

Наш адрес:
Россия
443086, г. Самара,
Московское шоссе, 34

Телефоны:
Ректор:

(846) 335 18 26

Проректор по науке и инновациям:

(846) 335 18 05

Управление обеспечения
инновационной деятельности:

(846) 335 16 36

(846) 267 43 61

(846) 267 43 62

(846) 267 45 00

Канцелярия:

(846) 267 43 70

Факс:

(846) 335 18 51

Наш сайт:

<http://www.ssau.ru>

E-mail:

ssau@ssau.ru; nti@ssau.ru

Самара 2012



федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Самарский государственный аэрокосмический университет
имени академика С. П. Королёва
(национальный исследовательский университет)» (СГАУ)

70
лет
КуАИ-СГАУ

ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

научно-технических разработок СГАУ

Самара 2012

Содержание

1. РАЗРАБОТКИ В ОБЛАСТИ АВИАЦИОННЫХ И КОСМИЧЕСКИХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

- Шахмистов В. М. Семейство лёгких многоцелевых самолётов.....5
Сёмкин Н. Д. Приборы для аэрокосмических исследований.....6

2. ВИБРОЗАЩИТА И ШУМОИЗОЛЯЦИЯ

- Ермаков А. И. Упругодемпфирующий пористый материал МР и его применение.....7
Пономарёв Ю. К. Виброизоляторы тросовые.....8
Крючков А. Н. Звукопоглощающий и звукоизолирующий наполнитель.....9
Шорин В. П., Крючков А. Н. Подавление колебаний рабочей среды в трубопроводных цепях машин и технологических установок.....10

3. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ

- Мурзин С. П. Локальный отжиг титановых сплавов и других металлических материалов воздействием концентрированных потоков энергии.....11
Попов И. П., Маслов В. Д., Николенко К. А. Изготовление тонкостенных элементов трубопроводов.....12
Гречников Ф. В., Попов И. П. Получение структурированного мелкозернистого материала большими пластическими деформациями.....13
Барвинок В. А., Самохвалов В. П. Технология изготовления деталей давлением импульсного магнитного поля.....14
Михеев В. А. Фоновая резонансная регуляция структурных превращений в металлических материалах при кристаллизации.....15
Глушеников В. А. Магнитно-импульсная сборка (МИС).....16
Барвинок В. А., Богданович В. И., Докукина И. А. Теплозащитные металлокерамические покрытия для деталей горячей части газового тракта газотурбинных двигателей.....17
Барвинок В. А., Комаров А. Д., Моисеев В. К., Федотов Ю. В., Шаров А. А. Холодная листовая штамповка эластичными материалами.....18
Глушеников В. А., Черников Д. Г. Формирование структуры и свойств алюминиево-кремниевых сплавов под действием импульсного магнитного поля высокой напряженности.....19

4. ЭНЕРГЕТИКА

- Сойфер В. А., Казанский Н. Л., Скиданов Р. В. Светодиодный модуль с дифракционной оптикой.....20

АКВАДИСПЛЕЙ (ООО «Аквил»)

Руководитель работ: к.т.н. Илюхин В. Н.

Области применения:

отображение информации для рекламных целей, фонтанные технологии для городских ландшафтов, интерьерных решений, выставочных комплексов, торговых центров и аквапарков.



Опытный образец аквадисплея

Основные характеристики:

- габариты установки, мм..2126x1242x600;
- нетто, кг..... 33;
- потребляемая мощность, Вт 850;
- напряжение сети, В/Гц.....220/50;
- минимальная мощность насоса, Вт 93;
- напор насоса, бар3,5;
- расход насоса, л/мин 30 ;
- минимальный объем воды, необходимый для работы установки, л..... 32 ;
- количество сопел, шт..... 40;
- минимальный период дискретизации, с0,05;
- разрешение проецируемых изображений, пикс.....40x96.

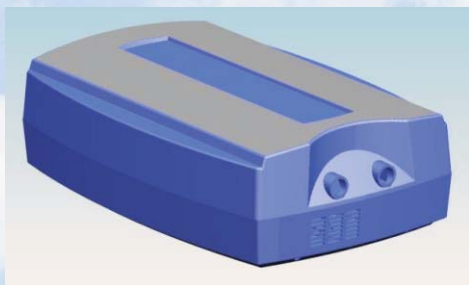
Аквадисплей – новое средство отображения информации, представляющее собой мехатронное устройство для демонстрации водой графических изображений и текста. С помощью клапанов и программируемого контроллера формируется изображение из падающих капель воды путем открытия и закрытия клапанов с высокой частотой. На аквадисплее можно выводить любое черно-белое изображение, предварительно сохраненное в одном из стандартных графических форматов (bmp, jpg).

ВИБРО-ВАКУУМНЫЙ МАССАЖЁР (ООО «Актуальные решения»)

Руководитель работ: к.т.н. Гаспаров М. С.

В настоящее время разработано большое количество тренажёрных устройств, предназначенных для эффективного воспитания физических качеств человека. Существенным недостатком существующих тренажёров является жесткое навязывание внешней частоты колебаний и усилия взаимодействия, приводящей к передозировке нагрузки, максимально допустимых усилий и неоптимальной частоте в зоне взаимодействия.

Разрабатываемый массажёр имеет возможность регулирования амплитуды воздействия и частоты в широком диапазоне. Помимо этого, некоторые модификации аппарата будут иметь возможность контроля функциональных свойств.



Опытный образец массажера

Назначение массажера:

- лечение заболеваний опорно-двигательного аппарата;
- лечение заболеваний сердечно-сосудистой системы;
- профилактика психофизической усталости, снижения работоспособности, внимания, точности и скорости действий;
- рассасывание рубцовых тканей и стрий;
- профилактика спортивных и бытовых травм, восстановление мышц, связок сухожилий, работы суставов.

Технические характеристики массажера:

- диапазон изменения разреженияот -5 до -50 кПа;
- регулировка частоты колебания воздушного потокаот 10 до 30 Гц;
- режим работы..... повторно-кратковременный;
- время непрерывной работы..... не более 30 мин;
- потребляемая мощность.....не более 450Вт;
- габаритные размеры блока управления.....не более 400×400×200 мм;
- масса блока управления.....не более 8 кг.

Содержание

Скворцов Б. В. Модуль автоматизированного каскадного смешения нефтепродуктов.....	21
5. СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ, ИЗМЕРЕНИЯ И КОНТРОЛЯ	
Храмов А. Г., Ильясова Н. Ю. Компьютерная система ранней диагностики глазных заболеваний DIADEL	22
Платонов И. А. Портативный анализатор для экспрессного определения химического состава газовых сред.....	23
Сергеев В. В. Программный комплекс обработки и анализа данных дистанционного зондирования земли в интересах агропромышленного комплекса.....	24
Макарянц Г. М. Лазерное виброметрирование.....	25
Кудрявцев И. А. Приборы для функциональной диагностики гидросистем.....	26
Коптев А. Н. Микропроцессорная автоматизированная система контроля авионики "МАСКА".....	27
Калакутский Л. И. Компьютерный фотоплетизмограф "ЭЛДАР".....	28
Волков А. В. Устройство экспресс-контроля качества поверхности диэлектрических подложек.....	29
Матюнин С. А. Криогенные датчики линейного перемещения.....	30
Санчуглов В. И. Испытательный центр продукции автомобилестроения "УНИКОН".....	31
Захаров В. П. Система оптической когерентной томографии (ОКТ).....	32
6. НАНОТЕХНОЛОГИИ	
Сойфер В. А., Павельев В. С. Дифракционная фокусирующая оптика на алмазных плёнках для технологических лазеров ИК-диапазона.....	33
Котляр В. В., Скиданов Р. В. Лазерный манипулятор микрообъектами.....	34
Барвинок В. А., Богданович В. И. Тонкоплёночные электронагреватели с наноструктурным резистивным слоем.....	35
Барвинок В. А., Богданович В. И. Вакуумная ионно-плазменная технология наноструктурной металлизации изделий полимерных и композиционных материалов.....	35
Барвинок В. А., Диффузионная сварка и пайка конструкционных материалов в вакууме.....	36

Содержание

Барвинок В. А., Богданович В. И. Технологические процессы, оборудование и инструменты на основе термомеханического эффекта памяти формы в наноструктурированных материалах.....	36
7. КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ	
Юшин В. Д., Воронин С. В. Компьютерное моделирование процессов обработки металлов давлением и разрушения материалов с учётом их реальной структуры....	37
Проданов М. Е. Аппаратно-программно-методический комплекс “Единое информационное пространство данных об изделии”.....	38
8. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ	
Матвеев С. Г., Диденко А. А. Лазерно-оптический измерительный комплекс диагностики структуры двухфазных потоков.....	39
Журавлев О. А. Барьерно-стабилизированные разряды и их применение.....	40
9. РАЗРАБОТКИ МАЛЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ СГАУ, созданных по ФЗ № 217	
Фомичёв А. М. Бромно-цинковый аккумулятор с непроточным электролитом (ООО «Грин энерджи»).....	41
Бирюк В. В. Газовая вихревая ветроэнергетическая энергосберегающая установка (ООО «Грин энерджи»).....	42
Бирюк В. В. Вихревой гидравлический теплогенератор (ООО «Грин энерджи»).....	43
Зрячев А. С. Светодиодные лампы нового поколения (с корпусом из теплорассеивающего пластика с применением технологии удаленного люминофора) (ООО «Инносвет»).....	44
Богданов С. А. Автоматизированная система биометрической идентификации личности по рисунку расположения вен внутри ладони (ООО «Эко Энерджи»).....	45
Гаспаров М. С. Вибро-вакуумный массажёр (ООО «Актуальные решения»).....	46
Илюхин В. Н. Аквадисплей (ООО «Аквил»).....	47

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА БИОМЕТРИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЛИЧНОСТИ ПО РИСУНКУ РАСПОЛОЖЕНИЯ ВЕН ВНУТРИ ЛАДОНИ (ООО «Эко Энерджи»)

Руководитель работ: к.т.н. Богданов С. А.

Инновационный проект представляет собой разработку программного обеспечения для системы биометрической идентификации личности PalmSecure.

Идея проекта заключается в создании принципиально новой комплексной автоматизированной системы идентификации личности по биометрическим параметрам. Сенсор системы сканирует рисунок расположения вен внутри ладони человека, а программное обеспечение, разработанное для данной системы, реализует алгоритм сверки изображений, полученных при сканировании.



Демонстрация системы главе
г. Самара Азарову Д.И.

Разрабатываемая система нацелена на решение проблемы несанкционированного доступа в автоматическом режиме, организации многоуровневого доступа, а также учета рабочего времени и других статистических данных с использованием систем биометрической идентификации с высокой пропускной способностью.

Разрабатываемый программно-аппаратный комплекс состоит из механического устройства контроля доступа (это может быть турникет, шлагбаум, дверь и т.д.) и биометрического сканера, подключенного к серверу с разработанным программным обеспечением.

Основные преимущества PalmSecure:

- высокая пропускная способность;
- бесконтактность;
- реализация многоуровневой системы доступа;
- низкий коэффициент погрешности ($FRR = 0,01\%$);
- низкий коэффициент ложной идентификации ($FAR = 0,00008\%$);
- возможность просмотра статистики посещений каждого посетителя;
- универсальность.



Биометрический сенсор системы
PalmSecure

Области применения: государственные учреждения, офисные центры, учебные заведения, спортивные и строительные объекты, аэропорты, транспорт, банки.

Состояние исследований: имеется опытный образец, интеллектуальная собственность защищена.

СВЕТОДИОДНЫЕ ЛАМПЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ (с корпусом из теплоотводящего пластика с применением технологии удаленного люминофора (ООО «Инносвет»))

Руководитель работ: Зрячев А. С.

Светодиодные лампы со стандартными цоколями сегодня активно насыщают рынок осветительных приборов. Для изготовления корпуса-радиатора в них используется алюминий. В разработанных нами конструкциях применяется теплоотводящий пластик (ТРП) как материал системы охлаждения. ТРП имеет ряд преимуществ:

- детали изготавливаются литьем под давлением в стандартных термопласт-автоматах и следовательно, могут иметь любую сколь угодно сложную пространственную форму;
- обладает достаточной теплопроводностью для систем с естественным охлаждением (от 2 до 20 Вт/мК);
- является изолятором, что позволяет отказаться от использования сложных и дорогих блоков питания с гальванической развязкой и повысить КПД;
- ТРП легче алюминия в 2 раза.

Характеристики ТРП:

- снижение потребляемой мощности по сравнению с лампами накаливания..... > 7 раз;
- цветовая температура..... 2700K - 3500K;
- индекс цветопередачи..... > 85 Ra;
- световая эффективность..... > 85 Лм/Вт;
- розничная цена от 250 руб.

В качестве материала рассеивателя в лампе сейчас применяется акрил молочного цвета либо силикатное стекло с белым матированием. Приведенные типы материалов задерживают от 15 до 30% излучаемого светодиодами света, что снижает эффективность системы в целом. Технология удаленного люминофора (УЛ) позволяет отказаться от традиционных рассеивателей, заменив их фосфоризирующим пластиком, который излучает равномерный рассеянный белый свет при облучении его светодиодами глубокого синего свечения. Технология УЛ позволяет: повысить на 30% выход светового потока системы; использовать более дешевые синие светодиоды; получить высокий уровень светопередачи CRI.



3D - модель светодиодной лампы с корпусом-радиатором из теплоотводящего пластика



Модельный ряд светодиодных ламп нового поколения, разработанный компанией «ИННОСВЕТ»

СЕМЕЙСТВО ЛЁГКИХ МНОГОЦЕЛЕВЫХ САМОЛЁТОВ

Руководитель работ: к.т.н. Шахмистов В. М.

В настоящее время наблюдается очень высокая потребность в легких многоцелевых самолётах.

Межведомственное конструкторское бюро летательных аппаратов (МКБ ЛА) имеет многолетний опыт в области проектирования, изготовления и эксплуатации малых летательных аппаратов.

Спроектированы и изготовлены самолёты: «Кречет», С-012 «Ястреб», «Импульс», гидросамолёты «Че-25», «Капитан». Особенностью этих самолётов является максимально эффективное применение композиционных материалов, технологические и конструктивные характеристики которых позволяют достичь наибольшей относительной массы полезной нагрузки по сравнению с аналогами.



Многоцелевой лёгкий самолёт «Ястреб»

Лётно-технические характеристики самолёта С-012 «Ястреб»:

скорость взлёта, км/ч..... 70;
скорость посадки, км/ч..... 70;
дальность полёта, км..... 1000;
максимальная высота полёта, км... 4;
масса полезной нагрузки, кг..... 260.



Гидросамолёт «Капитан»

Лётно-технические характеристики самолёта «Капитан»:

скорость взлёта, км/ч..... 75;
скорость посадки, км/ч..... 75;
дальность полёта, км..... 1000;
максимальная высота полёта, км... 4;
масса полезной нагрузки, кг..... 300.

Области применения:

- аэрофотосъемка и экологический мониторинг;
- авиационные работы;
- обучение, учебно-тренировочные полёты;
- буксировка планеров;
- патрулирование лесов, линий электропередач, нефте- и газопроводов, автомагистралей.

ПРИБОРЫ ДЛЯ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Руководитель работ: д.т.н. Сёмкин Н. Д.



Лабораторный стенд моделирования
факторов космической среды



Мнопараметрический детектор утечки
воздуха из междупланетной космической
станции (МКС)

Области применения приборов:

- исследование процессов электризации материалов за счет применения процессов электризации материалов в ускорителе и регистрация разрядов в результате воздействия частиц на заряженные материалы;
- определение утечки воздуха из МКС на основе многопараметрических датчиков (точность определения места утечки $0,01 \text{ м}^2$);
- изучение магнитных полей внутри космических аппаратов;
- использование в навигационной системе.

Разработанные устройства позволяют определить:

- параметры низкоскоростных и высокоскоростных частиц в процессе полёта космического аппарата;
- давление набегающего потока нейтральных и заряженных частиц;
- потенциалы на поверхности космического аппарата.



Аппаратура для
измерения магнитных
полей «Мираж-М2»



Мнопараметрический
датчик параметров пылевых
частиц



Навигационный
приемник



Датчик
магнитного поля

ВИХРЕВОЙ ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ТЕПЛОГЕНЕРАТОР (ООО «Грин энерджи»)

Руководитель работ: д.т.н. Бирюк В.В.

Вихревой гидравлический теплогенератор (ВГТ) предназначен для обеспечения населенных пунктов, промышленных и сельскохозяйственных предприятий тепловой энергией.

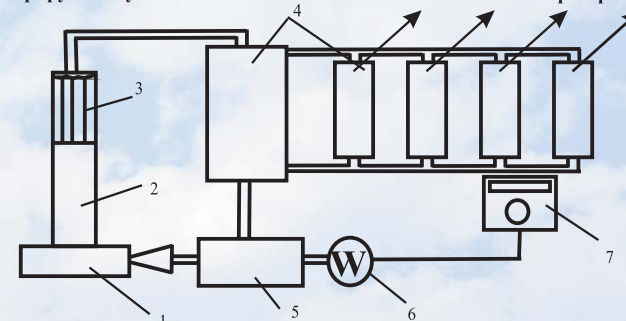
ВГТ вырабатывает тепло за счет кавитации и изменения параметров движения жидкости при комплексном воздействии на её поток ускоренными и заторможенными вихревыми течениями.



Вихревая гидравлическая
теплогенерирующая установка



Кавитатор вихревого гидравлического
теплогенератора



1 - система закрутки потока; 2 - кавитационная труба; 3 - развихритель; 4 - теплопередающие устройства (теплообменник, батареи, calorifiers); 5 - гидронасос; 6 - электродвигатель; 7 - пульт управления работой теплогенератора

Схема системы теплоснабжения на базе вихревого гидравлического теплогенератора

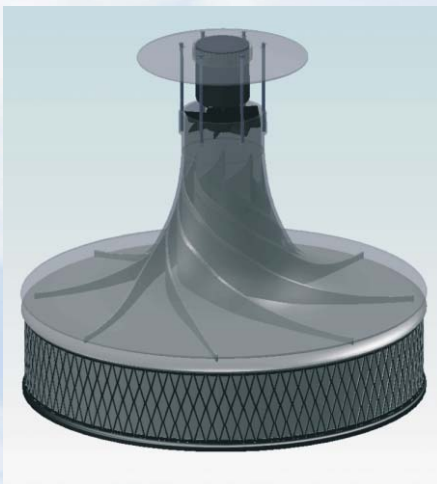
ГАЗОВАЯ ВИХРЕВАЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ УСТАНОВКА ООО «Грин энерджи»

Руководитель работ: д.т.н. Бирюк В. В.

Области применения:

- газодобывающая промышленность, в частности нейтрализация загрязнений, образующихся при горении углеводородного топлива в камерах сгорания газоперекачивающих агрегатов;
- энергетика.

Газовая вихревая ветроэнергетическая энергосберегающая установка является электрогенератором с вертикальной осью вращения воздушного вихря. Закрутка потока осуществляется подобно природному смерчу. Запасенная в вихре кинетическая энергия преобразуется в механическую работу, используемую для выработки электроэнергии.



Газовая вихревая ветроэнергетическая энергосберегающая установка

Основные характеристики:

- рабочая скорость ветра, м/с.....1...5;
- получаемая мощность, кВт.....150...200;
- конструкция установки предполагает ее модульное исполнение из идентичных функциональных элементов.

Особенности и преимущества:

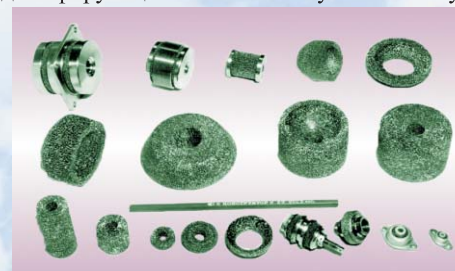
- технология основана на эффекте преобразования энергии выхлопных газов и набегающего потока воздуха в электрическую энергию;
- решение проблемы обеспечения электрической энергией привода газоперекачивающего агрегата и улучшение его экологических характеристик;
- обеспечение компаний, транспортирующих газ, возможностью автономной работы и бесплатной электроэнергией газоперекачивающего агрегата.

УПРУГОДЕМПФИРУЮЩИЙ ПОРИСТЫЙ МАТЕРИАЛ МР (МЕТАЛЛОРЕЗИНА) И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ

Руководитель работ: д.т.н. Ермаков А. И.

Материал «Металлическая резина» разработан в Самарском государственном аэрокосмическом университете имени академика С. П. Королёва (СГАУ) и представляет собой пористую металлическую структуру, получаемую путем холодного прессования заготовки из провололочной спирали в окончательные по форме и размерам детали.

Обладая большим внутренним рассеянием энергии, МР может эффективно применяться для решения проблем защиты от вибрации и ударов. При этом демпфирующие элементы могут иметь самую разную форму и размеры.



Виброзащитные системы изделий на базе упругопористого материала МР

Основные характеристики материала МР:

работоспособен в агрессивных и криогенных средах;
вибрационные нагрузки, г..... 2...60;
диапазон частоты при
вибрационных нагрузках, Гц..... 5...2000;
диапазон рабочей температуры, К..... 20...500;
ударные нагрузки, г..... до 40;
упругая деформация..... до 0,25.



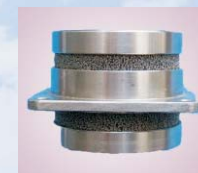
Виброизоляторы типа «двойной колокольчик»



Виброизоляторы кольцевого типа, работающие на изгиб



Втулочные виброизоляторы



Области применения: ракетно-космическая техника, авиация, наземный транспорт.

ВИБРОИЗОЛЯТОРЫ ТРОСОВЫЕ

Руководитель работ: д.т.н. Пономарёв Ю. К.

Области применения:

- аэрокосмическая техника;
- автомобильный, железнодорожный транспорт;
- предприятия судостроения.

Назначение:

- для виброзащиты от линейных перегрузок приборов и оборудования;
- для защиты от вибрации и ударов при эксплуатации;
- для виброзащиты при транспортировке любым видом транспорта.

Основные характеристики:

массовые нагрузки на виброизолятор, кГ..... 0,5...100;
собственные частоты системы «виброизолятор-номинальная масса», Гц..... 10...100;
срок службы, лет..... до 15.



Тросовые муфты для системы измерений путеизмерительных вагонов-лабораторий



Разработанные в СГАУ образцы виброизоляторов



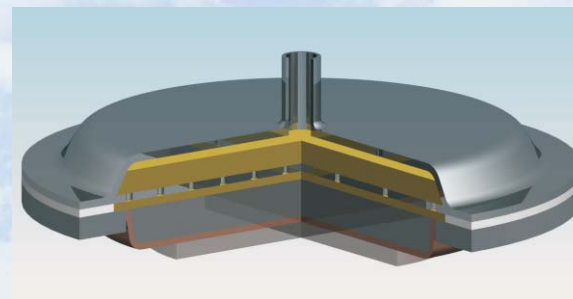
Система виброзащиты бортового компьютера в путевых машинах (НТЦ «Путеец», г. Новосибирск)

Проводятся исследования по созданию и изучению характеристик новых конструкций тросовых виброизоляторов с улучшенными демпфирующими характеристиками и виброизоляторов с управляемыми в процессе эксплуатации свойствами.

БРОМНО-ЦИНКОВЫЙ АККУМУЛЯТОР С НЕПРОТОЧНЫМ ЭЛЕКТРОЛИТОМ ООО «Грин энерджи»

Руководитель работ: к.т.н. Фомичёв А. М.

Бромно-цинковый аккумулятор (БЦА) с непроточным электролитом может использоваться для аккумулирования электроэнергии от возобновляемых источников на установках стационарного применения. Проблема аккумулирования электроэнергии в электросетях существует в связи с необходимостью покрытия пиковых нагрузок, так как электростанции лишь частично могут выполнять эту роль. Кроме того, применение накопителей энергии обеспечивает электрогенерирующим системам большую надежность и стабильность режима работы оборудования.



Бромно-цинковый аккумулятор

БЦА состоит из корпуса, отрицательного электрода, положительного электрода из углеродного материала, сепаратора и водного раствора непроточного электролита, содержащего бромид цинка.

Основные преимущества:

- простота конструкции;
- высокая коррозионная стойкость, непроницаемость и потенциально высокий ресурс работы;
- удельная энергоёмкость - 10 Ач/дм³;
- минимальный уход при эксплуатации (схема ячейки аккумулятора позволяет в случае необходимости скорректировать состав анолита или заменить его полностью без разборки ячейки);
- потенциально низкая удельная стоимость аккумулируемой энергии из-за дешевизны и доступности рабочего вещества - бромида цинка;
- большая экологичность по сравнению со свинцовым аккумулятором в процессах производства и утилизации аккумуляторов.

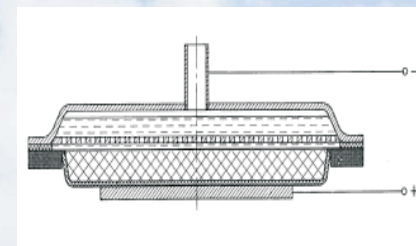
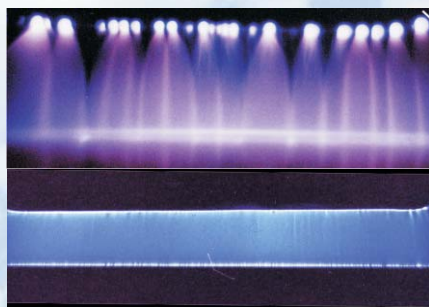


Схема БЦА

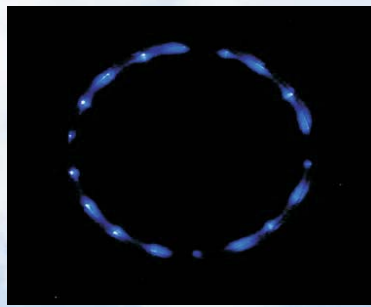
БАРЬЕРНО-СТАБИЛИЗИРОВАННЫЕ ГАЗОВЫЕ РАЗРЯДЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

Руководитель работ: д.т.н. Журавлев О. А.

Целью исследований является формирование однородных газовых разрядов в воздухе атмосферного давления и применение их в задачах разработки и создания газоразрядных генераторов для озонотерапии, бактерицидной очистки, дезодорации и нормализации воздушной среды, сухого протравливания и повышения всхожести семян растений, а также изучения электрофизических процессов.



Барьерная корона постоянного тока



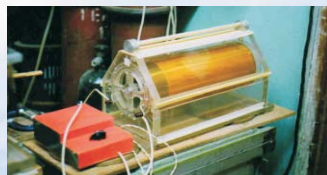
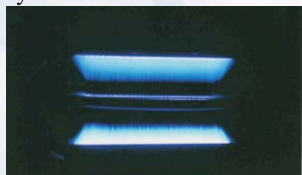
Барьерная корона в зазоре между ротором и
многоэлектродным статором

В результате исследований:

- разработан и создан электростатический двигатель, обеспечивающий вращение ротора без применения электромагнитной обмотки;
- экспериментально подтвержден эффект ускорения потока воздуха барьерной короной в приповерхностном слое подвижного электрода – ротора;
- создана экспериментальная модель экологического вентилятора с газоразрядной обработкой прокачиваемого воздуха;
- создан и прошел апробационные испытания в клинике СамГМУ генератор озона для обработки кожных покровов в замкнутом объеме.

Результаты исследований по данной тематике приведены в монографии «Барьерная корона постоянного тока: процессы формирования и примеры применения» (под ред. академика РАН В.П. Шорина. Самара: Самар. гос. аэрокосм. ун-т, 2010, 184 с.);

Конструкция экологического вентилятора защищена патентом РФ № 2418740. Оpubл. 20.05.2011.



Экологический вентилятор с электростатическим приводом вращения

ЗВУКОПОГЛОЩАЮЩИЙ И ЗВУКОИЗОЛИРУЮЩИЙ ЗАПОЛНИТЕЛЬ

Руководитель работ: д.т.н. Крючков А. Н.

С целью увеличения диапазона эффективного звукопоглощения по сравнению с широко применяемыми в звукопоглощающих конструкциях сотовыми заполнителями разработан новый заполнитель – Z-гофр.

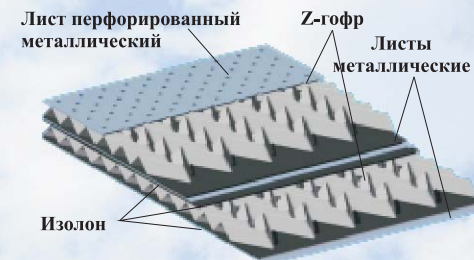
Преимущества акустических панелей на основе перспективного теплозвукоизоляционного заполнителя в виде Z-гофра:

- широкий диапазон эффективного звукопоглощения и звукоизоляции;
- виброустойчивость;
- высокая прочность;
- небольшой вес;
- высокие огнестойкость, гигиеничность, влагостойкость;
- устойчивость к атмосферным воздействиям;
- большой ресурс;
- низкая стоимость.

Области применения:

- авиационный и железнодорожный транспорт;
- энергетика;
- машиностроение.

Имеется собственная производственная база по выпуску складчатого заполнителя для звукоизолирующих и звукопоглощающих конструкций.



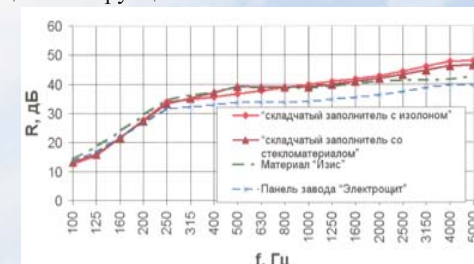
Акустическая панель с заполнителем
в виде Z-гофра



Z-гофр - заполнитель акустической панели



Эффективность звукопоглощения

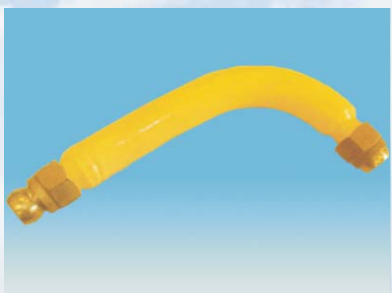


Эффективность звукоизоляции

ПОДАВЛЕНИЕ КОЛЕБАНИЙ РАБОЧЕЙ СРЕДЫ В ТРУБОПРОВОДНЫХ ЦЕПЯХ МАШИН И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

Руководители работ: академик РАН Шорин В. П., д.т.н. Крючков А. Н.

Конструкции гасителей колебаний



Область применения:

- для снижения колебаний давления жидкости в гидравлических и топливных системах;
- для тестирования динамической устойчивости систем регулирования двигателей;
- для снижения шума, излучаемого трубопроводной обвязкой энергетического оборудования;
- для снижения колебаний давления жидкости и вибрации трубопроводных систем;
- при нанесении противозумной мастики на днища кузовов автомобилей;
- при герметизации сварных стыков кузовов автомобилей.

Основные характеристики:

- рабочее давление, МПа.....до 15;
- условный присоединительный размер Ду, мм.....6...25;
- коэффициент вносимого затухания.....2,5...4;
- диапазон подавляемых частот, Гц.....40...1000;
- рабочая жидкость:
 - авиационный керосин,
 - масло промышленное, мастика,
 - вода.

ЛАЗЕРНО-ОПТИЧЕСКИЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ДИАГНОСТИКИ СТРУКТУРЫ ДВУХФАЗНЫХ ПОТОКОВ

Руководители работ: к.т.н. Матвеев С. Г., к.т.н. Диденко А. А.

Разработаны технологии изучения структуры двухфазных потоков с использованием лазерно-оптических средств измерений.

Особенности и преимущества:

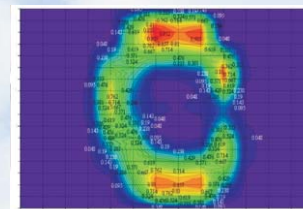
- диагностика двухфазного потока частиц;
- измерение полного (трехмерного) вектора скорости частиц;
- измерение размеров частиц потока;
- бесконтактное измерение параметров скорости потока;
- высокая пространственная разрешающая способность;
- автоматизированная система обработки данных.

Области применения:

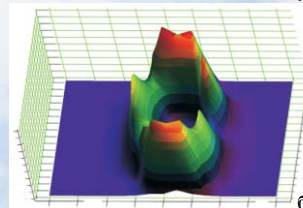
- авиадвигателестроение;
- газотурбинные установки;
- автотранспорт;
- системы кондиционирования и вентиляции;
- аэродинамика.

Применяемое оборудование:

- интегральный метод малого углового рассеивания на оптических крупных частицах (СГАУ, Самара);
- лазерный доплеровский измеритель скорости 3D-LDA ЛАД-056С (ИОИТ, г. Новосибирск);
- лазерный фазо-доплеровский измеритель скоростей воздуха, скоростей и размеров капель 3D-LDA-PDA (DantecDynamics, Дания);
- лазерно-оптический измеритель скорости газового потока по анализу изображения частиц (PIV).

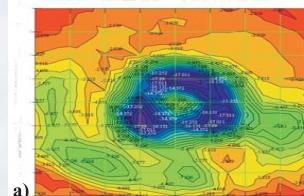


а)

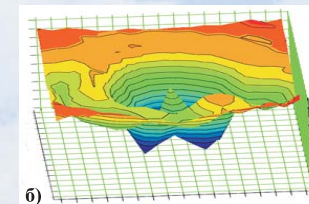


б)

Поле распределения массы жидкого топлива в топливно-воздушном факеле форсунки ГТД:
а – изображение в 2D;
б – изображение в 3D



а)



б)

Поле осевой скорости W_x капель в топливно-воздушном факеле пневмомеханической форсунки ГТД:
а – изображение в 2D; б – изображение в 3D

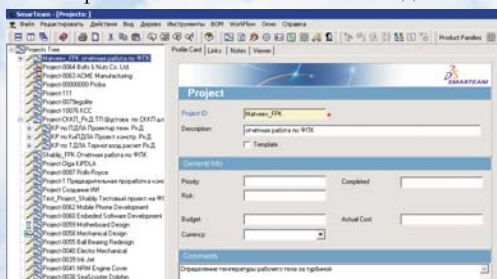
АППАРАТНО-ПРОГРАММНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС «ЕДИНОЕ ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО ДАННЫХ ОБ ИЗДЕЛИИ»

Руководитель работ: к.т.н. Проданов М. Е.

В рабочей информационной среде комплекса реализуются проекты:

- сквозное курсовое компьютерное проектирование виртуального двигателя;
- виртуальное авиадвигателестроительное предприятие;
- сквозная комплексная лабораторная работа;
- дипломное проектирование;
- моделирование технологий эксплуатации систем двигателя.

Комплекс органично связывает виртуальные разработки и натурные объекты: макеты авиационных двигателей и автоматизированные испытательные стенды.



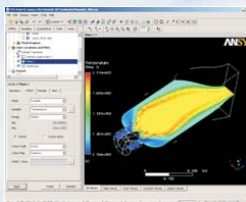
Работа в среде аппаратно-программно-методического комплекса «Единое информационное пространство» в PDM-системе SmarTeam

Эффект от внедрения комплекса:

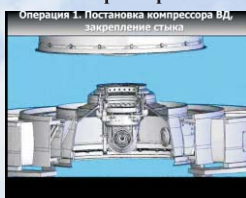
- обучение работников предприятий авиа-двигателестроительной отрасли передовым технологиям и организации процесса проектирования;
- повышение эффективности и качества проектирования двигателей;
- снижение сроков создания новой техники;
- привлекательность отрасли для инвесторов;
- привлечение талантливой молодежи;
- конвертация системы переподготовки в другие отрасли промышленности.



Разработка 3D-модели авиационного двигателя



Анализ процесса горения в камере сгорания



Разработка электронной технологии сборки двигателя

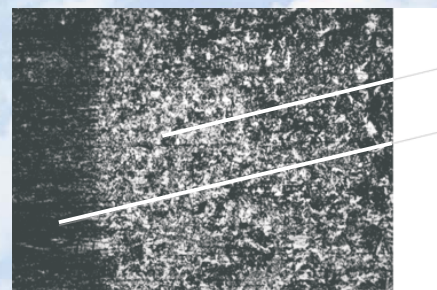
ЛОКАЛЬНЫЙ ОТЖИГ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ И ДРУГИХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ВОЗДЕЙСТВИЕМ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ ПОТОКОВ ЭНЕРГИИ

Руководитель работ: д.т.н. Мурзин С. П.

Области применения: авиа- и двигателестроение, авиационное материаловедение, обработка машиностроительных материалов.

Основные преимущества технологии:

- при лазерном отжиге происходит рекристаллизация деформированной структуры;
- применение разработанных технологических процессов отжига обеспечивает увеличение предельного угла изгиба при холодном деформировании листовых деталей из низколегированных титановых сплавов ОТ4 и ОТ4-1 на 50...60%, что позволяет проводить их формообразование без дополнительного подогрева;
- снижается угол пружинения при гибке деталей из низколегированных титановых сплавов по разработанной технологии, что повышает их точность.



Структура листового титанового сплава ОТ4-1 толщиной 2 мм после лазерного отжига: 1 – зона отжига; 2 – исходная структура

Уникальные физические и технологические свойства наноструктурированных твердокристаллических материалов дают возможность:

- получить микроизделия с заданными эксплуатационными параметрами;
- улучшить технико-экономические показатели очистки жидких и газовых сред при использовании наноструктурированных материалов в качестве фильтрующих мембран, сорбентов, коагулянтов и катализаторов.



CO₂-лазер ROFIN DC 010 с длиной волны излучения 10,6 мкм



Установка ROFIN StarWeld, оснащенная Nd:ИАГ-лазером с длиной волны излучения 1,06 мкм

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ТОНКОСТЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТРУБОПРОВОДОВ

Руководители работ: д.т.н. Попов И. П., к.т.н. Маслов В. Д.,
к.т.н. Николенко К. А.

Области применения: химическая, авиационная, аэрокосмическая, нефтеперерабатывающая, фармацевтическая промышленность.

Результаты исследований. Разработаны способы, позволяющие интенсифицировать технологические процессы формообразования элементов трубопроводов (отводов, тройников). В результате получены изделия из различных материалов, включая малопластичные титановые сплавы и материалы с высокой анизотропией свойств, а также с различными геометрическими характеристиками (относительный радиусгиба от 0,6 до 2 мм, относительная толщина стенки от 0,02 до 0,1 мм).

Разработаны следующие способы инструментальной штамповки отводов и тройников:

- формообразование тонкостенных отводов проталкиванием заготовки в тороидальный канал разъемной матрицы;
- штамповка тройников из малопластичных титановых сплавов (в частности ТТ7М, ОТ4);
- инструментальная штамповка толстостенных отводов совмещением операций сдвига и осадки.



Штамповая оснастка для штамповки тонкостенных крутоизогнутых отводов



Штамповая оснастка для штамповки на универсальных прессах тонкостенных тройников



Тонкостенные тройники из титанового сплава ТТ7М



Промышленная партия тонкостенных крутоизогнутых отводов из стали 12X18H10T

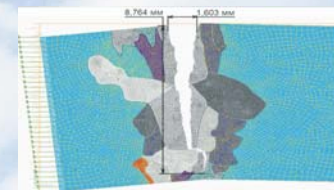
Применение способов формообразования, основанных на операциях холодной штамповки и реализованных в инструментальной штамповой оснастке, дает возможность повысить качество и эксплуатационные характеристики продукции (уменьшить разнотолщинность, повысить качество поверхности, повысить прочностные характеристики). Применение универсального оборудования позволяет интенсифицировать технологический процесс и уменьшить себестоимость изделия.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ И РАЗРУШЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ С УЧЕТОМ ИХ РЕАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ

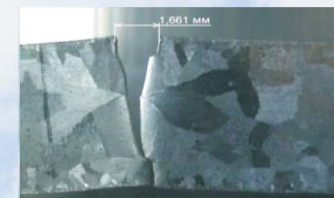
Руководители работ: д.т.н. Юшин В. Д., к.т.н. Воронин С. В.

Результаты исследований обеспечивают визуализацию эволюции структуры материала заготовки и инструмента при деформировании и позволяют:

- проектировать устойчивые технологические процессы обработки металлов давлением;
- определять напряженно-деформированное состояние инструмента и оптимизировать его геометрию;
- проводить виртуальные испытания по определению механических свойств материалов;
- исследовать траекторию распространения трещин в материалах со сложным фазовым составом;
- разрабатывать новые материалы с заданными свойствами за счет оптимизации структуры.

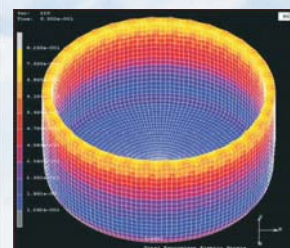


Траектория распространения трещины по структуре КЭМ



Траектория распространения трещины по структуре реального образца сплава АД1М

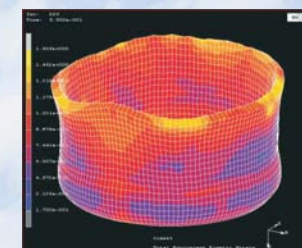
Разработаны методики ручного и автоматизированного построения 2D и 3D конечно-элементных моделей (КЭМ) объектов исследования с учетом их реальной структуры.



Напряженно-деформированное состояние изотропной КЭМ полый детали



Реальная деформированная геометрия полый детали



Напряженно-деформированное состояние анизотропной текстурированной КЭМ полый детали

ДИФфуЗИОННАЯ СВАРКА И ПАЙКА КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В ВАКУУМЕ

Руководитель работ: чл.-корр. РАН Барвинок В. А.

Разработаны технологии соединения в вакууме графита, стекла и керамики с металлами и сплавами, жаропрочных и твердых сплавов со сталью, алюминия со сталью, медью, титаном и их сплавами.

Основные преимущества:

- улучшенные физико-механические и другие эксплуатационные характеристики соединения;
- повышенный ресурс и надёжность;
- низкие массогабаритные параметры узлов и конструкций;
- экономия редких и дорогостоящих материалов.



Медно-алюминиевый токопроводящий
для электроподстанций

Направления развития:

- изучение и разработка модели диффузионного массопереноса в соединениях многослойных систем разнородных материалов;
- исследование физико-механических свойств и работоспособности диффузионных соединений.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТЫ НА ОСНОВЕ ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ПАМЯТИ ФОРМЫ В НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛАХ

Руководители работ: чл.-корр. РАН. Барвинок В. А., д.т.н. Богданович В. И.

Создана универсальная математическая модель функционирования силовых приводов с эффектом памяти формы, позволяющая исследовать работу силовых приводов многократного использования и различных конструктивных схем.



Опытный образец силового привода из
сплава с эффектом памяти формы для узла
расчеховки космического аппарата

Разработан модельный ряд малогабаритного прессового оборудования и технологического оснащения для прецизионной сварки, предназначенного для работы в условиях с контролируемой атмосферой. Создана гамма ручного механизированного инструмента и испытательного оборудования, предназначенного для работы в условиях открытого космоса, а также приводящих узлов, предназначенные для работы в составе бортовых систем космических аппаратов.

ПОЛУЧЕНИЕ СТРУКТУРИРОВАННОГО МЕЛКОЗЕРНИСТОГО МАТЕРИАЛА БОЛЬШИМИ ПЛАСТИЧЕСКИМИ ДЕФОРМАЦИЯМИ

Руководители работ: чл.-корр. РАН Гречников Ф. В., д.т.н. Попов И. П.

Технология получения мелкозернистого кристаллического материала с размером зерна, близким к наноразмеру, состоит из двух основных операций.

Литье под давлением с воздействием слабых импульсов тока позволяет получить мелкую структуру и подготовить материал к последующим большим пластическим деформациям. Полученная отливка с мелким зерном является благоприятной заготовкой для последующих операций, в частности для прокатки с пакетированием на последующих циклах с большими интенсивными деформациями. При прокатке происходит измельчение зёрен более чем в сотни раз.



Прокатный стан КВАРТО К220-75/300



Генератор слабых импульсов тока

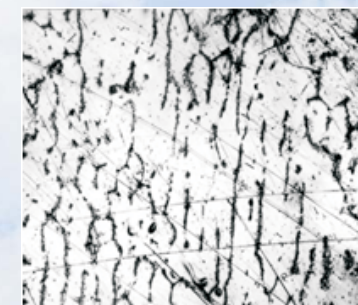
Применение больших пластических деформаций обеспечивает измельчение структуры и получение высоких эксплуатационных характеристик.

В зависимости от конечного продукта используются различные способы воздействия на металл:

- обратное многократное выдавливание изделия типа «втулка»;
- многократное выдавливание прямоугольной заготовки;
- многослойная многоцикловая прокатка.



Мелкозернистая блочная структура сплава АК9
при степени обжатия 99,98% (14 проход)



Структура полый цилиндрической
заготовки сплава АК9 после
деформации (x200)

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ДАВЛЕНИЕМ ИМПУЛЬСНОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ

Руководители работ: чл.-корр. РАН Барвинок В. А., д.т.н. Самохвалов В. П.

Разработаны технологические процессы магнитно-импульсного деформирования для выполнения разделительных, формообразующих, калибровочных и сборочных операций.

Применение магнитно-импульсных технологий позволяет:

- снизить трудоемкость изготовления деталей в 3...4 раза;
- повысить предельные возможности деформирования металлов на 7...10%;
- повысить точность изготовления деталей в 1,5...2 раза;
- повысить усталостную прочность деталей.

Области применения:

- технологические процессы штамповки крупногабаритных оболочек двойной кривизны диаметром до 1200 мм, высотой 1400 мм;
- технологические процессы изготовления элементов трубопроводных систем из трубных и листовых заготовок;
- технологические процессы эластоимпульсной штамповки тонколистовых заготовок;
- технологические процессы прецизионной калибровки сильфонов перед сваркой с арматурой на предприятиях авиационной и ракетно-космической техники;
- технологические процессы сборки трубчатых элементов из полимерных и композиционных материалов с металлическими законцовками на предприятиях химического машиностроения;
- технологические процессы упрочнения поверхностного слоя деталей при наложении импульсного магнитного поля.



Детали, изготовленные давлением импульсного магнитного поля



Сильфоны, калиброванные давлением импульсного магнитного поля

ТОНКОПЛЕНОЧНЫЕ ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛИ С НАНОСТРУКТУРНЫМ РЕЗИСТИВНЫМ СЛОЕМ

Руководители работ: чл.-корр. РАН Барвинок В. А., д.т.н. Богданович В. И.

Области применения:

- для систем терморегулирования бортовой аппаратуры космических аппаратов;
- в системах жизнеобеспечения персонала и обеспечения работоспособности приборов и устройств при низких температурах.



Промышленные образцы электронагревателя

Наноструктурные покрытия обладают кардинально улучшенными характеристиками по сравнению с аналогичными ионно-плазменными и находят применение для существенного повышения эксплуатационных свойств изделий машиностроения.

Основные характеристики:

- толщина наноструктурного резистивного слоя, нм..... 40-60;
- удельное электрическое сопротивление наноструктурного металлического слоя из хромоникелевого сплава, Ом·мкм..... 3-4.

ВАКУУМНАЯ ИОННО-ПЛАЗМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ НАНОСТРУКТУРНОЙ МЕТАЛЛИЗАЦИИ ИЗДЕЛИЙ ПОЛИМЕРНЫХ И КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Руководители работ: чл.-корр. РАН Барвинок В. А., д.т.н. Богданович В. И.

Разработана низкотемпературная технология получения вакуумных ионно-плазменных наноструктурных покрытий с использованием электродуговых и магнетронных генераторов плазмы (патент РФ №№2379857, №2033475, №2363757) на изделиях из высокоинертных полимеров и композиционных материалов.



Разъемы соединителей бортовой аппаратуры космического аппарата из полиамида с многослойным электропроводимым покрытием

Основные технические характеристики:

- толщина покрытия, мкм 1...25;
- напыляемые материалы — металлы, сплавы, нитриды;
- адгезионная прочность.....ОСТ-91-0961-75;
- температура напыления °С.....50...1200.

Область применения:

- специальные покрытия на изделиях из полимеров и композиционных материалов космических аппаратов и различных бытовых устройств.

ЛАЗЕРНЫЙ МАНИПУЛЯТОР МИКРООБЪЕКТОВ

Руководители работ: д.т.н., Котляр В. В., д.т.н. Скиданов Р. В.

Области применения:

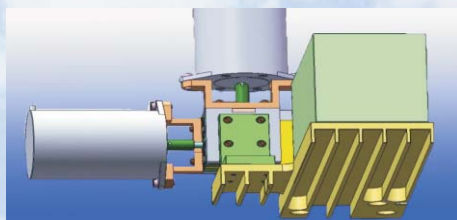
Назначение: для оптического захвата, вращения и перемещения по заданной траектории диэлектрических и металлических объектов размером от долей до десятков микро-метров.

Лазерный манипулятор нашел применение:

- в медицине и микробиологии в качестве “лазерного пинцета”;
- в мехатронике для вращения микрообъектов как “лазерная отвертка” или как “лазерный вал”;
- в нано- микроэлектронике в качестве “лазерного паяльника” или “лазерного конструктора”.



Лабораторный макет лазерного манипулятора микрообъектами



«Лазерный пинцет»

Основные характеристики:

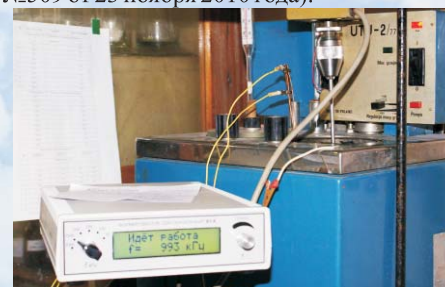
- размер перемещаемых объектов, мкм.....0,1-10;
- мощность используемых лазеров, мВт.....200-500;
- длина волны используемого лазера, нм.....532;
- максимальное перемещение объектов, мкм.....200;
- глубина работы с микрообъектами вдоль оптической оси, мкм.....10-150;
- возможность работы с непрозрачными объектами.....есть;
- максимальное количество одновременно захватываемых микрообъектов.....64;
- погрешность ориентации микрообъекта, %15;
- юстировка дифракционных оптических элементов.....шаговыми двигателями;
- интерфейс связи с персональным компьютером.....USB;
- количество дифракционных элементов в наборе28;
- разрешение, используемое при изготовлении дифракционных оптических элементов, мкм.....0,1 - 5;
- физический размер дифракционных оптических элементов, мм.....1-4;
- дифракционная эффективность, %.....85-90;
- пространственное разрешение, л/мм.....1000;
- глубина микрорельефа используемых оптических элементов, мкм.....1-1,5.

ФОНОВАЯ РЕЗОНАНСНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ СТРУКТУРНЫХ ПРЕВРАЩЕНИЙ В МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛАХ ПРИ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ

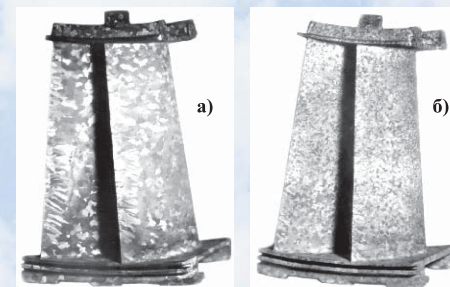
Руководитель работ: д.т.н. Михеев В. А.

Области применения: материаловедение, литейное и металлургическое производство, машиностроение.

Установлена неизвестная ранее закономерность изменений структурных и прочностных свойств металлических материалов в поле ультраслабых регулярных импульсов давления, производимых переменным электрическим током в зоне фазовых переходов. Научные исследования проводились совместно с Санкт-Петербургским государственным технологическим институтом (Технический университет). Получен совместный диплом №406 на **научное открытие « Закономерность изменений структурных и прочностных свойств металлических материалов в поле ультраслабых регулярных импульсов давления »**, который выдан Российской академией естественных наук и Международной академией авторов научных открытий и изобретений (г. Москва, регистрационный №509 от 23 ноября 2010 года).



Генератор импульсов тока (сигналы фоновой резонансной регуляции) и его подключение посредством петли антенны с акустическим волноводом, помещенным в среду влияния



Сопловые секции газовой турбины (турбинные лопатки), отлитые из сплава ЖС6УВИ в штатном (а) и режиме фоновой резонансной регуляции – 1000 кГц (б)

Основные технические характеристики :

- регулярный отклик наблюдается в области тактовых частот меандрового сигнала 50–2000 кГц;
- акустическое давление вблизи контакта с проводником до 0,5 Па;
- полная электрическая колебательная мощность не более 15 В·А;
- небольшой бокс с регуляторами, индикаторами параметров и выходными клеммами для подключения петли антенны-медиатора.

Основные преимущества:

Предложен механизм высокоэффективной регуляции параметров неравновесных физико-химических процессов в конденсированных средах для разработки ресурсосберегающей технологии получения металлических материалов с заданными свойствами.

МАГНИТНО-ИМПУЛЬСНАЯ СБОРКА (МИС)

Руководитель работ: к.т.н. Глушников В. А.

Технология МИС применяется для получения неразъемных нахлесточных соединений полых деталей (между собой или с опорными деталями), работающих в условиях осевых или крутящих нагрузок, обеспечивающих герметичность и вакуумноплотность.

Неразъемные соединения могут быть многослойными, образованными из элементов, изготовленных из однородных или разнородных материалов, в том числе неметаллических. МИС применяется вместо сварки, пайки, клепки или болтового крепления.

Прочность соединения обеспечивается за счет радиального натяга между соединяемыми деталями или геометрического замыкания путем деформирования полого элемента импульсным магнитным полем в канавки или пазы опорной детали, формообразования площадок, отбортовки кромок.



Биметаллические заземлители



Соединение «металл-неметалл»



Сборка тросовых конструкций

Технология МИС успешно используется при изготовлении товаров:

- в авиакосмической технике – при сборке рам, ферм, тяг управления, при запрессовке рубашки охлаждения в корпус камеры сгорания ЖРД;

- в нефтяной промышленности – при производстве коррозионностойких трубопроводов и др;
- в электротехнике – при опрессовке наконечников на провода и кабели;
- узлов автомобилей (карданный вал);
- медицинской техники и ортопедических протезов;
- товаров широкого спроса (лыжных палок, складных кресел, страховочных тросов альпинистов).

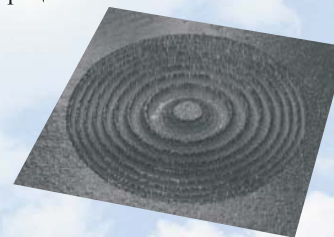
Особенности и преимущества МИС:

- равномерное радиальное приложение нагрузки;
- снижение допусков на зазор между соединяемыми деталями (достигает 0,3 ... 1,0 мм);
- повышение прочности соединения за счет дополнительных термических напряжений;
- отсутствие промежуточных сред, бесконтактное воздействие давления магнитного поля на деталь, возможность осуществления операции сборки через стенки неэлектропроводных защитных оболочек в стерильных условиях, вакууме, среде инертных газов;
- импульсный характер нагружения, строгая дозировка энергии позволяют производить сборку металлических элементов с хрупкими неметаллическими основаниями (керамика, стекло, углепластик);
- высокая производительность процесса сборки.

ДИФРАКЦИОННАЯ ФОКУСИРУЮЩАЯ ОПТИКА НА АЛМАЗНЫХ ПЛЁНКАХ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЛАЗЕРОВ ИК-ДИАПАЗОНА

Руководители работ: чл.-корр. РАН Сойфер В. А.,
д.т.н. Павельев В. С.

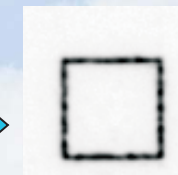
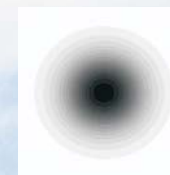
Необходимость создания дифракционных оптических элементов, предназначенных для преобразования пучков мощных лазеров ИК-диапазона, обусловлена широким применением таких лазеров в производстве для резки, сварки, гибки, закалки и других операций.



Результат профилометрического
исследования микрорельефа алмазной
линзы



Алмазная дифракционная линза,
предназначенная для фокусировки
излучения CO₂-лазера



Результат фокусировки гауссова
пучка в контур квадрата
алмазным фокусатором

Особенности и преимущества:

- разработаны технологии формирования дифракционного микрорельефа на поверхности алмазной плёнки, созданы алмазные дифракционные элементы – линзы и фокусаторы для фокусировки излучения CO₂ – лазера с энергетической эффективностью после нанесения антиотражающего покрытия свыше 85%;
- экспериментально показано, что при наличии охлаждающей системы фокусаторы на алмазных плёнках остаются работоспособными при плотности освещающего пучка непрерывного CO₂ – лазера до 50 кВт/см²;
- разработаны методы формирования на поверхности алмазной плёнки антиотражающих микроструктур.

СИСТЕМА ОПТИЧЕСКОЙ КОГЕРЕНТНОЙ ТОМОГРАФИИ (ОКТ)

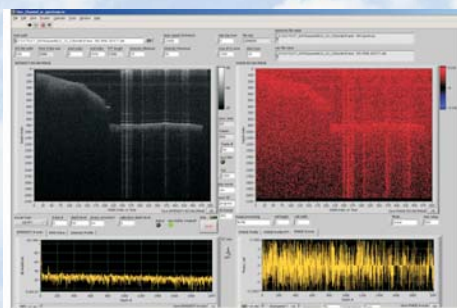
Руководитель работ: д.ф.-м.н. Захаров В. П.

Области применения:

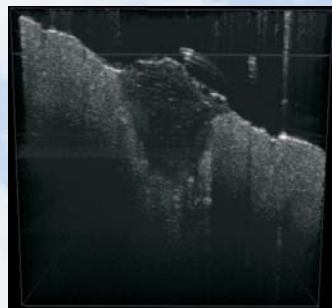
- 3D-визуализация любых рассеивающих свет объектов (биологических тканей, имплантатов и другое);
- медицина (диагностика онкологических заболеваний с точным выделением границы новообразования);
- криминалистика (трехмерная дактилоскопия).

Основные характеристики:

- аксиальное разрешение (по глубине), мкм.....до 3;
- потенциальная глубина исследования, мм.....до 7;
- поперечное разрешение, мкм.....до 10;
- частота получения А-сканов, кГц.....до 70;



Окно программы настройки и получения изображений



ОКТ- изображение новообразования в коже

Основные преимущества:

- дистанционный трехмерный оптический контроль;
- неинвазивная медицинская диагностика;
- мониторинг и сканирование в масштабе реального времени;
- обработка трехмерных изображений в реальном времени с использованием среды LabView (выделение границ объектов);
- относительно высокая глубина проникновения при достаточном разрешении по сравнению с конфокальной микроскопией и ультразвуковой диагностикой.

ТЕПЛОЗАЩИТНЫЕ МЕТАЛЛОКЕРАМИЧЕСКИЕ ПОКРЫТИЯ ДЛЯ ДЕТАЛЕЙ ГОРЯЧЕЙ ЧАСТИ ГАЗОВОГО ТРАКТА ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Руководители работ: чл.-корр. РАН Барвинок В. А.,
д.т.н. Богданович В. И., к.т.н. Докукина И. А.

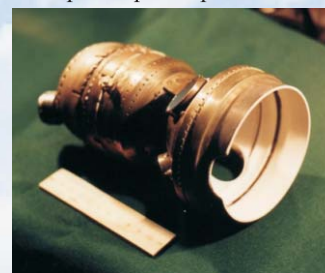
Разработана плазменная газотермическая технология, автоматизированная система управления процессом, малогабаритные мощные плазмотроны и другая специальная оснастка (патенты РФ №№ 31897, 38668, 48140, 2246557, 2262554, 2359065, 92352) для нанесения мезоструктурноупорядоченных теплозащитных металлокерамических многослойных покрытий состава (Ni-Co-Cr-Al-Y)+(ZrO₂-8Y₂O₃) на детали горячей части газовых турбин (рабочие и сопловые лопатки, жаровые трубы и т.д.) и внутренние труднодоступные поверхности камеры сгорания в сборе.



Нанесение камеры сгорания GT-10 (Сименс) на специальном оборудовании, созданном в институте

Область применения:

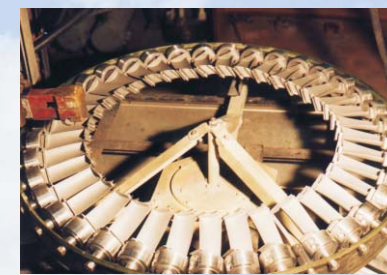
- детали и узлы горячей части газовых турбин авиационных двигателей;
- газоперекачивающие и энергогенерирующие установки;
- камеры сгорания ракетных двигателей.



Труба жаровая двигателя НК-36СТ с теплозащитным металлокерамическим покрытием

Основные преимущества:

- толщина покрытия.....350-450 мкм ;
- повышение жаростойкости по сравнению с конструкционным материалом.....в 3 раза;
- рабочие температуры покрытия.....до 1500°C;
- повышение ресурса и надежности деталей и узлов горячей части2,5-3 раза;
- отсутствие снижения предела выносливости деталей.



Нанесение турбинных лопаток в колесе на специальном оборудовании

Разработанные технологии используются в серийном и опытно-производстве изделий.

Металлокерамические покрытия предназначены для защиты от теплового и коррозионного воздействия узлов и деталей горячей части газового тракта газотурбинного двигателя: камеры сгорания, лопаток турбин, элементов форсажных камер, а также других деталей.

ХОЛОДНАЯ ЛИСТОВАЯ ШТАМПОВКА ЭЛАСТИЧНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

Руководители работ: чл.-корр. РАН Барвинок В. А., к.т.н. Комаров А. Д.,
д.т.н. Моисеев В. К., к.т.н. Федотов Ю. В., к.т.н. Шаров А. А.



Формовка рифтов на трубах
диаметром до 320 мм



Пробивка отверстий
диаметром 6 мм и 8 мм
в трубчатых фильтрах
из нержавеющей стали



Формовка деталей из плоских заготовок



Вырубка и пробивка деталей

Разработаны и используются в производстве технологические процессы холодной листовой штамповки высоким давлением эластомеров по жёсткому формообразующему инструменту.

Штампуются детали из плоских и полых заготовок, трубчатых и профильных полуфабрикатов, выполняются разделительные, гибочные, формовочные операции и калибровка.

Основные преимущества:

- простота технологического оснащения;
- кратчайшие сроки подготовки производства;
- широкий диапазон применимости по габаритам деталей (от миллиметров до метров), толщинам стенок (от фольги до 3 мм), материалам (любые металлы и сплавы);
- высокое качество изделий;
- совмещение разделения, гибки, формовки, калибровки в одну операцию;
- экологичность технологии и безопасные условия труда.

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР ПРОДУКЦИИ АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИЯ «УНИКОН»

Руководитель испытательного центра: д.т.н. Санчугов В. И.

Центр действует на основании Аттестата аккредитации испытательного центра № РОСС RU. 0001. 21НТ18 от 18 марта 2010 г., выданного Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии. Аттестат удостоверяет, что центр аккредитован на техническую компетентность и независимость, а его деятельность соответствует требованиям ГОСТР ИСО/МЭК 17025-2006 (ИСО/МЭК 17025:2005).

Основной задачей испытательного центра «Уникон» является определение соответствия технических характеристик автомобильных компонентов требованиям национальных и международных стандартов, а также конструкторской документации изготовителя.

Испытательный центр проводит:

- сертификационные испытания;
- периодические испытания в интересах предприятий-изготовителей компонентов;
- работы по организации помощи разработчикам нормативной и конструкторской документации.

Образцы испытываемой продукции:



Детали тормозной
системы



Электрооборудование



Колеса и вентили



Элементы подвески и
рулевого управления



Резинотехнические изделия



Оптика

При проведении испытаний выполняются следующие работы:

- контроль геометрических параметров;
- контроль защитных покрытий;
- контроль качества сварных соединений;
- контроль оптического оборудования;
- контроль физико-механических показателей материалов;
- прочностные и ресурсные испытания;
- гидравлические и пневматические испытания систем автомобиля;
- климатические испытания;
- испытания электрооборудования;
- испытания двигателя в целом, его составных частей и систем;
- нейтрализация отработанных газов.

КРИОГЕННЫЕ ДАТЧИКИ ЛИНЕЙНОГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯ

Руководитель работ: д.т.н. Матюнин С. А.

Криогенные датчики перемещения выпускаются в модификациях датчика и сигнализатора - датчики линейных перемещений (типа УСЛПКА) и сигнализаторы линейных перемещений (типа УСДПКА). Датчики, выполненные в герметизированном исполнении, могут работать полностью погруженными в криогенную жидкость с температурой до 20К.

Датчики типа УСЛПКА (рис. 1) предназначены для измерения линейных перемещений и выпускаются на диапазоны перемещений от 5 до 25 мм. Их выходной сигнал прямо пропорционален перемещению клапана и может быть использован, например, в системе регулирования расхода криогенных жидкостей (жидкого кислорода, водорода) и других агрессивных сред.

Датчики (сигнализаторы релейного типа) типа УСДПКА (рис. 2) предназначены для контроля открытия/закрытия элементов исполнительных систем и выпускаются на диапазоны перемещений от 5 до 25 мм. Их выходной сигнал (гальванически развязанные «сухие» контакты) имеет два значения - открыт или закрыт, и предназначен, например, для использования в системе контроля состояния клапанов гидравлической системы ракет-носителей.

Датчики модификации УСЛПКА-Д, УСДПКА-Д состоят из чувствительного элемента (ЧЭ), вторичного преобразователя (ВП) (рис.1) и кабеля, соединяющего чувствительный элемент с вторичным преобразователем. Датчики модификации УСЛПКА-М, УСДПКА-М состоят из ЧЭ и ВП, встроенного в корпус ЧЭ.

Программное обеспечение вторичного преобразователя позволяет установить любой интервал контролируемого перемещения и крутизну позиционной характеристики (чувствительность датчика).

Тип датчика	Параметр	Величина
УСЛПКА-Д УСЛПКА-М УСДПКА-Д УСДПКА-М	Выходное напряжение ВП, В	-6...+6
	Основная погрешность, %	0,02
	Напряжение питания ВП, В	16...40
	Ток потребления ВП не более, мА	0,4
	Диапазон рабочих температур ВП, °С	-50...+60
	Габаритные размеры ЧЭ, мм	Ø35x110
	Габаритные размеры ВП, мм	175x102x40
УСЛПКА-5...25	Температурный коэффициент выходного напряжения ВП, %/°С	0,001
	Частота обновления информации, кГц	1...2
	Измеряемый ход клапана, мм	5, 10, 15, 20, 25
Тип «Д»	Диапазон рабочих температур ЧЭ, °С	-253...+120
Тип «М»	Диапазон рабочих температур ЧЭ, °С	-50...+60



Рис. 1 – Внешний вид ЧЭ и ВП датчика УСЛПКА-25-Д



Рис. 2 – Внешний вид ЧЭ датчика УСДПКА-10-Д

ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ АЛЮМИНИЕВО-КРЕМНИЕВЫХ СПЛАВОВ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ИМПУЛЬСНОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ ВЫСОКОЙ НАПРЯЖЕННОСТИ

Руководители работ: к.т.н. Глушков В. А., к.т.н. Черников Д. Г.

Области применения: материаловедение, литейное и металлургическое производство, машиностроение.

Физика процесса и основные параметры магнитно-импульсной обработки расплава

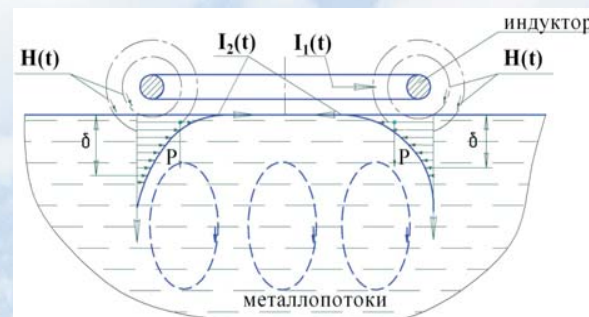


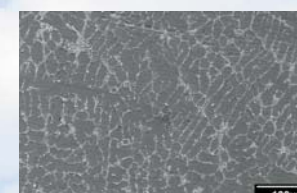
Схема воздействия импульсного магнитного поля на расплав:
H(t) - напряженность магнитного поля; δ - величина скин-слоя

- Параметры:**
- $I = (5 \div 150) \cdot 10^3 \text{ А};$
 - $P = 1 \div 10 \text{ МПа};$
 - $t = (100 \div 500) \cdot 10^{-6} \text{ с};$
 - n - одно- и много-кратное воздействие с частой импульсов до 1Гц.

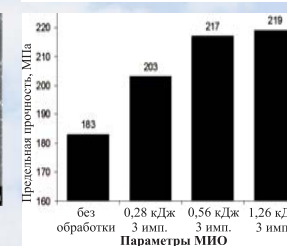
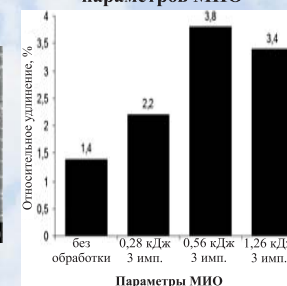
Зависимость механических свойств сплава АК9ч от параметров МИО



Без магнитно-импульсной обработки



С магнитно-импульсной обработкой (W=0,56 кДж, n=3 имп.)



СВЕТОДИОДНЫЙ МОДУЛЬ С ДИФРАКЦИОННОЙ ОПТИКОЙ

Руководители работ: чл.-корр. Сойфер В. А., д.т.н. Казанский Н. Л.,
д.т.н. Скиданов Р. В.

Область применения: освещение улиц и автодорог.

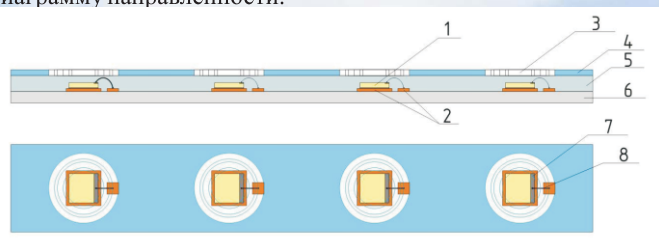
Основные характеристики:

- диаграмма направленности, тип..... Тип К по ГОСТ, 120x80 град;
- световой поток
(в зависимости от количества кристаллов), лм..... 100...1500;
- максимально допустимый прямой ток, А..... до 1;
- эффективность светового модуля, лм/вт..... не ниже 90;
- цветовая температура для различных типов, К..... 4500...6000;
- используемые кристаллы светодиодов..... CREE EZ1000 и другие;
- габаритные размеры вместе
с оптической системой ШхДхВ, мм..... 20 x 30...200 x 12;
- степень защиты светодиодного модуля IP67.

Основные преимущества:

- высокая эффективность использования светового потока кристаллов светодиодов за счет использования вторичной оптики (в 1,5-2 раза);
- улучшенные тепловые характеристики и повышенная надежность;
- простота применения при построении осветительных приборов;
- низкая себестоимость конечного устройства (ниже на 36% по сравнению со светильником на дискретных светодиодах без вторичной оптики).

В предлагаемом светодиодном модуле в качестве основания используется керамическая или алюминиевая плата с установленными кристаллами светодиодов. Плата интегрирована в модуль дифракционной оптической системы, формирующей требуемую диаграмму направленности.



Изображение светодиодного модуля с дифракционной оптической системой:

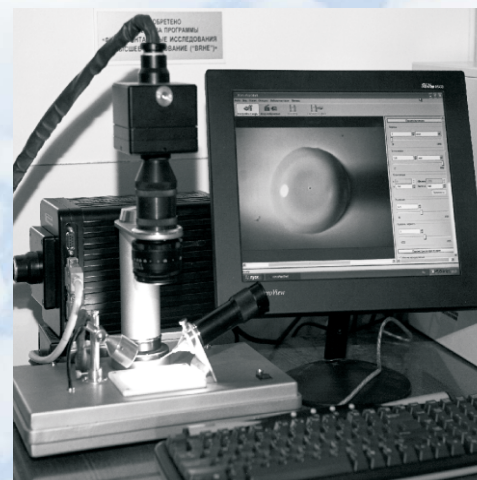
- 1 - кристалл белого светодиода; 2 - медные контактные площадки; 3 - дифракционная оптическая система; 4 - основа дифракционной оптической системы (стекло или пластик); 5 - оптически прозрачная среда (композит, эпоксидная смола, силикон и др.); 6 - теплоотводящее основание платы (алюминий, керамика, теплопроводный пластик); 7 - контактный электрод; 8 - соединительная проволока

УСТРОЙСТВО ЭКСПРЕСС-КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТИ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДЛОЖЕК

Руководитель работ: д.т.н. Волков А. В.

Области применения:

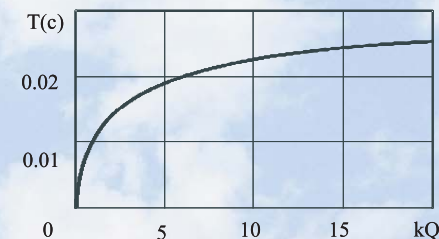
Микро- и нанотехнологии, в частности контроль качества поверхности диэлектрических подложек таких типов, как стеклянные фотографические пластины ВРП-50, подложки типа СТ-50, "Поликор" и ряд других.



Устройство экспресс-контроля качества поверхности
диэлектрических подложек

Установка включает:

- видеокамеру VS-FAST/CG6;
- дозатор жидкости;
- систему освещения образца;
- персональный компьютер специальной конфигурации.



Зависимость времени растекания
жидкости от степени чистоты и
шероховатости поверхности

Основные характеристики:

- контроль органических загрязнений в диапазоне, $г/см^2$ $10^{-7}-10^{-10}$;
- контроль шероховатости в диапазоне, нм..... 5-200;
- толщина контролируемых подложек, мм..... 0,5-3,0;
- жидкость дистиллированная вода;
- длительность операции контроля состояния
поверхности подложек, мин не более 2;
- напряжение питания, В..... 220;
- габаритные размеры, мм..... 320x200x95;
- масса, кг..... 4.

КОМПЬЮТЕРНЫЙ ФОТОПЛЕТИЗМОГРАФ «ЭЛДАР»

Руководитель работ: д.т.н. Калакутский Л. И.

Область применения: медицина.

Анализ variability сердечного ритма позволяет определить вегетативный статус обследуемого, а также судить об активности процессов регуляции в вегетативной нервной системе на фоне проведения диагностических проб. Полученные данные используются для целей диагностики в различных областях медицины: кардиологии, хирургии, анестезиологии, реаниматологии, педиатрии и др.

Пulseвые колебания регистрируются с помощью оптического датчика, установленного на пальце руки.

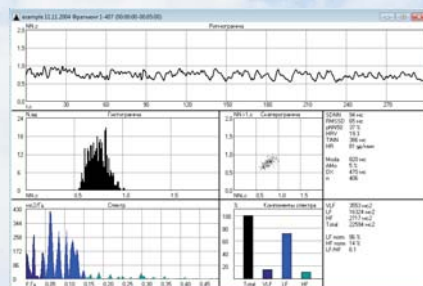


Компьютерный фотоплетизмограф «ЭЛДАР»

В непрерывном режиме на экране отображается фотоплетизмограмма, гистограмма распределения межпульсовых интервалов, ритмограмма и графики диагностических показателей.

Результаты анализа 5-минутной записи представляются на экране в виде:

- ритмограммы;
- гистограммы распределения длительностей межпульсовых интервалов;
- скаттерограммы;
- графика спектральной плотности мощности колебаний ритма сердца.



Результаты анализа фотоплетизмографа

Кроме того, определяются следующие диагностические показатели:

- индекс отражения;
- индекс жесткости;
- показатель функции эндотелия (ПФЭ).

Показатель ПФЭ может применяться для оценки возрастных изменений эластичности сосудов у здоровых и процессов сосудистого ремоделирования у больных людей с сердечно-сосудистыми заболеваниями.

Динамическое наблюдение больных позволяет судить об эффективности проводимого лечения и улучшении функции эндотелия.

МОДУЛЬ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КАСКАДНОГО СМЕШЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Руководитель работ: д.т.н. Скворцов Б. В.

Области применения:

- нефтебазы;
- нефтеперерабатывающие заводы, производства топлива;
- нефтедобывающие площадки.

Основные характеристики:

- число каналов смешения..... 3;
- погрешность регулирования, % ... 1;
- тип расходомеров:ультразвуковые;
- входные сигналы контроллера, мА..... 0-20;
- выходные сигналы контроллера, мА..... 0-20;
- диапазон рабочих температур, °C 0-40;
- длина кабелей связи, м..... не менее 20;
- быстродействие, с не более 10;
- тип электропневмопреобразователей.....ЭПП 1;
- срок службы, лет..... 10.

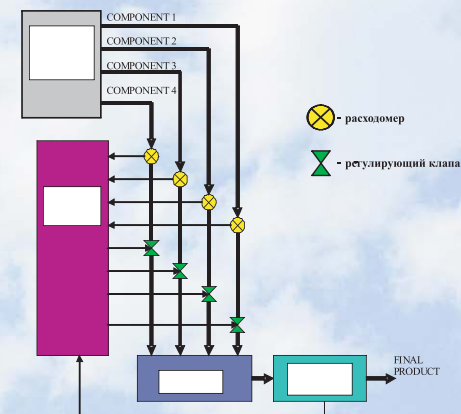


Схема автоматизированного каскадного смешения нефтепродуктов

Основные преимущества:

- применение технологии обеспечивает высокую точность по двум-трём показателям качества при смешении до 14 компонентов;
- снижение расхода компонентов, доведение товара до кондиции в минимальные сроки;
- модульность конструкции, мобильность монтажа;
- контроль по конечному показателю качества;
- производство топливных композиций организуется на основе лабораторных исследований компонентов и выбора их оптимального соотношения, топливные композиции проходят (при содействии разработчика) независимую сертификацию;
- возможность патентования совместно с заказчиком и передача в собственность в виде лицензий.

КОМПЬЮТЕРНАЯ СИСТЕМА РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ ГЛАЗНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ DIADEL

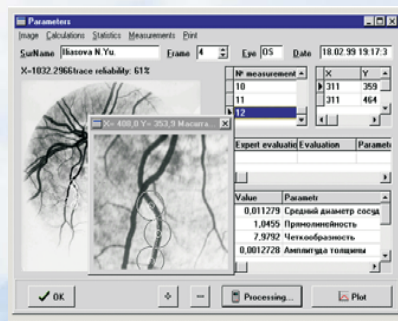
Руководители работ:
д.т.н. Храмов А. Г., к.т.н. Ильясова Н. Ю.

Области применения:

Автоматическое установление раннего диагноза глазных заболеваний (диабетическая ретинопатия, отслойка сетчатки, глаукома) по состоянию сосудистой системы на цифровых изображениях глазного дна человека.



Опτικο-цифровая система ранней
диагностики глазных заболеваний по
анализу изображений глазного дна



Визуализация изображений глазного дна
при помощи системы DIADEL

Особенности и преимущества:

Диагностика глазных заболеваний осуществляется на основе цифрового анализа изображений кровеносных сосудов глазного дна.

Производится количественная оценка следующих диагностических параметров, используемых для оценки патологических изменений микроциркуляторного русла:

- среднего диаметра сосудов;
- неравномерности толщины сосудов;
- извитости сосудов;
- амплитуды и частоты колебаний трассы и толщины;
- угла ветвления сосудов.

Компьютерная система DIADEL успешно прошла клинические испытания в Московском государственном медико-стоматологическом университете на кафедре глазных болезней.

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ АВИОНИКИ “МАСКА”

Руководитель работ: д.т.н. Коптев А. Н.

Области применения:

Авиастроение, техническая эксплуатация летательных аппаратов, приёмо-сдаточные испытания сложных электросборок и блоков бортового электрооборудования воздушных судов.



Автоматизированное рабочее место на базе “МАСКА”

Основные технические характеристики АРМ-МАСКА:

- габаритные размеры, мм 2360x1500x700;
- напряжение питания, В/Гц..... 220/50;
- потребляемая мощность, кВА..... <2,8;
- количество контролируемых точек в представленной комплектации..... 1000.

Назначение:

- моделирование, контроль, диагностика технического состояния и прогнозирование отказов бортовых токораспределительных сетей и кабельно-жгутовых изделий, электрифицированных, информационно-измерительных систем и пилотажно-навигационных комплексов воздушного судна;
- контроль логической структуры, измерение параметров компонентов и электрических цепей, контроль функционирования и качества электрических цепей объектов контроля в производстве и эксплуатации воздушного судна;
- формирование протоколов контроля и технического состояния контролируемых объектов воздушного судна;
- создание паспорта технического состояния объекта контроля.

ПРИБОРЫ ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ ГИДРОСИСТЕМ

Руководитель работ: к.т.н. Кудрявцев И. А.

Области применения:

- встроенный автоматический контроль чистоты жидкостных систем в авиационной промышленности, энергетике и др.;
- обеспечение автономного проведения контроля чистоты жидкостей методом отобранных проб с помощью автоматических приборов в условиях производства и эксплуатации жидкостных систем;
- контроль качества мойки трубопроводов, баков и агрегатов гидравлических систем;
- входной контроль эффективности фильтроэлементов гидравлических систем;
- функциональная диагностика пар трения тяжело нагруженных узлов газотурбинных установок.



Основные элементы системы
ФОТОН-965.X

Основные характеристики диагностической системы ФОТОН-965.X:

- вязкость рабочих жидкостей, сСт..... не более 20;
- температура контролируемой среды, °C..... 5-60;
- расход жидкости через датчик ПОТОК, м³/ч..... 0,3-4,2;
- рабочее давление, МПа..... 0,3-28;
- напряжение питания, В/Гц..... 220/50.

Основные характеристики поста цехового контроля КВАНТ-903:

- вязкость контролируемых жидкостей, сСт..... не более 40;
- длительность анализа стандартной пробы 200 мл, мин..... не более 8;
- разрежение в датчике анализатора, кПа 10...50;
- давление наддува в баке растворителя, МПа..... не более 0,15;
- наддув - сжатым азотом с точкой росы, °C..... не ниже -45;
- напряжение питания, В/Гц..... 220/50.



Пост цехового контроля КВАНТ-903

ПОРТАТИВНЫЙ АНАЛИЗАТОР ДЛЯ ЭКСПРЕССНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ГАЗОВЫХ СРЕД

Руководитель работ: д.т.н. Платонов И. А.

Области применения:

- газодобывающая промышленность;
- нефтяная и нефтеперерабатывающая промышленность;
- теплоэнергетическая отрасль;
- экология;
- автомобильная промышленность;
- производство газов.



Опытный образец
портативного
малогабаритного
анализатора

Основные характеристики:

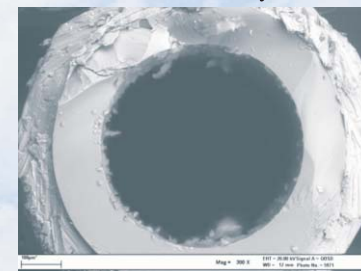
- значение уровня флуктуационных шумов, В..... $1,75 \times 10^{-7}$;
- значение предела детектирования, $C_{\min}$, г/см³ .. $1,54 \times 10^{-9}$;
- линейно-динамический диапазон, $C_{\max}/C_{\min}$ $3,2 \times 10^4$.

Основные преимущества:

- разделение смеси компонентов осуществляется на оригинальных капиллярных колонках с последующей регистрацией специально сконструированным детектором;
- повышение чувствительности детектора к определяемым компонентам в два раза по сравнению с имеющимися аналогами, что позволяет определять большее число компонентов в одном цикле анализа;
- уменьшение инерционности более чем в два раза по сравнению с известными аналогами;
- автономность питания дает возможность проводить анализ в полевых условиях.

Назначение:

Количественный анализ многокомпонентных газовых смесей и определение содержания инертных неорганических газов (водорода, кислорода, азота, гелия, оксидов углерода и др.), летучих углеводородов, меркаптанов.



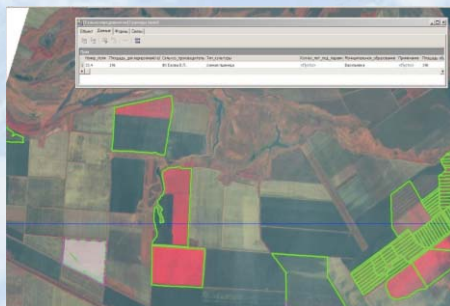
Фотография поперечного скола
капиллярной колонки PLOT/SiO₂
(Патент РФ №2325639)

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ОБРАБОТКИ И АНАЛИЗА ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ В ИНТЕРЕСАХ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

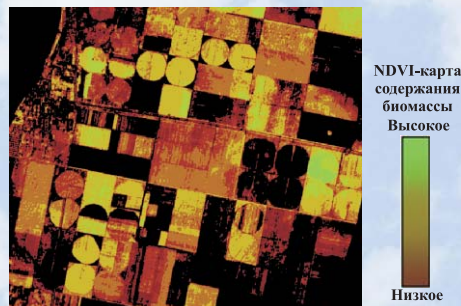
Руководитель работ: д.т.н. Сергеев В.В.

Программный комплекс на основе разработанных математических методов и алгоритмов обеспечивает решение прикладных задач в интересах сельского хозяйства:

- контроль за использованием земель сельскохозяйственного назначения;
- уточнение границ посевных полей;
- мониторинг и предупреждение паводков, оценка последствий чрезвычайных ситуаций, обнаружение пожаров;
- проектирование и мониторинг особоохраняемых природных территорий;
- оценка типа и состояния сельскохозяйственных культур и прогнозирования урожайности посевов
- создание и обновление цифровых топографических и тематических карт масштабов от 1:2000 до 1:500000;
- землеустройство и земельный кадастр, контроль над использованием земель.



Определение фактических границ полей под озимыми культурами



Мониторинг сельскохозяйственных культур и оценка состояния посевов



Фрагмент топографической карты территории Самарской области масштаба 1:100000



Фрагмент космического снимка с КА IRS-P6 (разрешение 5 м)

ЛАЗЕРНОЕ ВИБРОМЕТРИРОВАНИЕ

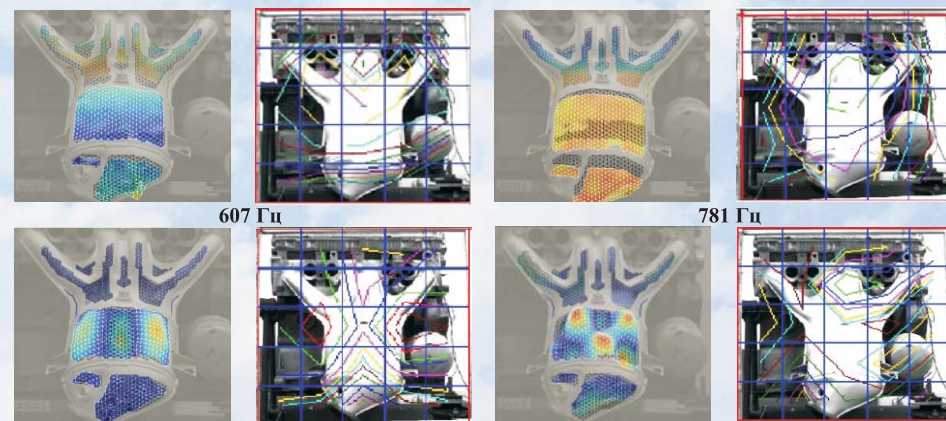
Руководитель работ: к.т.н. Макарьянц Г. М.

Для визуализации распределения амплитуды вибрации по поверхности деталей в изделиях машиностроения, авиационной и ракетно-космической техники на кафедре автоматических систем энергетических установок СГАУ используется трёхкомпонентный сканирующий лазерный виброметр. При помощи виброметра решаются задачи модального анализа и поиска резонансных частот и форм колебаний объектов сложной пространственной геометрии. К наиболее характерным примерам объектов применения сканирующего лазерного виброметра можно отнести: лопасти и рабочие колёса турбомашин; элементы обшивки и фюзеляжа летательного аппарата; детали и корпусные элементы двигателя и автомобиля. Преимуществом использования трёхкомпонентного сканирующего лазерного виброметра является возможность измерения вибрации тонкостенной конструкции, высоко- и низкотемпературной поверхности, крупногабаритных изделий, допускающих распределённость вибропараметров. Процесс сканирования геометрии и компонент вибрации происходит в автоматическом режиме. Диапазон измерения виброскорости до 500 мм/с, частотный диапазон от 0 до 25 кГц.



Сканирующий лазерный трехкомпонентный виброметр

Лазерное виброметрирование позволяет определить причины повышенного шума, вибраций и разработать мероприятия по их снижению.



Собственные формы колебаний и карта интенсивности звука на разных частотах в каталитическом коллекторе автомобильного двигателя