting of nonsingular components of stress allowed to receive more precise result in comparison with the classical criterion.

Аннотация. 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.

ОПТИМИЗАЦИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ПАССАЖИРСКОГО АВТОПАРКА НА ОСНОВЕ ОБОБЩАЮЩИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЕРЕВОЗОЧНОГО ПРОЦЕССА

OPTIMIZATION OF THE MUNICIPAL PASSENGER FLEET ON THE BASIS OF THE GENERAL TRANSPORTATION PROCESS INDICATORS

Е.А.Смирнов – студент, В.Н.Федотов – к.т.н, доцент

Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»

Abstract. It is shown that the municipal passenger transport in major cities performs a significant amount of passenger traffic and with that cause adverse influence for the city environment. The mass of pollutant emissions of one of the St. Petersburg municipal parks rolling stock (more than 400 buses) is evaluated on the annual mileage and fuel consumption. The models of large and extra large capacity buses, whose engines emit the smallest mass of pollutants in their exhaust gases are determined. The optimisation of the municipal public transport rolling stock is suggested on the basis of technical and economic (the volume of traffic) and environmental (mass emission) indicators.

Аннотация. 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. Установлены модели автобусов большой и особо большой вместимости, двигатели которых при движении по улично-дорожной сети вносят в воздух наименьшую массу загрязняющих веществ с отработавшими газами. Предложено, на основе обобщающих показателей: технико-экономических (объем транспортной работы) и экологических (масса выбросов) оптимизировать парк подвижного состава муниципального пассажирского автотранспорта.

ПОДХОД К ОЦЕНКЕ РЕСУРСА ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ, НАХОДЯЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ ВОДОРОДСОДЕРЖАЩЕЙ СРЕДЫ И ЦИКЛИЧЕСКОГО НАГРУЖЕНИЯ

STRUCTURE COMPONENTS LIFE, SUBJECTED TO HYDROGEN AGGRESSIVE MEDIA AND CYCLING

П.В.Тараканов¹ – аспирант, А.Н.Романов¹ – д.т.н., Г.В.Шашурин² – к.т.н.

¹Институт машиноведения им.А.А.Благонравова РАН

²МГТУ им. Н.Э. Баумана

Abstract. The engineering model for a numerical life estimation of structure components under aggressive hydrogen environment influence and cycling assumes that a crack growth rate is defined by two independent mechanisms such as an accumulation of plastic strain near the crack tip due to cycling and a hydrogen embrittlement of the structure component material due to aggressive hydrogen environment coming in contact with material. A developed engineering model allows to determine the life of a various structure components.

Аннотация. 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.

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА КОРРЕЛЯЦИИ ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ
ВО ВНЕЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ
ПОВЕДЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ЯДЕРНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК**

*APPLICATION OF DIGITAL IMAGE CORRELATION
AT NON-LABORATORY CONDITIONS FOR INVESTIGATION
OF NUCLEAR POWER PLANT ELEMENTS BEHAVIOR*

С.М. Усов – аспирант, научный сотрудник
Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН
НИКИЭТ им. Н.А Доллежала

Abstract. This work presents application of digital image correlation technique at thermohydraulic and dynamic development tests of nuclear power plants design elements at non-laboratory conditions.

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

**НАДЕЖНОСТЬ ДВИГАТЕЛЕЙ ПАССАЖИРСКИХ АВТОБУСОВ
В УСЛОВИЯХ РЕАЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ КРУПНОГО ГОРОДА**

*RELIABILITY OF PASSENGER BUSES ENGINES
IN THE REAL OPERATION CONDITIONS OF THE LARGE CITY*

И.Е. Успенский – студент, **В.Н. Федотов** – канд. техн. наук, доцент
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»

Abstract. Results of researches of reliability of engines of buses, by students of a profile of preparation "Automobile equipment" are given during work practice in technical department of one of vehicle fleets of SPB State Unitary Enterprise Passazhiravtotrans. Ratios of operating modes of the engine are established at movement of buses in a dense transport stream on a street road network. Calculations of run of buses before overhaul of engines are executed of the KAMAZ 740.31-240, KAMAZ 7408.10, Caterpillar 3116, Caterpillar 3126E, DC901B01 models.

It is proved that for passenger traffic in traffic conditions on highways of the large city with frequent stops, long work in a mode of idling it is expedient to get buses with engines in which design there are systems of optimization of a thermal condition.

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

Установлены соотношения рабочих режимов двигателя при движении автобусов в плотном транспортном потоке по улично-дорожной сети. Выполнены расчеты пробега автобусов до капитального ремонта двигателей моделей КамАЗ 740.31-240, КамАЗ 7408.10, Caterpillar 3116, Caterpillar 3126E, DC901B01.

Обосновано, что для пассажирских перевозок в условиях движения по магистралям крупного города с частыми остановками, продолжительной работой в режиме холостого хода целесообразно приобретать автобусы с двигателями, в конструкции которых имеются системы оптимизации теплового состояния.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСРЕДНЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТРЕЩИН
В МЕТАЛЛЕ ПРИ ВОДОРОДНОМ РАСТРЕСКИВАНИИ**
*MEAN CRACK PARAMETERS DETERMINATION IN METAL UNDER HYDROGEN
INDUCED CRACKING*

А.А. Федотов – к.т.н., инженер-конструктор 1 категории
ОАО "Корпорация "Иркут"

Abstract. When hydrogen induced cracking happens, then being a product of corrosion a atomic hydrogen goes to existing in metal construction cracks by diffusion process. Atoms of hydrogen unite into molecules at cracks and those molecules cannot leave the cracks. This leads to gas accumulation in cracks and their growth. Under the cyclic loading of material with gas-filled cracks their gas go to warming/cooling at each cycle of compression/stretching which leads to the energy dissipation. The parameters of cracks can be measured by the energy dissipation level. This work has been supported by the Russian Foundation for Basic Research (project 11-01-00801).

Аннотация. 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).

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРЕЩИНОСТОЙКОСТИ МАТЕРИАЛА ТОНКОСТЕННЫХ
ТРУБОПРОВОДНЫХ СИСТЕМ НА С-ОБРАЗНЫХ
ТОРООБРАЗНЫХ ОБРАЗЦАХ**
*THE CRACK RESISTANCE DETERMINATION OF MATERIAL FOR
THIN-WALLED PIPELINE SYSTEMS ON C-SHAPED AND THE TOROUS-
SHAPED SPECIMENS*

А.С. Яковлев – аспирант, **В.И. Астафьев** – д.ф.-м.н., проф.
Самарский государственный аэрокосмический университет
имени академика С.П. Королёва (национальный исследовательский университет)

Abstract. In this report the technique of fracture toughness determination for thin-walled lines, loaded with internal pressure is stated. For this purpose, use the C-shaped and toroidal specimens.

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

**ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ КОЛЕСНОЙ ПАРЫ ПАССАЖИРСКОЙ
ТЕЛЕЖКИ ПРИ ВКАТЫВАНИИ КОЛЕСА НА ГОЛОВКУ РЕЛЬСА**
*EVALUATION OF STABILITY WHEELSET PASSENGER TRUCK WHEELS DURING
CONNECTION ON THE RAIL*

Е.В.Чудакова – аспирант, преподаватель

Брянский государственный технический университет,
ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет путей сообщения»
Брянский филиал МИИТ

Abstract. The paper proposed a method for assessing the sustainability of the wheelset passenger carriage during connection wheels on the rail head on the basis of solid-state methods of mathematical modeling and compared the results with the results of calculations by the "norm ...". The object of investigation adopted by the domestic truck model 68-4095. The proposed methodology has been developed solid-state dynamic model of computer carts among software package "Universal Mechanism". Stability wheelset against derailment was checked for the most dangerous cases: a combination of high shear force interaction of the incident wheel-rail and a small vertical load on the wheel. We considered various options of rolling the wheel on the rail. Based on the obtained results it can be recommended for assessing the sustainability of racking wheel passenger car on rails , along with calculations by the "norm ... " to assess safety by means of mathematical modeling.

Аннотация. 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. В рамках предлагаемой методики была разработана твердотельная компьютерная динамическая модель тележки в среде программного комплекса «Универсальный механизм». Устойчивость колесной пары против схода с рельса проверялась для наиболее опасного случая: сочетания большой поперечной силы взаимодействия набегающего колеса с рельсом и малой вертикальной нагрузки на это колесо. Рассматривались различные варианты вкатывания колеса на рельс. На основе полученных результатов можно рекомендовать для оценки устойчивости от вкатывания колеса пассажирской тележки на рельс наряду с расчетами по «Нормам...» производить оценку безопасности методами математического моделирования.

Секция № 3.

Трение, износ, смазка. Трибология

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОБРАБОТКИ МАГНИТНЫМ ПОЛЕМ
НА ИЗНОС ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СТАЛЕЙ**
*RESEARCH OF INFLUENCE OF PROCESSING BY THE MAGNETIC FIELD
ON THE WEAR OF TOOL STEELS*

Е. А. Борисова – аспирант, **В. В. Зелинский** – к. т. н., доцент.

Муромский институт (филиал) ФГБОУ ВПО "Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых"

Abstract. The article presents the results of an experimental study of influence of the magnetic- impulse process on the wear of steel samples used for the cutting tools. A new interpretation of the effect of reduction wear, based on the creation of a sustainable to adhesion the surface secondary structure in the form of a many-electron system was proposed. Its safety features are realized by the normalized energy distribution of the residual magnetic field.

Аннотация. 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.

**ВЫЯВЛЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ
КОНТАКТНЫХ ГРУПП ЗАРУБЕЖНЫХ И ОТЕЧЕСТВЕННЫХ
ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ**

*IDENTIFICATION OF OPERATING CONDITIONS OF THE CONTACT GROUPS OF
FOREIGN AND DOMESTIC MANUFACTURERS*

Д.В.Губарев – аспирант, **Ю.Н.Губарева** – аспирант,
ФГБОУ ВПО "СамГТУ"

Abstract. The article presents a study of two contact groups and domestic French production in order to identify factors that affect the reliability of the electrical connection, the data provided by the contact groups. Tests were conducted to assess the thrust rod when administered in contact hole formed in the working surfaces of the lamellas precast contact covering the core pin with an interference fit provided by the annular spring, is performed using an apparatus equipped with a computerized data acquisition system.

Аннотация. 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.

**ИЗГОТОВЛЕНИЕ КОНТАКТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ
НА ОСНОВЕ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ**
*MANUFACTURING OF CONTACT ELEMENTS ON THE BASIS
OF ALUMINUM ALLOYS*

Д.В.Губарев – аспирант, Ю.Н.Губарева – аспирант,
ФГБОУ ВПО "СамГТУ"

Abstract. We investigated a variety of technologies for copper underlayer aluminum-based systems producing high-quality parts. Considered higher speed spraying and detonation spraying of copper powder materials. Also represented purpose programmable system for local application of wear-resistant coatings of a wide spectrum which can be used for anti-friction, anti-corrosion and art decorative metal surface treatment processes and optimize the treatment of materials.

Аннотация. 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.

**ТЕХНОЛОГИИ УЛУЧШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК
ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ ОПИЛИВАНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ**
*TECHNOLOGY TO IMPROVE THE PERFORMANCE OF TOOLS
FOR FILING OF SURFACE*

Ю.Н.Губарева – аспирант,
ФГБОУ ВПО "СамГТУ"

Abstract. The paper presents three methods to improve the performance of instruments for filing surfaces, based on the application of hard coatings. One of the designs submitted file holder is aimed at improving the efficiency of the tool due to the effect of the self-sharpening teeth of files. To study this effect, numerical analyzes of the field distribution of stresses, strains and displacements in the contact area of the tooth surface of the workpiece with a file holder, made in the software package ANSYS. It is also presented the design of files with anti-stuffing chrome-plated and diamond-hard abrasive coating.

Аннотация. 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.

ВЛИЯНИЕ СКОРОСТИ СКОЛЬЖЕНИЯ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ПЛАЗМЕННЫХ ОКСИДНЫХ ПОКРЫТИЙ ПРИ ПОВЫШЕННЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ

EFFECT SLIDING SPEED ON FRICTION CHARACTERISTICS OF PLASMA- SPRAYED OXIDE COATINGS BY ELEVATED TEMPERATURES

А.Н.Зайцев¹ – аспирант, Л.И.Куксенова¹ – д.т.н., зав. лаб., Б.Я.Сачек² – к.т.н., стн.,
Ю.П.Александрова³ – к.т.н., доц.

¹Институт машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук

²Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН (ИПМех РАН)

³Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»

Abstract. The influence of the sliding rate to the friction and wear characteristics plasma-sprayed ceramic coatings (Al_2O_3 -13% TiO_2 , ZrO_2 -8% Y_2O_3 , Al_2O_3 -modified) was investigated through pin-on-plate at high temperature, dates were correlated to micromechanical characteristics of coatings. Abrasion of the coatings couple with steel and bronze counterbody occurs through splats detachment by lower interlamellar cohesion.

Аннотация. 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 «пальчик-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.

УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ ЧИСТОТЫ ПОВЕРХНОСТИ ПОДЛОЖЕК МЕТОДОМ ТРИБОМЕТРИИ

DEVICE FOR CHECKING THE SURFACE FINISH OF SUBSTRATES BY TRIBOMETRY METHOD

Н.А.Ивлиев – аспирант, инженер, В.А.Колпаков – д.ф.-м.н., доцент,
Самарский государственный аэрокосмический университет им. академика С.П.
Королева (национальный исследовательский университет)

Abstract. This article describes the tribometric device aimed at checking the concentration of organic impurities on the surface of dielectric substrates of type ST-50, BK-94, BK-100, C5-1 in the range 10^{-7} to 10^{-10} g/cm². Block and schematic circuit diagrams of the device, and its working algorithm have also been illustrated. Its design allows replacing the substrates (the test sample and the probe) within 60-80 seconds.

Аннотация. Описано триботрическое 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/см². Приведены структурная и принципиальная схемы устройства и алгоритм его функционирования. Конструкция позволяет осуществить замену подложек (исследуемого образца и зонда) в течение 60-80 с.

**ПОЛУЧЕНИЕ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ЗОЛОТА С
УЛУЧШЕННЫМИ МЕХАНИЧЕСКИМИ И ТРИБОЛОГИЧЕСКИМИ
ХАРАКТЕРИСТИКАМИ МЕТОДОМ ИМПУЛЬСНОГО
ЭЛЕКТРООСАЖДЕНИЯ**

*ELECTROPLATED GOLD-BASED COATINGS WITH IMPROVED MECHANICAL
AND TRIBOLOGICAL PROPERTIES OBTAINED BY PULSE ELECTRODEPOSITION*

А.О. Лязгин – аспирант, **А.Р. Шугуров** – к.ф.м.н., н.с., **А.В. Панин** – д.ф.м.н., зав.лаб.

Институт физики прочности и материаловедения СО РАН

Abstract. Tribological properties of Au-Ni coatings produced by pulse electrodeposition are studied by use of atomic-force microscopy, scanning electron microscopy and optical microscopy. It was revealed that the variation of pulse electrodeposition parameters can effectively control the mechanical properties and wear resistance of coatings.

Аннотация. 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.

**НОВАЯ МЕТОДОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ АВИАЦИОННЫХ МАСЕЛ
С УЛУЧШЕННЫМИ ТРИБОЛОГИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ**
*THE NEW METHODOLOGY OF AVIATION OIL CREATION WITH IMPROVED
TRIBOLOGICAL PROPERTIES*

А.А. Молоканов – младший научный сотрудник, **А.А. Бырдина** – инженер,
В.М. Ежов – начальник сектора смазочных материалов,
В.В. Разносчиков – к.т.н., старший научный сотрудник,
Л.С. Яновский – д.т.н., начальник отдела двигателей и химмотологии.

Центральный институт авиационного моторостроения им. П.И. Баранова

Abstract. The article describes the method for creating optimal lubricating oil compositions having improved performance properties. On the example of optimizing the anti-wear additives composition is shown the possibility of creating new aviation oils with improved anti-wear properties.

Аннотация. 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.

**ОЦЕНКА ТРИБОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
ГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ**
*ASSESSMENT OF TRIBOLOGICHESKY PROPERTIES
GASDYNAMIC OF COATINGS*

М.С.Пугачев – н.с., **В.Е.Архипов** – к.т.н., в.н.с., **А.Ф.Лондарский** – к.т.н., с.н.с.,
Г.В.Москвитин – д.т.н., зав.лаб.

Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН

Abstract. In work results of research coefficient friction coatings of copper and nickel are given in steel, and also feature of their wear depending on the specific pressure and properties of coatings. In the range of specific pressure 34,9-59,2 MPa of coefficient friction of couple a coating - ball in engine oil makes of bearing steel from 0,04 to 0,09. The received results show that for basic surfaces of sliding gasdynamic coatings, especially nickel have big prospects.

Аннотация. 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.

**ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРНОГО СОСТОЯНИЯ ВАКУУМНО-ДУГОВЫХ
ПОКРЫТИЙ TiN НА ИХ СТОЙКОСТЬ К АБРАЗИВНОМУ ИЗНОСУ**
*INFLUENCE OF THE STRUCTURE OF VACUUM-ARC TiN COATINGS ON THEIR
RESISTANCE TO ABRASION*

Н.В. Солис¹ – к.т.н., **А.А. Андреев**² – д.т.н., **О.В. Соболев**³ – д.ф.м.н., профессор,
И.В. Сердюк² – инж., **С.В. Федоров**¹ – к.т.н., доцент, **Н.Ю. Черкасова**¹ – к.т.н.

¹ ФГБОУ ВПО МГТУ «СТАНКИН»

² Национальный научный центр «Харьковский физико-технический институт»

³ Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»

Abstract. X-ray diffraction analysis in comparison with tests Abrasion method spherical recess analyzed the effect on the structural condition of wear vacuum arc coating of titanium nitride, obtained in the pressure range under nitrogen atmosphere (1 - 50) 10⁻⁴ Torr at a constant negative potential bias in -230 with and without the use of high-voltage pulsed stimulation. It is shown that the influence of the structural state of resistance to abrasion can not be reduced according to the degree of texturing. This is a multifactorial process in which the determining factors include the nanoscale grain-crystallites and macro deformed compression state in the coating, the value -1.8 ... -1.9%.

Аннотация. 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%.

**К ВОПРОСУ О ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ ПРОЦЕССОВ ФОРМИРОВАНИЯ
ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ДЕТАЛЕЙ ТРИБОСИСТЕМ В РАВНОВЕСНОМ
СОСТОЯНИИ НА ОСНОВЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОДХОДА К ПРОБЛЕМЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ДЕТАЛЕЙ**

*THE PROBLEM OF FORMING FEATURES OF PARTS SURFACE LAYER OF
TRIBOSYSTEMS AT BALANCED STATE BASED ON ENERGETIC APPROACH TO
THE QUESTION OF ASSURANCE OF PARTS WEAR RESISTANCE*

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 processes of hardening and softening of the surface layer of parts in the process of wear during the formation of the equilibrium state of work surfaces of friction units. The equation for the calculation of the wear rate in the equilibrium state based on energetic approach to the question of assurance of parts wear resistance is shown.

Аннотация. 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.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НАКАТЫВАНИЯ НА ТРИБОТЕХНИЧЕСКИЕ
СВОЙСТВА АНТИФРИКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

*RESEARCH OF THE INFLUENCE OF ROLLING ON THE TRIBOLOGICAL
PROPERTIES OF THE ANTI-FRICTION MATERIALS*

Д. Н. Сучилин – аспирант, **В. В. Зелинский** - к. т. н., доцент

Муромский институт (филиал) ФГБОУ ВПО "Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых"

Abstract. The results of research of the influence of rolling on the tribological properties of the anti-friction materials. There are conditions of the experiments and provided detailed evaluation of the results - on the bearing capacity of the surface, the duration of the running, the wear characteristics and temperature conditions that accompany the process of burnishing.

Аннотация. 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 температурным условиям, сопровождающим процесс приработки.

**ЛАЗЕРНАЯ НАПЛАВКА ТЕЛ ВРАЩЕНИЯ С ПРИНУДИТЕЛЬНОЙ
ПОДАЧЕЙ ПОРОШКОВОГО МАТЕРИАЛА**
*LASER CLADDING OF ROTATION BODIES WITH THE FORCED SUBMISSION OF A
POWDER MATERIAL*

А.А. Фишков¹ - соискатель, **В.П. Бирюков²** - к.т.н.

¹ФГУП «Московский метрополитен»;

²Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН

Abstract. The results of investigation of overlaid coatings on steel base using a feeder and composite powder materials on the iron base with additives of aluminium and aluminium oxide particles with sizes from 40 to 150 microns. Metallographic and tribological studies have shown that the hardness of the weld layers is 6800...9700МПа, resistance to bully increases 1,8, wear resistance 2...3 times.

Аннотация. 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.

Секция № 4.

Вибрационные и колебательные
процессы и системы

**АНАЛИЗ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ ДИСКОМ С ЛОПАТКАМИ
И КОРПУСОМ ЧЕРЕЗ ЛАБИРИНТНОЕ УПЛОТНЕНИЕ**
*INTERACTION ANALYSIS BETWEEN BLADED DISK AND CASING VIA A
LABYRINTH SEAL*

Ф.Б. Андреев^{1,2} – аспирант, **А.М. Гуськов**¹ – д.т.н., профессор,
F. Thouverez² – professeur, **L. Blanc**² – maître de conférences

¹МГТУ им Н.Э.Баумана

²Ecole Centrale de Lyon

Abstract. This paper present a simplified coupled model of bladed disk and flexible stator. The interaction between rotating parts and stationary ones is set through the gas flow in the straight-through labyrinth seal located on the tip of the blades. The stability of steady motion of the coupled system of the rotor-stator labyrinth seal is studied. Prior to the complete rotor - stator aeroelastic contact study, a simpler model involving a rigid rotating shaft is compared with literature's models, showing good adequacy. On this model a loss of stability of steady motion and the appearance of oscillations in the coupled system with the presence of the labyrinth seal is shown.

Аннотация. 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.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ЧУВСТВИТЕЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА
ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ ТЕРАГЕРЦОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ
ЭФФЕКТА АВТОЭЛЕКТРОННОЙ ЭМИССИИ**
*INVESTIGATION OF DYNAMIC BEHAVIOUR OF SENSOR FOR MEASUREMENT OF
TERAHERTZ RADIATION BASED ON FIELD EMISSION EFFECT*

Барышева Д.В. – аспирант, ассистент, **Киселев И.А.** – к.т.н., ассистент,
Воронов С.А. – д.т.н., профессор, **Воронин И.В.** – аспирант, ассистент

МГТУ им. Баумана

Abstract. A method of simulation of micro- and nano- electromechanical sensors, measuring radiation in the terahertz frequency range, under the influence of thermal, dynamic and electrostatic effects is presented in this paper. The proposed approach of modeling the problem allows obtaining the sensor motion and operating characteristics over time caused by different excitation sources. This method supposes a solution of the nonlinear coupled unsteady problem of sensor deformation considering mutual influence of the field emission current and electrostatic forces. Examples of using the proposed approach are considered.

Аннотация. 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.

**АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЯМОЛИНЕЙНОГО И КРИВОЛИНЕЙНОГО
ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ МАШИНЫ С НАВЕСНОЙ ЕМКОСТЬЮ**
*STABILITY ANALYSIS OF RECTI- AND CURVILINEAR MOTION
OF A VEHICLE WITH MOUNTED RESERVOIR*

М.А.Бойкачев – старший преподаватель
Белорусский государственный университет транспорта

Abstract. Motion of a combined agricultural unit on basis of the Polesye machine which includes a reservoir for liquids mounted at the side of driving-wheels and a cultivating-sowing device at the side of no-drive wheels is analyzed theoretically. The relative liquid motion is considered using an equivalent solid-state model. A range of construction parameters required for stable motion of the combined unit is defined. A natural experiment confirmed possibility of safe operation of the unit with mounted reservoir.

Аннотация. 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.

**ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ОБОБЩЁННОГО СПЕКТРАЛЬНО-
АНАЛИТИЧЕСКОГО МЕТОДА ДЛЯ ОПИСАНИЯ И ОБРАБОТКИ
СИГНАЛОВ В ВИБРО-АКУСТИЧЕСКИХ ЗАДАЧАХ**
*SPECIFICS OF THE GENERALIZED SPECTRAL-ANALYTICAL METHOD FOR THE
DESCRIPTION AND SIGNAL PROCESSING IN VIBRO-ACOUSTICS TASKS*

А.К. Бритенков – магистр физики, инженер-электроник
Нижегородский госуниверситет им. Н.И. Лобачевского

Abstract. It was investigated the numerical realization of the classical orthogonal polynomials of continuous argument to describe vibro-acoustic signals and suppress the reverberation sound propagation in a thin weakly dispersive medium layer. An effective algorithm was proposed for an important task for higher-order functions of eliminating the phenomenon of orthogonality violation and losing of the counting stability by the example of Laguerre functions.

Аннотация. 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.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВИБРАЦИИ
В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ОБОРУДОВАНИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ
ЛИНЕЙНЫХ ФУНКЦИЙ**
*MODELLING OF DISTRIBUTION OF VIBRATION IN THE TECHNOLOGICAL
EQUIPMENT WITH APPLICATION OF LINEAR FUNCTIONS*

Е.В.Бутримова – старший преподаватель

ФГБОУ ВПО МГТУ “СТАНКИН”

Abstract. The problem of definition of levels of vibration in the technological equipment is considered. Possibility of application of linear functions for modelling of distribution of vibrations on elements of the equipment which allows to define level of vibration in the set point depending on distance from the basic source of vibrations is investigated. Examples of the developed linear models are taken.

Аннотация. 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.

О МАГИСТРАЛЬНОЙ СЕТИ С ВЫДЕЛЕННЫМИ ПОЛОСАМИ
ROAD NETWORK WITH TRAFFIC LANES.

М.С. Васильев – аспирант

Институт машиноведения им. А.А.Благонравова РАН

Abstract. In a modern road network of megalopolises it is possible to mark out such set of the isolated cycles of the traffic lanes for route transport which provides unceasing movement and possibility of management irrespective of movement on other sites of a road network. In this article I consider the process of allocation of such set and also show the algorithm of creation of the high-level network for which it is possible. In the conditions of the city the similar decision would help to raise significantly a passenger traffic for route transport.

Аннотация. 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.

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ СХЕМ ДОРОЖНЫХ СЕТЕЙ *REORGANIZATION AND TRANSFORMATION ROAD NETWORKS SCHEMES.*

М.С. Васильев – аспирант

Институт машиноведения им. А.А.Благонравова РАН

Abstract. The aim of this article is to show new method of operating with road networks which consists in their representation in the form of geometrical graph and their further transformation. New method allows not only to simplify road networks by reduction of number of elements of a network, change of the organization of movement or the geometrical provision of some elements of a network, but also to receive new road networks from the already existing.

Аннотация. 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.

ПРОВЕРКА АДЕКВАТНОСТИ ДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ АВТОМОБИЛЯ С ГИДРОПНЕВМАТИЧЕСКИМИ ПОДВЕСКАМИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ДОРОЖНЫХ ИСПЫТАНИЙ

*VERIFICATION OF ADEQUACY OF DYNAMIC MODEL CAR WITH
HYDROPNEUMATIC SUSPENSIONS TO RESULTS OF ROAD TESTS*

А.С. Горобцов¹ – д.т.н., зав. кафедрой, **С.К. Карцов**² – д.т.н., проф.,

Ю.А. Поляков³ – к.т.н., доц.

¹Волгоградский государственный технический университет

²Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет

³Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Abstract. The problem of optimization parameters of independent hydropneumatic suspensions of all-terrain vehicles is actual. For realization identification research of vibration loading of construction on vertical accelerations the spatial model of GAZ-29651 is built.

Verification of adequacy of dynamic model is executed on results road tests. Quality accordance of calculation and experimental spectrums of vertical accelerations of characteristic points of construction is set at motion on random external road forcing. It allows to use the indicated model for realization of further calculations.

Аннотация. В настоящее время актуальна проблема совершенствования параметров независимых гидропневматических подвесок автомобилей повышенной проходимости. В целях проведения идентификационного исследования вибронагруженности 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.

**ДИНАМИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ
РОТОРА В УПРУГОЗАКРЕПЛЕННОМ СТАТОРЕ***
*DYNAMICS OF EXPERIMENTAL AND THEORETICAL MODEL OF ROTOR INSIDE
ELASTICALLY-FIXED STATOR*

С.Н.Жеребчиков¹ – к.т.н., зав.сектором, **Л.В.Кочетова²** – студ.,
А.Н.Никифоров³ – к.т.н., с.н.с., **А.Е.Шохин³** – к.т.н., н.с.

¹КБХА (Воронеж), ²ВГУ (Воронеж), ³ИМАШ РАН (Москва)

Abstract. The impact interaction and continuous contact of a flexible rotor with non-coaxial and elastically-fixed stator is analyzed experimentally and theoretically using the planar model on base of equations with polar coordinates. Critical values of system parameters are revealed for a process when synchronous slipping without or with collisions turns into dangerous asynchronous slipping of rotor on stator.

Аннотация. 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.

** Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ Грант № 12-01-31086 мол_а*

**РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ УЧЁТА ДЕФОРМАЦИЙ ИНСТРУМЕНТА
ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ДИНАМИКИ ФРЕЗЕРОВАНИЯ**
*DEVELOPMENT OF MILLING DYNAMICS MODELLING METHODS WITH
ACCOUNTING OF INSTRUMENT FLEXIBILITY*

Иванов И.И. – аспирант, ассистент, **Киселев И.А.** – к.т.н., ассистент,

МГТУ им. Баумана

Abstract. A new dynamical model of milling process which considers tool deformation while processing is suggested in the paper. There are developed new methods of analysis, algorithms and the software applying the finite element method and the method of static condensation for model reduction. The introduced algorithm allows us take into account a milling tool bending during milling process and its effect on cutting forces, cut chip formation and machined surface geometry.

Аннотация. 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.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ ТРОСОВЫХ ДОРОЖНЫХ
УДЕРЖИВАЮЩИХ ОГРАЖДЕНИЙ И ИХ ЭЛЕМЕНТОВ**
SIMULATION OF WIRE ROPE SAFETY BARRIERS AND THEIR PARTS

И.А. Карпов – аспирант, инженер, **И.В. Демьянушко** – д.т.н., профессор

М.Е. Болдырева – инженер

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет
(МАДИ)

Abstract. Safety of road users one of the most important task for road engineers. Road barriers is good way to increase road safety. Cable barrier is new type of the barriers for Russia. Experience of using MSC.Nastran program for simulation impact of wire rope safety barriers and their parts is presented. The article observes different wire rope models, soil and post interaction and whole barrier model.

Аннотация. 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 ограждения и его элементы. Дается сравнение различных моделей троса, моделирование взаимодействия стойки и грунта, также рассматривается модель самого ограждения.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ТРЕХЗВЕННОГО ПЛАВАЮЩЕГО
РЫБОПОДОБНОГО РОБОТА**

*MODELING OF MOVEMENT OF THE THREE-LINK FLOATING
FISH-SIMILAR ROBOT*

Б.В. Лушников – к.т.н. доцент, **А.В. Мальчиков** – к.т.н., преподаватель,

Е.С. Тарасова – к.т.н., преподаватель, **С.Ф. Яцун** – д.т.н., профессор

Юго-Западный государственный университет

Abstract. The mathematical model of the dynamics of a floating underwater autonomous robot based on bionic principles of the movement with mechatronic drive and with due consideration the interaction of the body with the environment, which allows to investigate the influence of various parameters of the robot construction and environmental factors on the kinematic and dynamic characteristics of its movement and control, to perform the optimum synthesis of its construction and control system, check the adequacy of the mathematical model of the dynamic behaviour of mobile underwater robot by means of computer simulation in Simulink/MATLAB.

Аннотация. 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.

**ДИНАМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ ПОЛЗАЮЩЕГО
ЗМЕЕПОДОБНОГО РОБОТА**
DYNAMIC FEATURES OF THE BEHAVIOR OF CRAWLING SNAKE-LIKE ROBOT

Г.С. Наумов - инженер, С.Ф. Яцун – д.т.н., профессор

Юго-Западный государственный университет

Abstract. The paper three-link robot moving by means controlled dry friction forces acting on the central contact points of robot with a rough horizontal surface and submitting the law of the Coulomb is investigated. The mathematical model of the mechanism is developed, algorithms for the realization of various types of motion and the results of numerical simulation and comparison with analytical results is presented.

Аннотация. 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.

**РЕАБИЛИТАЦИОННОЕ УСТРОЙСТВО ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНЫХ
КОНЕЧНОСТЕЙ ЧЕЛОВЕКА**
REHABILITATION DEVICE LOCOMOTIVE HUMAN LIMBS

М.С. Понедельченко – аспирант, С.Ф. Яцун – д.т.н., проф.

Юго-Западный государственный университет

Abstract. This paper considers the apparatus for the rehabilitation of the lower limbs of a human after injuries, which is a three-link mechanism with three active hinges, the regularities of the controlled movement of the device according to the viscous and elastic properties of legs for the set control actions is studied, diagrams of time dependences of change of angular characteristics of the links in the mechanism is received.

Аннотация. 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.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ РЕЗОНАНСНЫХ КОЛЕБАНИЙ ДИСКОВ ФРИКЦИОНОВ УЗЛОВ ТРАНСМИССИЙ ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН

RESEARCH OF PARAMETRIC RESONANT OSCILLATIONS OF FRICTION DISCS OF VEHICLE TRANSMISSION

А.И.Тараторкин¹ – аспирант, С.А.Харитонов¹ – к.т.н., доцент

В.Б. Держанский² – д.т.н., профессор

¹МГТУ им. Н.Э.Баумана

²Институт машиноведения УрО РАН

Abstract. The paper work researches the dynamic loading formation of vehicle friction elements as well as substantiates the ways of vehicle transmissions friction disks durability increasing. The work sets up a hypothesis about friction discs destruction due to influence of high-frequency disturbance generated by ICE and torque converter. According to Mathieu equation the instability areas of friction discs parametric oscillations are identified, assigned the filtering need of high-frequency disturbance with the aim to limit the modulation depth parameter. Procedures are proposed and estimated their impact on the friction discs durability.

Аннотация. Исследуются процессы формирования динамической нагруженности и обосновываются пути повышения долговечности дисков фрикционов 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.

ВИБРОЗАЩИТНЫЕ СВОЙСТВА ПНЕВМАТИЧЕСКИХ РЕССОР С ИНЕРЦИОННЫМИ ДЕМПФИРУЮЩИМИ УСТРОЙСТВАМИ VIBROPROTECTIVE PROPERTIES OF AIR SPRINGS WITH INERTIAL DAMPING DEVICES

Д.А. Чумаков – магистрант, А.В. Поздеев – к.т.н., В.И. Карлов – к.т.н., доцент
Волгоградский государственный технический университет (ВолгГТУ)

Abstract. The article is devoted to the theoretical study of vibroprotective properties of vehicles' air springs with different inertial damping devices driving on the harmonic profile. Mathematical models of air springs and the results of their calculations in the form of amplitude-frequency characteristics of the sprung mass displacements and accelerations are also submitted. Rational suspension settings and optimal parameters of damping are selected.

Аннотация. 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 подпрессоренной массы. Выбраны рациональные параметры подвески и оптимальные параметры демпфирования.

**ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ИНЕРЦИОННОГО КАНАЛА
НА ДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГИДРООПОРЫ ПРИ УДАРНЫХ
ВОЗДЕЙСТВИЯХ**

*INFLUENCE OF INERTIAL CHANNEL'S PARAMETERS ON THE DYNAMIC
PROPERTIES OF HYDRAULIC MOUNT AT IMPACT LOADING*

А.Е. Шохин – к.т.н., н.с., **А.Н. Никифоров** – к.т.н., с.н.с., **А.Н. Брысин** – к.т.н., с.н.с.

Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН

Abstract. The problem of improving the application of a hydraulic mount with inertial hydraulic converter is considered. A model of the hydraulic mount in the form of hydro-mechanical system is proposed, which takes into account compressibility and viscosity of the fluid. The effect of diameter and length of the inertial channel on the dynamic properties of the hydraulic mount at impact loading is studied. This work was supported by RFBR grant number 12-01-31070-mol_a.

Аннотация. 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.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ
грант №12-01-31070-мол_a.*

Секция № 5.
Биомеханика

ВЛИЯНИЕ ВИБРАЦИИ НА РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ *INFLUENCE OF VIBRATION ON DEVELOPMENT OF PLANTS*

К. С. Горева – студ., **А. С. Шаронова** – студ., **В. И. Шапин** – к.т.н., проф.

ИГЭУ им. Ленина, г. Иваново

Abstract. We represent the work devoted to research of influence of vibration on development of plants. In this work two groups of the plants (pepper) which have received further names "vibration", which were considered were exposed to impact of horizontal vibration by kinematic indignation of the basis, and "control" which weren't exposed to impact of vibration. As a result of researches of these biological objects in field conditions (to them laboratory conditions preceded) it was received that the root system and productivity of "vibration" plants certainly prevails in comparison with "control".

Аннотация. 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».

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ РОСТОВЫМИ ПРОЦЕССАМИ В ЖИВЫХ ТКАНЯХ *MATHEMATICAL MODELING AND CONTROLLING GROWTH PROCESSES IN LIVING TISSUES*

О.Ю.Долганова - аспирант

ПНИПУ

Abstract: The work proposed an original way to solve the problem of presurgeon treatment of congenital cleft palate. It involves individual treatment planning as a result of management by growth strain. The treatment of the congenital cleft of the hard palate is considered as an independent deformation control problem by growth strain. The force-searching algorithm allows finding efforts to create desired growth strain in the body to form palate arch.

Аннотация: 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 разобщенных фрагментов твердого нёба.

**ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ТЕМПОРАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ
В МИВАРНОМ ПРОСТРАНСТВЕ**
*DESCRIPTION AND PROCESSING OF TEMPORAL DATABASES
IN THE MIVAR SPACE*

Д.В. Елисеев

МГТУ им. Н.Э.Баумана

Abstract. The article is devoted development of the technique of temporal relational data model adaptation in the multidimensional space. Limitations of temporal relational data models with modified data structure have been described if existing methods of their implementation are used. As a result the technique of temporal relational data model adaptation has been specified which includes the single transformation from an initial relational data model to multidimensional space, change and performance of queries to such multidimensional temporal relational model with modified data structure.

Аннотация. 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.

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ
БИОКОМПОЗИТОВ С КРИВОЛИНЕЙНЫМ АРМИРОВАНИЕМ**
*EXPERIMENTAL RESEARCH OF BEHAVIOR OF BIOCOMPOSITES WITH
CURVILINEAR REINFORCEMENT*

А.М.Кокуров – асп., м.н.с, **Т.П.Плугатарь** – асп., м.н.с, **А.В. Малахов** – асп., м.н.с.

Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН

Abstract. This paper describes an experimental investigation of the deformed state of biocomposites by using the coherent optical methods. The samples of wood having heterogeneity structure considered as biocomposite.

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

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ
(грант № мол_а 12-08-31323)*

**ПРИМЕНЕНИЕ БИОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРИНЦИПОВ
ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ КОМПОЗИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ
С КРИВОЛИНЕЙНЫМ АРМИРОВАНИЕМ**
*APPLICATION OF BIOMECHANICAL PRINCIPLES FOR DESIGN OF COMPOSITE
STRUCTURES WITH CURVILINEAR REINFORCEMENT*

А.В. Малахов – асп., м.н.с., **А.Н. Полилов** – д.т.н., проф.

Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН

Abstract. This paper describes a modeling method for composite structures with curvilinear reinforcement. The method allows simulating the functionally graded material using biomechanical principles.

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

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ
(грант № мол_а 12-08-31323)*

**РАЗРАБОТКА ПРОТОТИПА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ
УПРАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ МИВАРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**
DEVELOPMENT OF MIVAR BASED AUTOMATED SYSTEMS

Г.С.Сергушин – аспирант

ФГБОУ ВПО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический
университет (МАДИ)»

Abstract. The paper presents the results of mathematical modeling of a number of subject areas, as well as a universal software package BOA and its use for the computer simulation of various control systems in the process of training students in technical areas. Note that this software system is based on mivar technologies storing and processing data and can simulate complex processes in real time.

Аннотация. 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.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦИКЛИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
В БИОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ МЕТОДОМ ГЕНЕТИЧЕСКИХ
ПРОЕКЦИОННЫХ ОПЕРАТОРОВ**
*APPLICATION OF GENETIC PROJECTION OPERATORS FOR THE CYCLIC
PROCESSES MODELING IN THE BIOMECHANICAL SYSTEMS*

И.В.Степанян – д.б.н., с.н.с, **В.И.Свирин** – м.н.с.

Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН

Abstract. The using of projection operators, which are associated with the principles of the genetic code can be applied for modeling of the cyclic bioprocesses. The article shows the application of genetic projection operators for biomechanical modeling of cyclic processes in various functional systems of the body and the kinematics of the workers' movements of anthropomorphic robot on the basis of projections of multi-dimensional vector-spaces with the selective management (coding) of the cyclical processes in the subspaces of parameters.

Аннотация. 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.

Секция № 6.

Механика машин и управление
машинами

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОЛУЧАЕМОГО КАЧЕСТВА ОБРАБАТЫВАЕМОЙ
ПОВЕРХНОСТИ ДЕТАЛИ НА ОСНОВЕ МАТМОДЕЛИРОВАНИЯ
ПРОЦЕССА ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ПРИ ПРОШИВАНИИ**
*SURFACE QUALITY PREDICTION BASED ON NUMERICAL SCHEME FOR THE
PARTS PRODUCED BY PUSH BROACHING*

А.А.Бекаев¹ – доцент, к.т.н., **А.В.Попов**¹ – студент группы 7-МИ-4,

М.А.Надольский² – инженер предприятия

¹Университет машиностроения, Москва

²Предприятие ОАО «ВНИИИНСТРУМЕНТ», Москва

Abstract. On the basis of mathematical model of forming process during the push broaching the authors investigated the influence of dynamic fluctuation of roughing tooth tip on the geometrical parameters of work piece surface quality. The research results made it possible to make some important recommendations on refinement of surface quality through the reduction of the negative impact of the dominant ability rating.

Аннотация. 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.

**АНАЛИЗ И СИНТЕЗ ПАРАМЕТРОВ НАМОТОЧНЫХ МЕХАНИЗМОВ
ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ЗАДАЧЕ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕЛ НАМОТКИ ЗАДАННОЙ
СТРУКТУРЫ**
*THE ANALYSIS AND SYNTHESIS OF PARAMETERS FOR WINDING MECHANISMS
IN RELATION TO THE TASK OF RECEIVING WINDING BODIES OF A PRESET
STRUCTURE*

К.В. Блажис – асп., **Н.В. Рокотов** – к.т.н., доц., **А.В. Марковец** – д.т.н., проф.

Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна

Abstract. In a number of manufactures the products which are received by the winding method are widely used. Depending on the winding method a body of winding of a preset structure which in many respects defines properties of the final product can be created. The analysis and synthesis of structures is an important practical task. The mathematical model of a winding product is developed for the solution of this task with taking into account parameters of a thread (braid) and a winding mechanism. The mathematical model can be used for creation of three-dimensional models of winding products, design of bodies of winding of a preset structure, the analysis of their properties, and also for design of a winding equipment and development of programs of winding control.

Аннотация. В ряде производств широко используются изделия, получаемые способом намотки. В зависимости от способа намотки может быть сформировано тело намотки заданной структуры, которая во многом определяет свойства конечного продукта. Анализ и синтез структур является важной практической задачей. Для решения этой задачи разработана математическая модель намоточного изделия с учётом параметров нити (жгута) и механизма намотки. Математическая модель может быть использована для построения трёхмерных моделей намоточных изделий, проектирования тел намотки заданной структуры, анализа их свойств, а также для проектирования намоточного оборудования и разработки программ управления намоткой.

**РАЗРАБОТКА И ОТЛАДКА ФУНКЦИЙ КОММУНИКАЦИИ ИНТЕРФЕЙСА
ЧПУ-ПЛК НА ОСНОВЕ ПРОТОКОЛА TCP/IP**
*DEVELOPMENT AND DEBUGGING COMMUNICATION FUNCTIONS OF NC-PLC
INTERFACE BASED ON TCP/IP PROTOCOL*

С.В.Богданов – бакалавр, **А.М.Плаксин** – бакалавр
Н.В.Козак – к.т.н., доц. кафедры КСУ

ФГБОУ ВПО МГТУ «СТАНКИН»

Abstract. This work is dedicated to development and debugging of NC-PLC interface functions by TCP/IP protocol. The solution is based on using of the debugging application, providing the ability to model data for the NC-PLC interface. Practical result is the PLC control program that implements communication with higher-level control systems.

Аннотация. 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.

**ДИНАМИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ РАЗГОНА
ПРЫГАЮЩЕГО АППАРАТА**
DYNAMICS MODES OF ACCELERATION OF THE JUMPING DEVICE

Л.Ю.Волкова – аспирант, **С.Ф.Яцун** – д.т.н., проф., заведующий кафедрой
теоретической механики и мехатроники,
О.Г.Локтионова – д.т.н., проф., проректор по учебной работе,
А.В.Ворочаев – студент

Юго-Западный государственный университет

Abstract. In the paper the principle of realization of a jump by the mobile four-link device is offered. Stages of a jump and a transition condition from one stage to another are allocated. The mathematical model of the device taking into account stages of a jump and dynamic modes of movement of the device on each of stages are developed. The modes of device acceleration are investigated.

Аннотация. 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.

**ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ ОПОРНО-ПОВОРОТНОГО МЕХАНИЗМА
ШАХТНОГО РОБОТА-МАНИПУЛЯТОРА**
*PARAMETERS SELECTION FOR THE BEARING-ROTARY MECHANISM OF THE
MINE MANIPULATOR*

К.В.Гальченко – асп., **Л.В.Лукиенко** – д.т.н., проф., зав. каф. «Техническая механика»

Новомосковский институт ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева

Abstract. In the work the design concept selection of the bearing-rotary manipulator that used for supporting mining productivities at penetration were carried out. The parameters of manipulator's rotary mechanism were calculated. The expediency for development lever type manipulator with expanded area of operation is shown.

Аннотация. 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.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ РОБОТОВ В МЕДИЦИНЕ

PROSPECTS OF APPLICATION PARALLEL ROBOTS IN MEDICINE

А.В. Духов – аспирант, **А.Н. Терехова** – аспирант
Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН

Abstract. The perspectives of application parallel robots in medicine are considered in the article. The different models of robots for different medical application are presented.

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

РАСШИРЕНИЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ШАХТНЫХ ЭЛЕКТРОВОЗОВ ЗА СЧЁТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗУБЧАТО-РЕЕЧНЫХ ПЕРЕДАЧ *WIDENING AREA OF MINE ELECTRIC LOCOMOTIVES APPLICATION DUE TO USE GEAR AND RACK SYSTEM*

В.В.Исаев – аспирант, **Л.В.Лукиенко** – д.т.н, зав. кафедрой «Техническая механика»
НИ ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева

Abstract. The work is offered to use gear and rack systems for making applicable area of mine electric locomotives wider. That allows locomotives operation in mines at bigger angles. The design of a proposed technical solution is described and the results of rack stress loading analysis are presented.

Аннотация. 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.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ О СКОРОСТЯХ ДЛЯ МЕХАНИЗМОВ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ С ТРЕМЯ, ЧЕТЫРЬМЯ И ПЯТЬЮ СТЕПЕНЯМИ СВОБОДЫ

THE SPEEDS TASK SOLUTION FOR THE MECHANISMS OF PARALLEL STRUCTURE WITH THREE, FOUR AND FIVE DEGREES OF FREEDOM

А.В.Календарёв – аспирант, **В.А.Глазунов** – д.т.н., д.фил.н., профессор
Московский Государственный Университет Дизайна и Технологий

Abstract. The article is devoted to questions of the speeds task solution for mechanisms of parallel structure. The task is very important for the control of mechanisms of this class, as well as for their modeling.

Аннотация. 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.

**АДАПТИВНАЯ СИСТЕМА ФИЛЬТРАЦИИ ЗАДАЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ
СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ БЫСТРОХОДНОЙ
ГУСЕНИЧНОЙ МАШИНЫ**
*ADAPTIVE FILTERING SYSTEM OF CONTROL ACTIONS OF THE HIGH-SPEED
TRACKED VEHICLES MOVEMENT SYSTEM*

Е.К.Карпов – ассистент кафедры НГИГ, аспирант
ФГБОУ ВПО «Курганский государственный университет»

Abstract. The report provides a brief description of the oscillatory process that occurs during the change of course angle for a high-speed tracked vehicle. Characteristics of an advanced filtration system of control actions are described. The problem of increasing the robustness of the control algorithm by introducing feedback is solved. The results of computer simulations are presented.

Аннотация. 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.

**УПРАВЛЕНИЕ МОДЕЛЬЮ МНОГОЗВЕННОГО МАНИПУЛЯТОРА
С ПОМОЩЬЮ ЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ТОКОВ СНЯТЫХ
С ПОВЕРХНОСТИ РУКИ**
*THE CONTROL OF THE MULTI-LINK MANIPULATOR'S MODEL BY THE
ELECTRICAL CURRENT VALUES OBTAINED FROM THE SURFACE OF THE
HUMAN HAND*

С.В.Кривошеев – аспирант
Санкт-Петербургский Национальный Исследовательский Университет
Информационных Технологий, Механики и Оптики (СПб НИУ ИТМО)

Abstract. The control of the multi-link manipulator by the using of the alternative methods was considered. A system of the conditional signs, an algorithm of the signal processing and a technique of the signal readout were developed. The modeling of the multi-link manipulator's movement by using the movement optimization algorithms and developed signal processing algorithms were done on the last stage.

Аннотация. 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.

ОСОБЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ РОТОПОДА
THE SINGULARITIES OF ROTOPOD BASED MECHANISMS

А.Б.Ласточкин¹ – к.т.н, с.н.с., А.Н. Терехова² - ст. преп.

¹ Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН

² Шуйский государственный педагогический университет

Abstract. This work is considered the singularities of rotopod scheme based mechanisms. The analysis is based on the theory of screws. Also there is a brief review of certain singularities.

Аннотация. 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.

**ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ КОЛЕСНОГО
ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ МАХОВИЧНЫХ
НАКОПИТЕЛЕЙ ЭНЕРГИИ**
*USING FLYWHEEL ENERGY STORAGE FOR IMPROVING ENERGY EFFICIENCY OF
WHEELED VEHICLE*

Д.Ю.Лещинский – аспирант

МГТУ им. Баумана

Abstract. This publication discusses the possibility of using regenerative braking on a wheeled vehicle. According to the developed mathematical model the efficiency of flywheel energy storage is studied.

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

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОДОЛЬНОГО УДАРА СТЕРЖНЯ
О ЖЕСТКУЮ ПРЕГРАДУ**
*MODELLING OF THE LONGITUDINAL IMPACT OF THE ROD
ON A RIGID BARRIER*

К.С.Листрова – аспирант, **В.К.Манжосов** – д.т.н., профессор.
ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный технический университет»

Abstract. The model of the rod longitudinal impact was designed as mechanical system with final number of the degrees of the freedom. The equations of the motion are transformed to type where is presented the parameter that defines velocity of the sound in rod material. This allows matching the obtained results with wave model of the longitudinal impact. The calculation of the parameters of motion (acceleration, relative displacement, velocity) of concentrated masses depending on the time at different numbers of finite elements ($n = 1, 2, 5, 10, 20, 30, 40$) for modeling of elastic and inertial properties of the rod is presented. The results of calculation of the impact force depending on the number of finite elements are presented. Closest to wave model results have been achieved in the simulation with a large number of finite elements on which the rod is divided.

Аннотация. 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. Это позволяет естественным образом сопоставлять результаты с волновой моделью продольного удара. Представлен расчет параметров движения (ускорения, относительные смещения, скорости) сосредоточенных масс в зависимости от времени при различных числах конечных элементов для моделирования упругих и инерционных свойств стержня ($n = 1, 2, 5, 10, 20, 30, 40$). Представлены результаты расчета ударной силы в зависимости от числа конечных элементов, представляющих собой стержень. Наиболее близкие волновой модели результаты были достигнуты при моделировании с большим числом конечных элементов, на которые разбивался стержень.

**МУЛЬТИАГЕНТНАЯ АРХИТЕКТУРА СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ**
MULTIAGENT ARCHITECTURE OF CONTROL SYSTEMS IN ENGINEERING

А.А.Минаев – аспирант
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования Самарский государственный технический
университет

Abstract. The report shows an embodiment of the control system architecture for the technical device that uses multi-agent technologies. The principle of interaction between structural components in the multi-agent control systems was described.

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

**О КЛАССИФИКАЦИИ РАБОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ОДНОКОВШОВЫХ
ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ЭКСКАВАТОРОВ ПО КРИТЕРИЮ
«МАНИПУЛЯТИВНОСТИ»**

*ABOUT CLASSIFICATION OF THE WORKING EQUIPMENT OF HYDRAULIC
EXCAVATORS BY MANIPULATION CRITERION*

П.А.Побегайло – к.т.н., с.н.с.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН

Abstract. The approach to new classification of the working equipment for hydraulic excavators is stated. It bases on the manipulation criterion of a grab which is estimated by means of "service coefficient". The original classification of working zone points on three groups is offered. Two most widespread kinematic structures of the working equipment were considered as an example.

Аннотация. 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.

**ДИСКРЕТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ АППАРАТА
ДЛЯ РЕАБИЛИТАЦИИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ ЧЕЛОВЕКА ПОСЛЕ
ТРАВМ**

*DISCRETE MOTION CONTROL DEVICES FOR REHABILITATION
OF THE LOWER EXTREMITIES OF A PERSON AFTER INJURIES*

М.С.Понедельченко - аспирант, **С.Ф.Яцун** - д.т.н, проф.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Юго-Западный государственный университет»

Abstract. The work is devoted to the study of the regularities of the controlled motion of the apparatus for the rehabilitation of the lower extremities of a person after injury. The article presents the scheme of a vehicle equipped with three active joints, allowing to carry out rehabilitation measures in different modes. The paper presents a mathematical model of the object, which includes a description of the operating principle and design of the device, which allows revealing the laws of motion of the device.

Аннотация. 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.

СТРУКТУРНЫЙ СИНТЕЗ И КИНЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОЗВРАТНО-ВРАЩАТЕЛЬНОГО ПЕРЕМЕШИВАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА
*STRUCTURAL SYNTHESIS AND KINEMATIC ANALYSIS
OF RECIPROCATING ROTARY MIXING DEVICE*

А.А.Приходько – студент, **А.И.Смелягин** – д.т.н., профессор

ФГБОУ ВПО Кубанский государственный технологический университет

Abstract. Mixing devices are used in various industries for the intensification of heat and mass transfer processes. Synthesis and kinematic analysis of actuating mechanism are produced in the article.

Аннотация. 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.

**ПОДХОД К МОДЕЛИРОВАНИЮ КАЧЕНИЯ КОЛЕСА
С УПРУГОЙ ШИНОЙ БЕЗ СКОЛЬЖЕНИЯ
НА ОСНОВЕ КИНЕМАТИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ**
*SLIP-FREE ROLLING TIRE MODELING APPROACH BASED
ON KINEMATIC CONSTRAINTS*

П.И.Саркисов^{1,2} – аспирант, **С.Д.Попов**^{1,3} – к.т.н., доцент, главный конструктор

¹Кафедра «Колёсные машины» МГТУ им. Н.Э. Баумана

²Кафедра автомобильной техники, Дрезденский Технический Университет

³Научно-производственный центр «Специальное машиностроение»
МГТУ им. Н.Э. Баумана

Abstract. The article represents an approach to model rolling tire on a rigid surface in case of planar motion of its center without any key hypothesis. Deformed surface of the tire is approximated by auxiliary surface. Points of last one, which belong to the contact patch, are constrained by kinematic relations due to absence of slip, so the surface may be defined.

Аннотация. 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.

**ИССЛЕДОВАНИЕ МАНИПУЛЯТОРОВ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ
ВРАЩАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ ВЕДУЩЕГО ЗВЕНА
ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМА**
*STUDY OF MANIPULATORS WITH THE ROTATIONAL MOTION
OF THE LEADING LINK OF EXECUTIVE MECHANISM*

Н.А.Середа – аспирант

ФГБОУ ВПО «Калининградский государственный технический университет»

Abstract. The paper presents the review of known manipulators designs. Transfer and executive mechanisms of these devices operate with a single drive and output links with grippers for wares perform a complex movement. New kinematic structures of the named manipulators are proposed. The paper presents the results of kinematic and dynamic analysis of manipulators with the rotational motion of the leading link of operating mechanism.

Аннотация. 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.

**РЕШЕНИЕ ПРЯМОЙ ЗАДАЧИ КИНЕМАТИКИ ПЛАТФОРМЫ СТЮАРТА
С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ**
*SOLVING FORWARD KINEMATICS PROBLEM FOR STEWART
PLATFORM BY MEANS OF NEURAL NETWORKS*

Р.А.Сидоренко – аспирант, **А.В.Чичварин** – к.т.н., доцент
Старооскольский технологический институт им. А.А.Угарова
(филиал) НИТУ «МИСиС»

Abstract. Due to the time-consuming calculation for the forward kinematics problem of a Stewart platform based parallel manipulator, neither the kinematic nor dynamic control algorithm can be implemented on real time. The forward kinematics problem is solved in this paper by means of artificial neural networks (NN) approach. Based on the trained NN the kinematic control of the manipulator is carried out by resorting to an ordinary control algorithm. Simulation results illustrate that the NN can approximate the forward kinematics perfectly, which leads to good control results of the parallel manipulator.

Аннотация. 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.

**МЕТОДЫ И СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА АППАРАТНО-
ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА СИМУЛЯЦИОННОЙ МЕДИЦИНЫ**
*METHODS AND FACILITIES OF QUALITY CONTROL OF SIMULATION MEDICINE
HARDWARE AND SOFTWARE COMPLEXES*

А.В.Скользнев – аспирант

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

Abstract. The estimation methodology of satisfying the hardware and software complexes (HSC) to requirements list is shown in the report. The characteristic features of interface interaction with diagnostic tester were described. The quality control facilities of simulation medicine HSC are presented.

Аннотация. 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.

**ТЯГОВАЯ СПОСОБНОСТЬ ЦЕПНЫХ ПЕРЕДАЧ
С ВНУТРЕННИМ ЗАЦЕПЛЕНИЕМ**
TRACTIVE ABILITY THE CHAIN GEARS WITH INTERNAL GEARING

С.Б.Бережной – д.т.н., проф., **А.В.Пунтус** – к.т.н., проф., **А.А.Скорюнов** – асп.

Кубанский государственный технологический университет

Abstract. Chain gears with internal gearing can be using in different machines where using chain gears with external gearing are impossible because of the small axle distance. The internal gearing of the chain joints with driven sprocket teeth were studied. The analysis of the obtained data was carried out. The dependencies for the choice of optimal tensions in working and idler chain parts were calculated. The dependencies give us a full description the traction power in the transmission.

Аннотация. 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.

**ВОПРОСЫ НЕЙРОННОГО АНАЛИЗА И СИНТЕЗА НОМЕНКЛАТУРЫ
В МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**
*NEURAL ANALYSIS AND SYNTHESIS QUESTIONS OF THE NOMENCLATURE IN
THE METALWORKING*

И.А.Хворов¹ – магистрант, **В.М.Давыдов¹** – д.т.н., профессор
В.П.Подрезов² – ведущий инженер

¹ФГБОУ ВПО Тихоокеанский государственный завод
²ОАО «Хабаровский судостроительный завод»

Abstract. The article deals with the application of neural technologies for the example of cluster analysis of the nomenclature for further processing at flexible manufacturing system (FMS). The features for clustering components in a mechanical production are presented. The paper is showing positive experience of using neural network technology in the Russian shipbuilding.

Аннотация. 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.

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ
ТРАКТОРА НА СКЛОНЕ**
IMPROVING THE TRACTOR EFFICIENCY ON THE SLOPE

Е.В. Ягубова – аспирант

МГТУ им. Н.Э. Баумана

Abstract. The analysis of wheel tractor on a slope was carried out. The main motion features of the tractor unit in the transverse direction of the slope are identified. The main solving methods of the identified problems are reviewed and analyzed. The analysis of the basic drive structures for the agricultural tractors was carried out. Using wheels with individual drives on tractors are more efficient.

Аннотация. 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.

Секция № 7.

Нелинейная волновая механика
и технологии

**УПРУГОПЛАСТИЧЕСКИЕ ВОЛНЫ В СТЕРЖНЕ (ПО ТЕОРИИ БИШОПА)
ИЗ МАТЕРИАЛА С ЛИНЕЙНЫМ УПРОЧНЕНИЕМ**
*ELASTOPLASTIC WAVES IN A ROD (ON BISHOP'S THEORY)
OUT OF LINEARLY HARDENED MATERIAL*

А.М. Доронин – асп.

Институт проблем машиноведения РАН

Abstract. Stationary elastoplastic waves in an infinite rod out of linearly hardened material are considered. The partial differential equation of motion is reduced to the equation of oscillator with quadratic nonlinearity. Phase portraits of system for various velocities of the wave are plotted. Qualitative behavior of solitary solutions of the wave equation is described.

Аннотация. 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.

**ГЕНЕРАЦИЯ ВОЛН ИСТОЧНИКОМ, ДВИЖУЩИМСЯ
ПО ДЕФОРМИРУЕМОЙ НАПРАВЛЯЮЩЕЙ, ЛЕЖАЩЕЙ
НА УПРУГО-ИНЕРЦИОННОМ ОСНОВАНИИ**
*WAVE GENERATION BY A SOURCE MOVING ON DEFORMABLE STRING LYING
ON ELASTIC AND INERTIAL PLATE*

В.И.Ерофеев^{1,2} – д.ф.-м.н., проф., **Д.А.Колесов**¹ – асп., **Е.Е.Лисенкова**³ – к.ф.-м.н., доц.

¹Институт проблем машиностроения Российской академии наук

²Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

³Нижегородский институт управления – Филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ

Abstract. Propagation of transverse waves in the string lying on the elastic and inertial plate was considered. Influence of the plate parameters on the dispersion properties of waves is analyzed. It is an effect on the phase velocity and envelope velocity depending on the wave number. Laws of wave generation by a source moving on the string are fulfilled.

Аннотация. 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.

**ДВА ДВИЖЕНИЯ ТВЕРДЫХ МАРКЕРОВ НА СВОБОДНОЙ
ПОВЕРХНОСТИ ВИХРЯ**
TWO MOTIONS OF SOLID MARKERS ON THE FREE SURFACE OF VORTEX

Е.В. Степанова – к.ф.-м.н., с.н.с., **А.А. Будников** – к.ф.-м.н., с.н.с.,

ИПМех РАН

Abstract. Dynamics of floating particles on the free surface of fluid whirl or behavior of vortex system with fluid drain in the center and fluid inlet at the periphery is researched. Compound whirl is used because it is convenient for the analysis of admixtures transporting. Trajectory of marker depends on its initial position. There are domains on the free surface of fluid whirl where the marker is not moving to the center, one is approaching the container sidewall. A marker has two components of rotation: around the center of fluid surface and around the own vertical axis.

Аннотация. 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.

Секция № 8.
Студенческая

**ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ ТИТАНОВОГО СПЛАВА
BT-6, ПОЛУЧЕННОГО МЕТОДОМ
ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОГО ПЛАВЛЕНИЯ (ЭЛП)
*RESEARCHING OF TITANIC ALLOY Ti6Al4V STRUCTURE AND PROPERTIES
OBTAINED BY ELECTRON BEAM MELTING (EBM)***

**Э.В. Балакирев-студент, Н.Д. Симиц-Лафицкий-студент
Е.В. Цветкова-аспирантка, К.О. Базалеева - к.ф.-м.н., доцент**

МГТУ им. Н. Э. Баумана

Abstract. The properties and structure of titanic alloy Ti6Al4V obtained by electron beam melting had been learned. By X-ray diffraction method it was shown there are α and Ti₃V phases in the alloy structure. It was found that alloy has high hardness but straight and plastic properties are comparable with normal titanic alloy after annealing.

Аннотация. Исследована структура и свойства титанового сплава BT6, полученного методом селективного электронно-лучевого плавления. Методом рентгенофазового анализа показано, что в структуре сплава присутствуют α и Ti₃V фазы. Определено, что сплав обладает высокой твердостью, а прочность и пластические свойства сравнимы со сплавами после отжига.

**ТОЧНОСТЬ ПОДВИЖНЫХ СОПРЯЖЕНИЙ ИЗДЕЛИЙ
ПРИ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ
*ACCURACY OF MOBILE INTERFACES OF WORKPIECE
AT THEIR OPERATION***

К.З. Габибуллаев – студент, П.Е. Елхов – к.т.н, профессор

Университет Машиностроения (МАМИ)

Abstract. The studies helped to define the components of options shaft-hole pairing Influencing the magnitude of the gap in terms of production and operation interface. This dependence has shown that to improve the durability of pairing, besides improving the precision of and durability of the shaft and the hole in the design phase to choose choose the direction of current strength and thermal expansion in conjunction so to the value of the gap caused by them.

Аннотация. 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.

**УПРОЧНЕНИЕ СФЕРИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛОВ –
ПУТЬ К ПОВЫШЕНИЮ ИХ ДОЛГОВЕЧНОСТИ И НАДЕЖНОСТИ**
**HARDENING OF THE SPHERICAL SURFACES DIFFERENTIALS - A WAY TO
INCREASE THEIR DURABILITY AND RELIABILITY**

Г.Ю. Горбатенков – студент, **И.В. Бухтеева** - к.т.н, доцент

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

Abstract. One of the most effective ways to build-up load-carrying capability and fatigue life time a machine elements is surface-plastic forming. When designing manufacture production process differential case in finish operation suggested progressive surface plastic forming method. This method makes it possible to raise the running ability element, to reduce count of the equipment and to reduce a machining allowance time. Research showed performance this method. The tool designed for hardening a differential sphere.

Аннотация. Одним из наиболее эффективных методов повышения несущей способности, долговечности деталей машин является поверхностно-пластическое деформирование. При проектировании технологического процесса обработки коробки дифференциала, на операциях чистовой 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.

**ИЗУЧЕНИЕ БИОМЕХАНИКИ ДТП, АСПЕКТОВ БЕЗОПАСНОСТИ
ВОДИТЕЛЯ И ПассаЖИРОВ С ПОЗИЦИИ...
«ПОДЛОЖЕННОЙ СВИНЬИ»!**
*INVESTIGATION OF ROAD ASSIDENTS AND ASPECTS OF DRIVER'S AND
PASSENGER'S SAFETY FROM THE POINT OF... "MEAN TRICK ON"!*

Ю.С.Зюзин – студент, **В.В.Богданов** – к.т.н., доцент
Университет машиностроения (МАМИ)

Abstract. The report include some biomechanic's aspects of investigating the process of frontal vehicle's crash with an obstacle from the points of experiments taking place in Europe with animals, in particular with pigs. The conclusion about advantages of the given method of carrying out of the crash-test to children's keeping seats are presents.

Аннотация. 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.

**ВЛИЯНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СТАНКА НА КАЧЕСТВО
ОБРАБАТЫВАЕМОЙ ПОВЕРХНОСТИ**
*EFFECT OF DYNAMIC MACHINE-TOOL FEATURES FOR QUALITY
OF MACHINING SURFACE*

В.Г. Каймин - магистрант, **Ф.С. Сабиров** – д.т.н., профессор

ФГБОУ ВПО МГТУ «СТАНКИН»

Annotation. This research scientific work examines the opportunity of receiving high roughness values (Ra 0, 20) by cutting tapered surface of one of the details with a help of edge tool. The detail has a number of specific features: the tapered surface is located in the inner chamber, radial runout tolerance is 0,03mm, small size (11x18 мм), and complexity of cutting tool approaching. Formerly, high roughness values of inner tapered surface of a detail were achieved by bench finishing (grinding) after the lathe machining. This way is quite laborious and it gives a large amount of throw-out. The object of research is fluctuations and vibration of the machine tool.

Аннотация. 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 (11x18 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.

**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ИЗНАШИВАНИЯ ТОРМОЗНЫХ
НАКЛАДОК АТС**
MATHEMATICAL MODEL PARAMETERS WEAR BRAKE LININGS'

Р.К. Касимов – студент, **А.А. Ревин** – д.т.н., профессор,
С.В. Тюрин – старший преподаватель, **Г.В. Бойко** – к.т.н., доцент

Волгоградский государственный технический университет

Abstract. Proposed a linear correspondence of the first-order impact on the resource of brake linings path braking' on 1 km of driving and working lining thickness' (used on the controlled operation).

Аннотация. 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).

**ТЕХНОЛОГИЯ УПРОЧНЕНИЯ ШЛИФОВАЛЬНЫХ КРУГОВ
МЕТОДОМ ДЕТОНАЦИОННОГО НАПЫЛЕНИЯ**
*TECHNOLOGY FOR STRENGTHENING GRINDING CIRCLES
METHOD OF DETONATION SPRAYING*

А.С.Марков – студент, **В.Н.Воронин** – старший преподаватель

ФГБОУ ВПО Самарский государственный технический университет

Abstract. The technique of an experimental estimation of residual pressure in the grinding circle, lateral surfaces directed by detonation hardening is resulted. Hardening occurs at the expense of formation in a circle of pressure of compression at a dusting on its lateral faces corundum coverings. It is shown, that with growth of a thickness of a ceramic covering favorable pressure of compression increase.

Аннотация. 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.

**УСТРОЙСТВО ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКИХ
ПОКРЫТИЙ НА РЕЖУЩИЙ ИНСТРУМЕНТ**
DEVICE FOR APPLICATION WEAR-RESISTANT COATINGS ON CUTTING TOOL

А.С.Марков – студент, **В.С.Марков** – студент

ФГБОУ ВПО Самарский государственный технический университет

Abstract. It is well known that endurance coatings increase the performance of cutting tools - are reduced cutting forces, is increased tool life. The device developed by us represents compact plants for local electrochemical deposition of wear-resistant chrome-diamond coating on to the cutting edge of the tool made of high speed steels.

Аннотация. 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.

ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ЩУП ДЛЯ КОНТРОЛЯ СМАЗОЧНЫХ МАСЕЛ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ *DIAGNOSTIC PROBE TO MONITOR THE LUBRICATING OIL DURING OPERATION OF INTERNAL COMBUSTION ENGINES*

В.С.Марков – студент, **А.С.Марков** – студент
ФГБОУ ВПО Самарский государственный технический университет

Abstract. The disadvantage of an oil change in the cars on the distance traveled is: 1) the premature removal of oil, maintaining performance, and 2) the operation of the engine with oil that does not meet the technical requirements. Presented the unit on the index like oil dipstick, which will be built into a number of sensors. Working with the device is reduced only to install it into a pan car and do not require any further intervention. The information will be displayed on the panel of the car itself.

Аннотация. 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.

РЕАЛИЗАЦИЯ «ЭФФЕКТА ЮТКИНА» В ЭГЭ-ПЕРФОРАТОРЕ *IMPLEMENTATION OF «YUTKIN EFFECT» IN EHE-THE PERFORATOR*

Н.С. Медвинская – студентка, **Р.А. Матюхов** – студент, **А.А. Бекаев** – доцент, к.т.н.

Университет машиностроения (МАМИ)

Abstract. On the basis of «Yutkin effect», also known as the electrohydraulic effect the design of electro-jackhammer (EHE punch) performance of professional drills leading international firms and devoid of shortcomings inherent to such devices (high noise level, vibration, inability to adjust the strength and frequency of blows and others). Operability EHE the punch was experimentally tested in the laboratory model and removed performance. This unit can find wide application in many areas, particularly where there are strict requirements in terms of noise, ecology and safety of work.

«Аннотация» 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.

**НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ СТАЛЬНЫХ ПОДКРАНОВЫХ БАЛОК
ПО ДЕФОРМАЦИОННЫМ ТЕПЛОВЫМ ПОЛЯМ ПОВЕРХНОСТИ**
*NONDESTRUCTIVE TESTING OF STEEL CRANE GIRDERS OF DEFORMATION
FOR THERMAL FIELDS OF SURFACE*

А.Е.Мойсейчик¹ - магистр техн.наук, инженер,
Е.А.Мойсейчик² - доцент, к.т.н.

¹ ГОУ «Белорусский национальный технический университет»

² ГОУВПО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)»

Abstract. Experimental data of the computer thermography crane girders in a production environment. There are basic requirements for non-destructive testing of crane girders for passive method.

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

**ФОРМИРОВАНИЕ НАНОСТРУКТУР ИМПУЛЬСНЫМ
ЛАЗЕРНЫМ НАПЫЛЕНИЕМ**
FORMATION OF NANOSTRUCTURES BY PULSED LASER DEPOSITION

О.В.Наумов – м.н.с., **Г.В.Москвитин** – д.т.н., профессор,

В.Е.Архипов – к.т.н., доцент, **А.Н.Поляков** - к.т.н.

Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН

Abstract. Showing the actual materials that reflect the state and development of the overseas application of nanotechnology and nanomaterials using the energy of pulsed laser radiation. Shown the possibility to obtain stable materials with unique properties, including semiconductor materials with controlled composition. The opportunity of reception of the heredity structure of multilayered and multi-component systems. Investigated technological aspects of the use of final materials. Received the basic regularities of the process of application of nano- and nanostructures of the influence parameters of laser radiation, as well as pressure and gas composition of the atmosphere. Examples of the industrial equipment, manufactured for the implementation of the processes of nanostructures and nano laser pulse plating.

Аннотация. 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.

**РАСЧЕТ ТРАЕКТОРИИ ТРЕЩИНЫ,
ВОЗНИКАЮЩЕЙ В ГРУНТЕ ВОКРУГ СКВАЖИНЫ
CALCULATION OF THE TRAJECTORY OF A CRACK
THAT OCCURS IN THE GROUND AROUND THE WELL**

Н.С.Пахалина – студент, техник

НИЯУ МИФИ

Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН

Abstract. One of the least researched questions of the fracture process is to calculate the directions along which grow the crack. This paper deals with the applicability of the variational method to determine the development of cracks in the ground around the well under pressure. All the calculations were performed under the assumption that the medium is homogeneous and known to the state of stress in each point. The results of the trajectories of cracks in tabular form.

Аннотация. 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.

**ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА СБОРКИ – ГАРАНТИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ
НАДЕЖНОСТИ ИЗДЕЛИЯ
BUILD QUALITY - ENSURING RELIABILITY PRODUCTS**

Н.А.Пышечкин – студент, **С.Л.Петухов** – к.т.н., доцент

Университет Машиностроения (МАМИ)

Abstract. Investigation of the accuracy of obtaining the given moment was carried out for the threaded connection of the «bolt-nut». Rated torque for screwing the bolt into the threaded hole of case details. To ensure this, the time required size actuator is selected, the estimated value of torque provided by the selected pneumatic. Studies have shown that the spread of points is within tolerance. The resulting precision threaded joints provide the required reliability and durability.

Аннотация. 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.

МОДЕЛЬ НЕЛИНЕЙНОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

MODEL OF NONLINEAR DEFORMING OF POLYMER COMPOSIT MATERIALS

А.Н. Русланцев – бакалавр, инженер

Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН

Abstract. Usage of carbon fibre reinforced plastics (cfrp) as the construction material in the aerospace industry allows to increase resource, corrosion resistance and other important properties of the material. For full realization of mechanical properties we need to develop methods of calculation and prediction of the resistance of material to impacts. The model, based on theory of laminas and non-linear approximation of in-plane shear stress-strain curve of lamina and able to predict non-linear deformation of cfrp, is proposed. Explicit expressions of stiffness and compliance matrices are calculated as multiplication of the matrices, corresponding to the elastic characteristics and the matrix, considering non-linear properties of the laminate.

Аннотация. 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.

ПОСТРОЕНИЕ ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ СООТНОШЕНИЙ ДЛЯ МАТЕРИАЛОВ, ПРЕТЕРПЕВАЮЩИХ РЕЛАКСАЦИОННЫЙ ПЕРЕХОД

CONSTRUCTION OF CONSTITUTIVE EQUATIONS FOR THE MATERIALS UNDERGOING THEIR GLASS TRANSITION

К.А. Тихомирова – магистрант, **Н.А. Труфанов** – д.т.н., проф.

Пермский национальный исследовательский политехнический университет

Abstract. The problem of constitutive equations for the materials undergoing their glass transition is considered. A new constitutive model which takes the material as a mixture of glassy and rubbery portions is discussed. The generalization of the model to the case of finite deformations is carried out. To test the model two cases of thermo-mechanical loading of the centrally compressed bending rod and the tensile-stressed rod were taken.

Аннотация. Рассматривается проблема построения определяющих соотношений для материалов, претерпевающих релаксационный переход в процессе термомеханического нагружения. Обсуждается вариант новых физических соотношений, использующих представление о стеклющемся 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.

**ИЗМЕНЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК НАНОСИСТЕМ
ПОД ДЕЙСТВИЕМ ТЕМПЕРАТУРЫ**
*CHANGE OF MECHANICAL CHARACTERISTICS OF NANOSYSTEMS UNDER THE
INFLUENCE OF TEMPERATURE*

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

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

Abstract. Intensive growth of scientific researches in the field of creation of nanomaterials and development of nanotechnologies is caused by that, nanomaterials show unique properties. On the basis of use of nanomaterials and nanotechnologies impressive results in mechanical engineering, biology, medicine, optics, microelectronics, etc. are reached. In this work it was studied impacts of temperature on mechanical characteristics of nanosystems.

Аннотация. 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.

**ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ
ТЯЖЕЛОНАГРУЖЕННЫХ ТОРЦОВЫХ МУФТ**
INCREASE OF DURABILITY OF THE HARD LOADED TOOTH RING COUPLING

М.Ю. Шариков – студент, **В.М. Аббясов** – к.т.н., доцент

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

Abstract. The article is devoted to creating high-precision and reliable of hard loaded tooth ring coupling with adjustable contact patch. This method of treatment allows one tool to process the tooth ring couplings with different number of teeth with different curvature of the teeth, which considerably improves the quality of the mechanical connections and therefore the durability of coupling

Аннотация. 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.

**ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫНУЖДЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ
ИЗДЕЛИЯ ОТ ДЕЙСТВИЯ ИМПУЛЬСНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ**
*NUMERIC RESEARCH OF PRODUCT FORCED OSCILLATIONS CAUSED
BY PULS IMPACT*

Л.Р.Шаяхметова, А.А.Каменских – к.т.н, инженер ,

ПНИПУ

Abstract. Considered problem of calculating product forced oscillations caused by longitudinal momentum. The momentum is simulated by applying of displacement to mounting ring within a predetermined time. For a valid evaluation of dynamic behavior of the system damping ratios are selected. Numerical analysis allowed to estimate the dynamics of system behavior.

Аннотация. 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.

**РАСЧЁТ ПРОГИБА ЭЛЕКТРОДА В ПРОЦЕССЕ ПРОВОЛОЧНО-
ВЫРЕЗНОЙ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОЙ**
*ANALYSIS OF THE ELECTRODE DEFLECTION DURING WIRE ELECTRICAL
DISCHARGE MACHINING*

Е.С.Шлыков - студент, **Т.Р.Абляз** – инженер

Пермский национальный исследовательский политехнический университет

Abstract. The analysis of the electrode deflection during wire electrical discharge machining was carry out. The analysis of force which arises due to the high pressure in the channel and affects to the electrode deflection value was carry out.

Аннотация. 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.

**ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДАТЧИКОВ РАДОНА
ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УТЕЧКИ ПРИРОДНОГО ГАЗА В ЗАКРЫТЫХ
ПОМЕЩЕНИЯХ**

*THE POSSIBILITY OF USING RADON RECIPIENTS FOR IDENTIFYING
OF NATURAL GAS IN SOME CLOSED SPACE*

Е. Г. Шустик – студент, **А. М. Степанов** – доцент каф. СЭУиА,

Московская Государственная Академия Водного Транспорта

Abstract. This research considers possibilities using a radon sensor for identifying natural gas leak. This paper offers an alternative way of preventing accidents with natural gas leak. The equipment which is noticed in this article can provide gathering of natural gas sample from the surface of water in difficult conditions.

Аннотация. 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.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

Полилов А.Н. Влияние концентрации напряжений на прочность волокнистых композитов	4
Пановко Г.Я. Анализ колебаний, возникающих в электромеханическом приводе технологических вибромашин	4
Абачараев М.М., Абачараев И.М. Конструкторско-технологические разработки по повышению эксплуатационных качеств судов	5
Бирюков В.П. Современные направления развития лазерных систем и технологий	5
Шишковский И.В., Кузнецов М.В. 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	6

Секция № 1.

Конструкционное материаловедение

Акинъшин Р.Н. Повышение эффективности лезвийной обработки заготовок из труднообрабатываемых материалов	8
Арзыбаев А.М. Основные принципы модульной технологии и основы автоматизации проектирования технологии	8
Букарев И.М., Аборкин А.В. Оптимизация технологических параметров получения наноструктурированных покрытий	9
Киселев Д.О., Сапрыкин Б.Ю., Типалин С.А. Пружинение многослойного материала при изгибе	9
Клочков Н.П., Крукович М.Г. Технологические процессы газового азотирования	10

Кочкина Г.В., Крушенко Г.Г. Механические свойства конструкционных сталей	10
Кочкина Г.В., Крушенко Г.Г. Механические свойства алюминиево-кремниевых сплавов отдельно литых образцов	11
Кочкина Г.В., Крушенко Г.Г. Алюминий-титановая лигатура в форме стержня	11
Мусаибов Б.М., Ахмедпашаев М.У. Перспективы изготовления поршневых колец двигателей внутреннего сгорания из порошковых материалов на основе железа	12
Потапова А.А., Столяров В.В. Свойства памяти формы в сплавах на основе TiNi, подвергнутых электропластической деформации прокаткой	12
Пугачев М.С., Архипов В.Е., Лондарский А.Ф., Москвитин Г.В. Нанесение защитных покрытий газодинамическим методом	13
Савельева А.С., Крукович М.Г. Технологические процессы борирования для получения защитных слоев различного целевого назначения	13
Сахаров А.В. Определение возможности выполнения производственных заказов без разработки технологических процессов	14
Стецько А.Е. Повышение эксплуатационных характеристик деталей машин	14
Фролова А.В., Столяров В.В. Структурное измельчение и сверхпроводящее состояние в сплаве Nb-47вес% Ti, подвергнутом прокатке с импульсным током	15

Секция № 2.

Прочность, живучесть и безопасность машин

Веремейчик А.И., Хвисевич В.М. Применение Fortran-Тесplot в плоских задачах механики деформируемого твердого тела	18
Веремейчик А.И., Сазонов М.И., Хвисевич В.М. Особенности поверхностного плазменного упрочнения стальных деталей	18

Веремейчик А.И. Напряженно-деформированное состояние короткого сплошного цилиндра при терморadiационном нагружении	19
Вожова Н.В., Скопинский В.Н., Сметанкин А.Б. Оценка предельных пластических нагрузок в днище сосуда давления с патрубком при комбинированном нагружении	19
Гарбачевский В.В., Веремейчик А.И., Вовна С., Рапинчук Э.С. Программа для расчета геометрических характеристик плоских сечений и напряжений при внецентренном сжатии колонны	20
Гребёнкина М.И., Иванов В.И., Щербаков В.И. Оценка риска транспортирования длиномерного легкодеформируемого объекта по дороге со случайными неровностями	20
Иванов В.И., Гребёнкина М.И., Намёткин А.К., Гусев А.С., Щербаков В.И. Методы приведения случайных процессов со сложной структурой к процессам с простой структурой	21
Ивашкин А.И., Комаров С.В. Исследование и разработка системы механической защиты транспортного объекта при высокоскоростном ударе	21
Исмагилов И.Р., Калимуллин Р.И., Семенников А.В. Устройство и методика неразрушающего контроля металлических изделий лазерно-акустическим способом	22
Казанцев Д.А., Маслов С.В. Определение термонапряженного состояния элементов парогенерирующего оборудования атомных и тепловых энергоблоков расчётно-экспериментальным методом с использованием натурной тензометрии	23
Кокуров А.М. Моделирование и расчет дефектов типа отслоений в конструкциях из композиционных материалов	24
Леонтьев И.В., Чуканин Ю.П., Щербаков В.И. Испытания на усталость нового элемента подвески автомобилей «Зил», изготовленного из композиционного материала	24
Малахов А.В., Полилов А.Н. Применение биомеханических принципов при проектировании композитных конструкций с криволинейным армированием	25

Мишин П.П., Осипов Н.Л., Чабунин И.С. Развитие модульного принципа при проектировании несущих систем транспортных средств для перевозки негабаритных тяжеловесных грузов	25
Мокроус М.Ф., Кашникова Н.С. Обеспечение безопасности и сертификация газотурбинных двигателей	26
Мотянко Т.А. Оценка прочности и усталостной долговечности сварных несущих конструкций кузова вагона-самосвала (думпкара)	27
Парахони А.А., Осипов Н.Л. Динамическая прочность слоистых композиций	28
Паршиков О.Н., Яковлева А.П. Повышение нагрузочной способности изделий методом электромеханической обработки	28
Плугатарь Т.П., Усов С.М. Совместное применение методов спекл-интерферометрии и корреляции цифровых изображений для исследования образцов с концентратором при испытании их на малоцикловую усталость	29
Румачик М.М. Влияние расположения дефекта на частотную характеристику в композитных панелях	29
Сальников А.В. Применение пакетов многокритериальной оптимизации к задачам конструктивно-прочностного проектирования узлов рабочих колес газотурбинных двигателей	30
М.М. Семенова Концепция осреднения напряжений в поиске траектории поверхностной трещины смешанного типа при контактном нагружении	30
Смирнов Е.А., Федотов В.Н. Оптимизация муниципального пассажирского автопарка на основе обобщающих показателей перевозочного процесса	31
Тараканов П.В., Романов А.Н., Шашурин Г.В. Подход к оценке ресурса элементов конструкций, находящихся в условиях водородсодержащей среды и циклического нагружения	31
Усов С.М. Применение метода корреляции цифровых изображений во внелабораторных условиях для исследования поведения элементов ядерных энергетических установок	32
Успенский И.Е., Федотов В.Н. Надежность двигателей пассажирских автобусов в условиях реальной эксплуатации крупного города	32

Федотов А.А. Определение усредненных характеристик трещин в металле при водородном растрескивании	33
Яковлев А.С., Астафьев В.И. Определение трещиностойкости материала тонкостенных трубопроводных систем на с-образных и торообразных образцах	33
Чудакова Е.В. Оценка устойчивости колесной пары пассажирской тележки при вкатывании колеса на головку рельса	34

Секция № 3.

Трение, износ, смазка. Трибология

Борисова Е.А., Зелинский В.В. Исследование влияния обработки магнитным полем на износ инструментальных сталей	36
Губарев Д.В., Губарева Ю.Н. Выявление эксплуатационных режимов работы контактных групп зарубежных и отечественных производителей	36
Губарев Д.В., Губарева Ю.Н. Изготовление контактных элементов на основе алюминиевых сплавов	37
Губарева Ю.Н. Технологии улучшения эксплуатационных характеристик инструментов для опиливания поверхностей	37
Зайцев А.Н., Куксенова Л.И., Сачек Б.Я., Александрова Ю.П. Влияние скорости скольжения на характеристики трения некоторых плазменных оксидных покрытий при повышенных температурах	38
Ивлиев Н.А., Колпаков В.А. Устройство контроля чистоты поверхности подложек методом трибометрии	38
Лязгин А.О., Панин А.В., Шугуров А.Р. Получение гальванических покрытий на основе золота с улучшенными механическими и трибологическими характеристиками с помощью метода импульсного электроосаждения	39
Молоканов А.А., Бырдина А.А., Ежов В.М., Разносчиков В.В., Яновский Л.С. Новая методология создания авиационных масел с улучшенными трибологическими свойствами	39

Пугачев М.С., Архипов В.Е., Лондарский А.Ф., Москвитин Г.В. Оценка трибологических свойств газодинамических покрытий	40
Солис Н.В., Андреев А.А., Соболев О.В., Сердюк И.В., Федоров С.В., Черкасова Н.Ю. Влияние структурного состояния вакуумно-дуговых покрытий TiN на их стойкость к абразивному износу	40
Сутягин А. Н. К вопросу о закономерностях процессов формирования поверхностного слоя деталей трибосистем в равновесном состоянии на основе энергетического подхода к проблеме обеспечения износостойкости деталей	41
Сучилин Д.Н., Зелинский В.В. Исследование влияния накатывания на триботехнические свойства антифрикционных материалов	41
Фишков А.А., Бирюков В.П. Лазерная наплавка тел вращения с принудительной подачей порошкового материала	42

Секция № 4.

Вибрационные и колебательные процессы и системы

Андреев Ф.Б., Гуськов А.М., Thouverez F., Blanc L. Анализ взаимодействия между диском с лопатками и корпусом через лабиринтное уплотнение	44
Барышева Д.В., Киселев И.А., Воронов С.А., Воронин И.В. Исследование динамики чувствительного элемента для регистрации терагерцового излучения на основе эффекта автоэлектронной эмиссии	45
Бойкачев М.А. Анализ устойчивости прямолинейного и криволинейного движения транспортной машины с навесной емкостью	46
Бритенков А.К. Особенности применения обобщенного спектрально-аналитического метода для описания и обработки сигналов в вибро-акустических задачах	46
Бутримова Е.В. Моделирование распространения вибрации в технологическом оборудовании с применением линейных функций	47
Васильев М.С. О магистральной сети с выделенными полосами	47

Васильев М.С. Преобразование схем дорожных сетей	48
Горобцов А.С., Карцов С.К., Поляков Ю.А. Проверка адекватности динамической модели автомобиля с гидропневматическими подвесками по результатам дорожных испытаний	48
Жеребчиков С.Н., Кочетова Л.В., Никифоров А.Н., Шохин А.Е. Динамика экспериментальной и теоретической модели ротора в упруго-закрепленном статоре	49
Иванов И.И., Киселев И.А. Разработка методики учёта деформаций инструмента при моделировании динамики фрезерования	49
Карпов И.А., Демьянушко И.В., Болдырева М.Е. Моделирование работы тросовых дорожных удерживающих ограждений и их элементов	50
Лушников Б.В., Мальчиков А.В., Тарасова Е.С., Яцун С.Ф. Моделирование движения трехзвенного плавающего рыбоподобного робота	50
Наумов Г.С., Яцун С.Ф. Динамические особенности поведения ползающего змееподобного робота	51
Понедельченко М.С., Яцун С.Ф. Реабилитационное устройство опорно-двигательных конечностей человека	51
Тараторкин А.И., Харитонов С.А., Держанский В.Б. Исследование параметрических резонансных колебаний дисков фрикционных узлов трансмиссий транспортных машин	52
Чумаков Д.А., Поздеев А.В., Карлов В.И. Виброзащитные свойства пневматических рессор с инерционными демпфирующими устройствами	52
Шохин А.Е., Никифоров А.Н., Брысин А.Н. Влияние параметров инерционного канала на динамические свойства гидроопоры при ударных воздействиях	53

Секция № 5.

Биомеханика

- Горева К.С., Шаронова А.С., Шапин В.И.** Влияние вибрации на развитие растений 56
- Долганова О.Ю.** Математическое моделирование и управление ростовыми процессами в живых тканях 56
- Елисеев Д.В.** Представление темпоральных баз данных в миварном пространстве 57
- Кокуров А.М., Плугатарь Т.П., Малахов А.В.** Экспериментальное исследование поведения биокompозитов с криволинейным армированием 57
- Малахов А.В., Полилов А.Н.** Применение биомеханических принципов при проектировании композитных конструкций с криволинейным армированием 58
- Сергушин Г.С.** Разработка прототипа автоматизированной системы управления на основе миварных технологий 58
- Степанян И.В., Свирин В.И.** Моделирование циклических процессов в биомеханических системах методом генетических проекционных операторов 59

Секция № 6.

Механика машин и управление машинами

- Бекаев А.А., Попов А.В., Надольский М.А.** Прогнозирование получаемого качества обрабатываемой поверхности детали на основе матмоделирования процесса формообразования при прошивании 62
- Блажис К.В., Рокотов Н.В., Марковец А.В.** Анализ и синтез параметров намоточных механизмов применительно к задаче получения тел намотки заданной структуры 62
- Богданов С.В., Плаксин А.М., Козак Н.В.** Разработка и отладка функций коммуникации интерфейса ЧПУ-ПЛК на основе протокола TCP/IP 63

Волкова Л.Ю., Яцун С.Ф., Локтионова О.Г., Ворочаев А.В. Динамические режимы разгона прыгающего аппарата	64
Гальченко К.В., Лукиенко Л.В. Выбор параметров опорно-поворотного механизма шахтного робота-манипулятора	64
Духов А.В., Терехова А.Н. Перспективы применения параллельных роботов в медицине	65
Исаев В.В., Лукиенко Л.В. Расширение области применения шахтных электровозов за счёт использования зубчато-реечных передач	65
Календарёв А.В., Глазунов В.А. Решение задачи о скоростях для механизмов параллельной структуры с тремя, четырьмя и пятью степенями свободы	65
Карпов Е.К. Адаптивная система фильтрации задающих воздействий системы управления движением быстроходной гусеничной машины	66
Кривошеев С.В. Управление моделью многозвенного манипулятора с помощью значения электрических токов снятых с поверхности руки	66
Ласточкин А.Б., Терехова А.Н. Особые положения ротопода	67
Лещинский Д.Ю. Повышение энергоэффективности колесного транспортного средства путем применения маховичных накопителей энергии	67
Листрова К.С., Манжосов В.К. Моделирование продольного удара стержня о жесткую преграду	68
Минаев А.А. Мультиагентная архитектура систем управления в машиностроении	68
Побегайло П.А. О классификации рабочего оборудования одноковшовых гидравлических экскаваторов по критерию «манипулятивности»	69
Понедельченко М.С., Яцун С.Ф. Дискретное управление движением аппарата для реабилитации нижних конечностей человека после травм	69
Приходько А.А., Смелягин А.И. Структурный синтез и кинематический анализ возвратно-вращательного перемешивающего устройства	70

Саркисов П.И., Попов С.Д. Подход к моделированию качения колеса с упругой шиной без скольжения на основе кинематических связей	70
Серета Н.А. Исследование манипуляторов с возможностью вращательного движения ведущего звена исполнительного механизма	71
Сидоренко Р.А., Чичварин А.В. Решение прямой задачи кинематики платформы стюарта с помощью нейронных сетей	71
Скользнев А.В. Методы и средства контроля качества аппаратно-программного комплекса симуляционной медицины	72
Бережной С.Б., Пунтус А.В., Скорюнов А.А. Тяговая способность цепных передач с внутренним зацеплением	72
Хворов И.А., Давыдов В.М., Подрезов В.П. Вопросы нейронного анализа и синтеза номенклатуры в металлообрабатывающей промышленности	73
Ягубова Е.В. Повышение эффективности работы трактора на склоне	73

Секция № 7.

Нелинейная волновая механика и технологии

Доронин А.М. Упругопластические волны в стержне (по теории Бишопа) из материала с линейным упрочнением	76
Ерофеев В.И., Колесов Д.А., Лисенкова Е.Е. Генерация волн источником, движущимся по деформируемой направляющей, лежащей на упруго-инерционном основании	76
Степанова Е.В., Будников А.А. Два движения твердых маркеров на свободной поверхности вихря	77

**Секция № 8.
Студенческая**

Балакирев Э.В., Симич-Лафицкий Н.Д., Цветкова Е.В., Базалеева К.О. Исследование структуры и свойств титанового сплава ВТ-6, полученного методом электронно-лучевого плавления (ЭЛП)	80
Габибуллаев К.З., Елхов П.Е. Точность подвижных сопряжений изделий при их эксплуатации	80
Горбатенков Г.Ю., Бухтеева И.В. Упрочнение сферических поверхностей дифференциалов- путь к повышению их долговечности и надежности	81
Зюзин Ю.С., Богданов В.В. Изучение биомеханики ДТП, аспектов безопасности водителя и пассажиров с позиции...«подложенной свиньи»!	81
Каймин В.Г., Сабиров Ф.С. Влияние динамических характеристик станка на качество обрабатываемой поверхности	82
Касимов Р.К., Ревин А.А., Тюрин С.В., Бойко Г.В. Математическая модель изнашивания тормозных накладок АТС	82
Марков А.С., Воронин В.Н. Технология упрочнения шлифовальных кругов методом детонационного напыления	83
Марков А.С., Марков В.С. Устройство для нанесения износостойких покрытий на режущий инструмент	83
Марков В.С., Марков А.С. Диагностический щуп для контроля смазочных масел при эксплуатации двигателей внутреннего сгорания	84
Медвинская Н.С., Матюхов Р.А., Бекаев А.А. Реализация «эффекта Юткина» в ЭГЭ-перфораторе	84
Мойсейчик А.Е., Мойсейчик Е.А. Неразрушающий контроль стальных подкрановых балок по деформационным тепловым полям поверхности	85
Наумов О.В., Москвитин Г.В., Архипов В.Е., Поляков А.Н. Формирование наноструктур импульсным лазерным напылением	85

Пахалина Н.С. Расчет траектории трещины, возникающей в грунте вокруг скважины	86
Пышечкин Н.А., Петухов С.Л. Повышение качества сборки – гарантия эксплуатационной надежности изделия	86
Русланцев А.Н. Модель нелинейного деформирования полимерных композиционных материалов	87
Тихомирова К.А., Труфанов Н.А. Построение определяющих соотношений для материалов, претерпевающих релаксационный переход	87
Хордииков А.Э., Дощечкина О.А., Суменков А.Л. Изменение механических характеристик наносистем под действием температуры	88
Шариков М.Ю., Аббясов В.М. Повышение долговечности тяжелонагруженных торцовых муфт	88
Шаяхметова Л.Р., Каменских А.А. Численное исследование вынужденных колебаний изделия от действия импульсного воздействия	89
Шлыков Е.С., Абляз Т.Р. Расчёт прогиба электрода в процессе проволочно-вырезной электроэрозионной	89
Шустик Е.Г., Степанов А.М. Возможность использования датчиков радона для определения утечки природного газа в закрытых помещениях	90
СОДЕРЖАНИЕ	91

СПОНСОРЫ МИКМУС-2013



Компания АСКОН

www.ascon.ru

Крупнейший российский разработчик инженерного программного обеспечения и интегратор в сфере автоматизации проектирования и производства



Компания ABYY

www.abyy.com

Крупнейший разработчик решений в области искусственного интеллекта, ввода документов, обработки данных и перевода



Компания ESET

www.esetnod32.ru

Ведущий международный разработчик антивирусного программного обеспечения, эксперт в области защиты от киберпреступности и компьютерных угроз

Оргкомитет конференции выражает признательность и благодарит Спонсоров за оказанную поддержку в организации мероприятия

**Юбилейная XXV Международная
инновационно-ориентированная конференция
молодых учёных и студентов**

**МИКМУС-2013
Материалы конференции
(аннотации докладов)**

Ответственный редактор	Татусь Н.А.
Художественное оформление	Шабалин В.В.

www.mikmus.ru

РАБОЧАЯ ГРУППА

РЕДАКТОРСКАЯ КОЛЛЕГИЯ

Мугин О.О.,	к.т.н., с.н.с. ИМАШ РАН	куратор секции 8
Никифоров А.Н.,	к.т.н., с.н.с. ИМАШ РАН	куратор секции 7
Потапова А.А.,	н.с. ИМАШ РАН	куратор секции 1
Прожега М.В.,	к.т.н., с.н.с. ИМАШ РАН	куратор секции 3
Пугачев М.С.,	н.с. ИМАШ РАН	куратор секции 2
Саламандра К.Б.,	к.т.н., с.н.с. ИМАШ РАН	куратор секции 6
Степанян И.В.,	д.б.н., с.н.с. ИМАШ РАН	куратор секции 5
Шохин А.Е.,	к.т.н., н.с. ИМАШ РАН	куратор секции 4
Шабалин В.В.	администратор сайта, художественное оформление мероприятия	

Издается при финансовой поддержке

- Российского фонда фундаментальных исследований

Проект № 13-08-06845

- Президиума РАН

Программа "Поддержка молодых ученых"-2013

101990, Москва, Малый Харитоньевский пер., 4
Издательство ИМАШ РАН. Заказ № 17. Тираж 300 экз.