

**Каталог**  
**инновационных проектов**  
**и научно-технических**  
**разработок**  
**Московского государственного**  
**открытого университета**

Москва – 2008

## Уважаемые читатели!

В ваших руках первый выпуск каталога инновационных проектов и научно-технических разработок Московского государственного открытого университета (МГОУ).

МГОУ является ведущим вузом России в области дистанционного и заочного образования. На 140 кафедрах, 8 институтах, 16 филиалах, 22 представительствах ведётся подготовка 85000 студентов. В университете работает 200 профессоров и докторов наук, 600 доцентов и кандидатов наук. Ведётся подготовка специалистов для зарубежных стран.

В университете функционирует Международный центр мультимедийных технологий и телевизионного вещания и Российская центральная библиотека мультимедийных фильмов, телефильмов по дистанционному образованию, Российский Центр оптико-волоконной и спутниковой связи МГОУ и межгосударственная телерадиокомпания «Мир».

Университет проводит научные исследования по проблемам дистанционного обучения, информационных технологий и наноструктурных материалов, экономики и менеджмента, юриспруденции, механики и физики, экологии и техногенных катастроф, энергосберегающих технологий, языкознания и межкультурных коммуникаций.

Распространение информации об инновационных проектах и научно-технических разработках представленных в каталоге призвано содействовать налаживанию взаимовыгодного сотрудничества между научными, научно-инновационными и производственными организациями, развитию трансферта отечественных технологий, привлечение инвестиций в инновационную сферу МГОУ.

Президент, научный руководитель МГОУ  
профессор А.Н. Ковшов

---

Ректор МГОУ  
профессор Э.О. Цатурян

---

Составители:

Профессор Ковшов А.Н.

Профессор Цатурян Э.О.

Профессор Назаров Ю.Ф.

Профессор Иванайский А.В.

	Стр.
Содержание	4-7
1. Цилиндрические колеса внешнего зацепления с бочкообразными арочными зубьями	8-11
2. Цилиндрические арочные зубчатые передачи современного привода в машиностроении	12-15
3. Технологические среды для нанотехнологии обработки деталей машин	16-17
4. Мощные ударные установки нетрадиционного метательного действия	18-20
5. Разработка экологически чистых технологически процессов и оборудования для электрохимической обработки деталей электронной техники	21-25
6. Переработка нефтешламов, битуминозных песчаников, грунтов загрязнённых нефтепродуктами	26-29
7. Система контроля параметров термоэлектрического материала	30-32
8. Система испытаний химических источников тока аккумуляторного типа	33-36
9. Перестраиваемой системы преобразования информации (ПСПИ)	37-49
10. Система измерений параметров термоэлектрических модулей в условиях серийного производства	50-53
11. Тестер для контроля качества термоэлектрических охлаждающих модулей	54-57
12. Система для измерений параметров генераторных термоэлектрических батарей	58-61
13. Моделирование обнаружения и измерения времени прихода импульсных когерентных и шумовых сигналов на фоне аддитивного шума	61-64
14. Методы оптимальной раскладки	65-67

15. Адаптивные оптические системы для коррекции излучения мощных лазеров	68-71
16. Колесо повышенной проходимости	72-75
17. Подпоровые рыхлители с рабочими органами реактивного действия	76-79
18. Зубчатая передача – редуктор	80-81
19. Повышение эффективности проетных решений фундаментов	82-85
20. Ручной пожарный ствол	85-86
21. Обоснование типа и конструкций одежд автомобильных дорог	87-92
22. Исследование эффективности и внедрение новых смазочно-охлаждающих жидкостей на предприятиях машиностроительного комплекса	93-95
23. Разработка и внедрение высокоэффективных экологических методов и установок подачи СОТС в механообработки	96-99
24. Разработка новых технологий с использованием поверхностно-активных веществ (ПАВ) в энергетике	100-102
25. Стартер - генератор для легковых автомобилей	103-105
26. Глобальная автоматизация общефизического практикума	106-112
27. Уменьшение токсичности отработанных газов двигателей	113-116
28. Микроэлектронные системы топливоподачи двигателей внутреннего сгорания на базе пьезоактюаторов линейного и объёмного принципа действия	117-118
29. Микроэлектронная система подачи газообразного топлива в двигатель внутреннего сгорания	119-120
30. Микроэлектронная система топливоподачи импульсного действия для дизелей	121-122
31. Перспективы применения микроэлектронных систем топливоподачи с использованием пьезоактюаторов	123-132
32. Организация объёмного смесеобразования газодизельного процесса по результатам исследований двигателей с прозрачными окнами	133-140

33. Исследование микроэлектронных систем топливоподачи газообразного топлива для двигателей внутреннего сгорания 141-142
34. Современная система повышения качества и оценки уровня знаний студентов и школьников по различным дисциплинам 143-150
35. Реализация интегрированной компьютерной информационной среды на основе сквозного комплексного использования современных информационных CAD/CAE/CAM/PDM-PLM технологий, и организация на этой основе подготовки и переподготовки специалистов. 151-155
36. Разработка нанометровых молекулярно-электронных (МЭ) датчиков измерения и контроля вибраций, ускорений и перемещении 156-163
37. Научно-образовательный и информационный Интернет-центр по повышению квалификации преподавателей гуманитарных и социальных наук по специальности «Социально-воспитательная работа в вузе». 161-164
38. Способ получения огнетушащей концентрации инертного разбавителя (варианты) 165-175
39. Получение пористых заполнителей для бетона из мелкозернистых песков 176-179
40. Разработка устройства для испытаний образцов и узлов на усталостную прочность 180-183
41. Высокоэффективный привод главного движения станков 184-190
42. Система автоматизированного нормирования маршрутно-операционных технологических процессов 191-196
43. Тяжелонагруженные цилиндрические колеса внешнего зацепления с бочкообразными арочными зубьями 197-200
44. Разработка дифференциальной шариковой передачи с широкими техническими возможностями 201-206
45. Разработка конструкции вибродвижателя и создание на его основе специального устройства, повышающего проходимость и управляемость транспортного средства 207-210

46. Разработка шатуна с гидрокоррекцией для двигателя внутреннего сгорания	211-215
47. Технология получения нанопорошков кремния	216-218
48. Построение математической модели перепрегов	219-222
49. Оборудование и технология автоматического контроля и защиты от тяжелых цветных металлов гидросферы и промышленных стоков	223-227
50. Измерительная информационная система определение холестерина в организме человека.	228-230
51. Разработка и создание гравитационных двигателей без выброса рабочего тела	231-235
52. Разработка системы менеджмента качества для предприятий горного машиностроения.	236-237
53. Разработка методов определения надежности конструкций при возведении высотных зданий	238-239
54. Разработка специализированных аппаратно-программных средств для решения задач проектирования и обслуживания информационно-управляющих структур	240-241
55. Разработка рациональных методов прогнозирования случайных событий в экономике	242-243
56. Новые пластичные смазочные материалы (наноматериалы)	244-246
57. Многофункциональные энергосберегающие вихревые аппараты для обработки дисперсных фаз (МЭВА)	247-248
58. Разработка математических моделей коррозионного разрушения деталей машин	249
59. Разработка мобильных методов контроля и определения качества электроэнергии	250
60. Инструментарий мониторинга качества подготовки специалистов (МГОУ)	251-252

61. Разработка технологии особожаропрочных сплавов для лопаток газотурбинных двигателей и установок на основе интерметаллида  $Nb_3Al$ . 253-258

## **ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ КОЛЁСА ВНЕШНЕГО ЗАЦЕПЛЕНИЯ С БОЧКООБРАЗНЫМИ АРОЧНЫМИ ЗУБЬЯМИ**

Московский Государственный открытый университет

### **Назначение работы и область применения**

Арочные зубчатые колеса предназначены для передачи повышенных крутящих моментов в трансмиссиях тяжело нагруженных машин, бесшумных высокоскоростных локомотивов и других транспортных средств.

### **Тематический раздел:**

Тяжёлое и транспортное машиностроение

### **Стадия разработки**

Изготовлены опытные образцы арочных зубчатых колес диаметром менее 400 мм. Проведены стендовые испытания, показавшие значительное повышение их нагрузочной способности и снижения уровня шума в сравнении с обычными прямозубыми и шевронными колесами.

### **Научно-техническое описание**

Арочные зубчатые колеса имеют криволинейный продольный профиль зубьев, обеспечивающий увеличенный угол перекрытия зубьев в зацеплении, повышение плавности хода, контактной и изгибной прочности зубьев. Производство зубчатых колёс с криволинейной формой зубьев опирается на специально созданные методы их анализа, синтеза и прочностного расчёта. В машиностроении накоплен большой опыт производства конических передач с круговой формой зубьев. Однако широкого применения в современных приводах машин цилиндрические зубчатые передачи с криволинейным арочным продольным профилем зубьев не получили. Создание таких передач невозможно



без синтеза оптимальной формы линии смещения исходного контура зубьев колес, обеспечивающей повышение их нагрузочной способности и долговечности по сравнению с существующими цилиндрическими передачами. Существующие способы нарезания арочных зубчатых колёс основаны на использовании различных инструментов, но ни один из них не обеспечивает нарезание арочных колёс с высокой точностью и необходимой формой профиля зуба.

### **Конкурентное преимущество (сравнение с российскими и зарубежными аналогами по временным, техническим и стоимостным характеристикам)**

Арочное зубчатое цилиндрическое зацепление с бочкообразными арочными зубьями по сравнению с традиционными передачами с обычным эвольвентным зацеплением (при одинаковых условиях эксплуатации) обеспечивает улучшение следующих показателей:

- повышение нагрузочной способности в 1,5-2 раза;
- повышение износостойкости в 1,75-2,25 раза;
- снижение уровня шума на 15 - 20%.

### **Конкретное инновационное решение**

Применение арочных зубчатых колёс обеспечивает существенное повышение нагрузочной способности и надёжности машин. Применение арочного зацепления особенно актуально для тяжело нагруженных машин, используемых в непрерывных производствах (металлургическом, угольном и др.), так как позволяет повысить устойчивость технологических процессов и качество выпускаемой продукции. По результатам исследований разработаны методы анализа и синтеза арочного зубчатого зацепления с использованием автоматизированного программного комплекса T-Flex, определены технологические параметры нарезания опытных цилиндрических колёс с арочными зубьями и разработана программа для нарезания зубьев на станках с ЧПУ.

**Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности (наличие российских и зарубежных патентов, заявок на патенте указанием номера и даты выдачи документов)**

На основании результатов исследований МГОУ получено положительное решение Роспатента РФ на выдачу патента РФ по заявке № 2006120727/02(022516) «Способ изготовления цилиндрических колёс с арочными зубьями».

**Соответствие российских и международных систем качества (наличие сертификата, номер, дата выдачи) (для продукции)**

Соответствует российским и международным системам качества. Используя такие машины, достигается значительное повышение эффективности производства, которое с избытком компенсирует дополнительные затраты на изготовление арочных колёс

**Структура привлеченных финансовых ресурсов (бюджетные, внебюджетные, собственные средства в %)**

Для завершения исследований по данному направлению в рамках предлагаемого проекта необходимо привлечение внебюджетных средств в объеме 3 млн. руб.

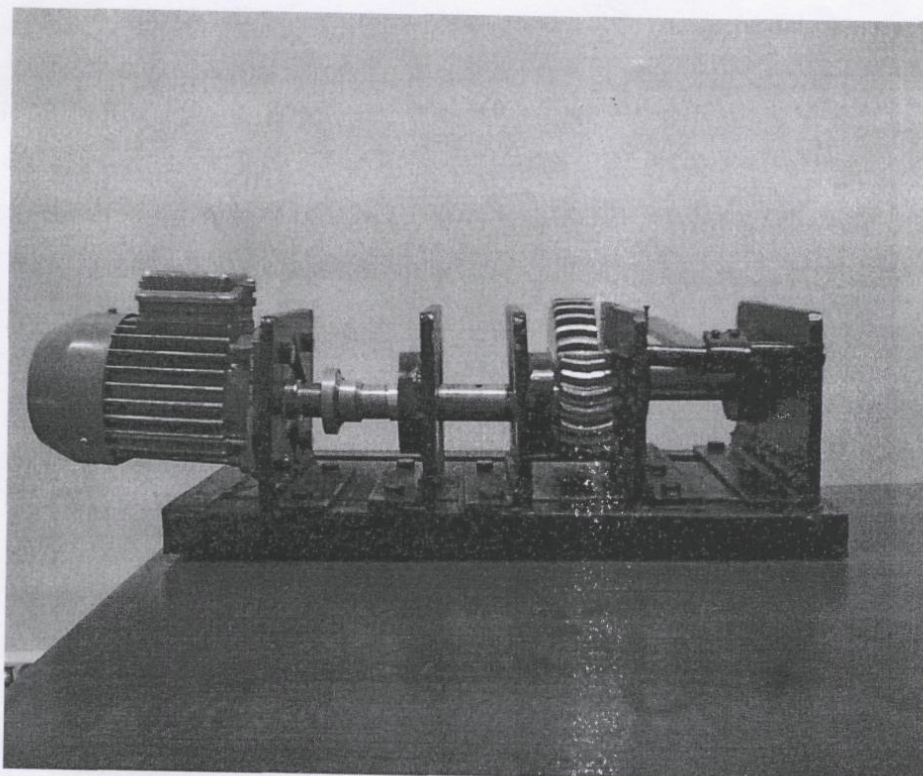
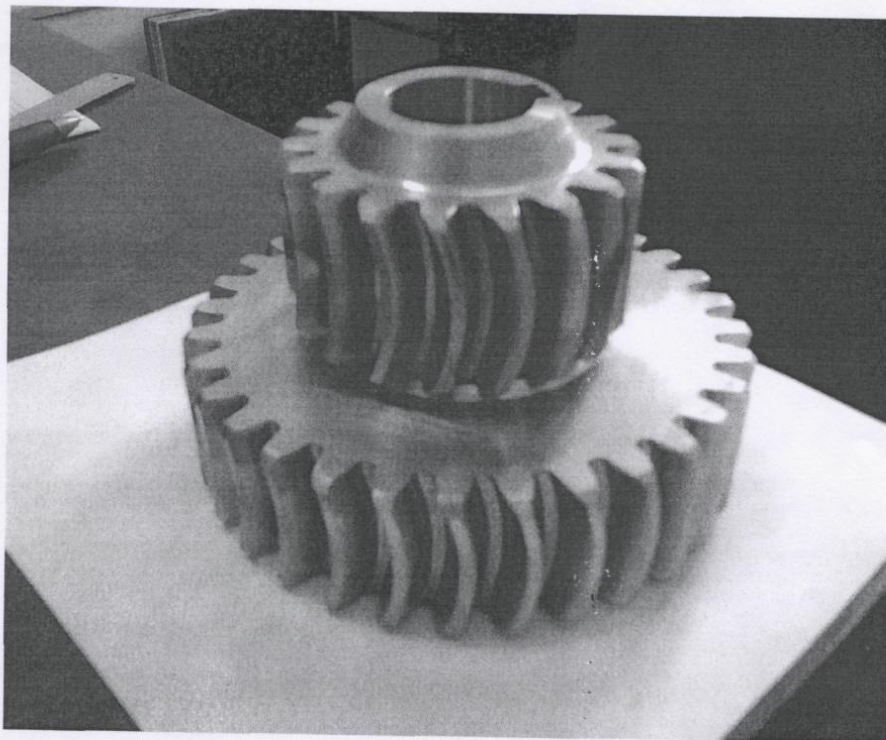
**Схема коммерциализации разработки/проекта (привлечение инвестиций, продажа технологии, создание совместного производства, продажа лицензии, др.)**

Возможность промышленного освоения подтверждена универсальностью разработанных методов анализа и синтеза арочного зацепления и простотой освоения производства арочных колёс на действующих машиностроительных предприятиях, оснащённых станками с ЧПУ.

1. Проект окупается за 2,25 года.
2. Прибыль инвестора составит 1 042 500 рублей.

Контактное лицо: Плахтин В.Д.

Телефон: 682-20-73



Контактное лицо: Плахтин В.Д.

Телефон: 682-20-73

# ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ АРОЧНЫЕ ЗУБЧАТЫЕ ПЕРЕДАЧИ ОСНОВА СОВРЕМЕННОГО ПРИВОДА В МАШИНОСТРОЕНИИ

Московский Государственный открытый университет

## Назначение работы и область применения

Предназначены для изготовления высокоточных цилиндрических арочных зубчатых передач наружного и внутреннего зацепления тяжело нагруженных приводов машин.

## Тематический раздел

Транспортное, энергетическое и металлургическое машиностроение.

## Стадия разработки

Проектирование и изготовление специальных фрезерно - доводочного и зубодолбежного станков с ЧПУ

## Научно-техническое описание

Специализированный фрезерно-доводочный станок с ЧПУ (пат. №2072704, 2123915 РФ) с применением специальных круговых зуборезных резцовых головок с большим количеством зубьев из СТМ (композит 10Д) представляет собой двухсторонний фрезерный станок с возможностью одновременной обработки выпуклой и вогнутой сторон арочного зуба методом дискретного обката (от зуба к зубу). Обрабатываемый арочный зуб  $m = 2 \dots 12$  мм, шириной зубчатого венца  $b_w$  до 200мм, наружным диаметром колеса в пределах  $d_a = 200 \dots 1200$  мм. Габаритные размеры станка  $L \cdot B \cdot H =$

$= 5,4 \cdot 4,2 \cdot 3$  м, радиусом кривизны до  $R_{\text{н}} = 100 \dots 200$  мм частота вращения резцовой головки  $25 \dots 650$  мин<sup>-1</sup>, шлифовального круга  $500 \dots 3000$  мин<sup>-1</sup>. Станок реализует способы чистовой размерной обработки (пат. №2049608, 2047430 РФ) поверхностно закаленных арочных зубьев, позволяющие получить теоретически точную геометрию эвольвентой поверхности. Специальный зубодолбежный станок портального типа

(пат №2076023 РФ) реализует способ (пат №2063322 РФ) для нарезания арочных зубьев цилиндрических колес внутреннего зацепления долбяком со специальным профилем режущих кромок. Долбяк совершает качательное и возвратно - поступательное главное движение резания, перемещаясь по дуге окружности с центром качания, совпадающим с центром кривизны нарезаемых арочных зубьев. Заготовка и долбяк за каждый его двойной ход совершает согласованные дискретные обкатные перемещения.

**Конкурентное преимущество (сравнение с российскими и зарубежными аналогами по временным, техническим и стоимостным характеристикам)**

Данный проект по сравнению с опытными образцами, полученными по известным способам формообразования на базе модернизированного или приспособленного оборудования, решает проблему нарезания цилиндрических арочных зубчатых колес с теоретически точной геометрией боковых (рабочих) поверхностей зубьев с высокой производительностью и точностью обработки.

#### **Конкретное инновационное решение**

Инновационное решение - это создание специализированного станочного оборудования с ЧПУ ( фрезерно-доводочные и зубодолбежные станки) для нарезания высокоточных цилиндрических арочных по ширине венца зубьев колес, которое может быть поставлено в цеха машиностроительных заводов, депо. Инновационная продукция проекта: цилиндрические арочные зубчатые колеса внешнего и внутреннего зацеплений для тяжело нагруженных современных приводов транспортных (локомотивы, электропоезда) энергетических (турбины) и металлургических машин, (прокатные станы) нарезанные специальными зуборезными резцовыми головками и долбяками на основе способов чистовой размерной обработки.

**Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности (наличие российских и зарубежных патентов, заявок на патенты с указанием номера и даты выдачи документов)**

Защита прав на объекты интеллектуальной собственности обеспечивается в соответствии с законодательством РФ.

Патент № 2005012, 30.12.93 Бюл. № 47-48 Способ обработки зубчатых колес с круговой формой зубьев.

Патент № 2047430, 10.11.95 Бюл. №31 Способ шлифование эвольвентных профилей круговых зубьев цилиндрических колес.

Патент № 2005014, №2005015, 30.12.93 Бюл. № 47-48 Способ приработки зубчатых пар.

Патент № 2148488, 10.05.2000 Бюл. №13 Шлифовальная головка к фрезерно-доводочному станку.

Патент №2123915, 27.12.98 Бюл. №36 Станок для обработки арочных зубьев цилиндрических колес.

Патент №2074794, 10.03.97 Бюл. №7 Станок для обработки арочных зубьев зубчатых колес.

Патент №2068322, Бюл. №30 Станок для обработки зубчатых колес с криволинейной формой зуба.

Патент №2076023, 27.03.97, Бюл. №9 Станок для обработки зубчатых колес (зубодолбежный).

Патент №2005019, 30 12.93, Бюл. №47-48 Резцовая головка

Патент №2009798, 30.03.94, Бюл №6 Резцовая головка

**Соответствие российских и международных систем качества (наличие сертификата, номер, дата выдачи) (для продукции)**

Система качества на зубчатые колеса, нарезаемые на зубообрабатывающих станках, соответствует требованиям современного мирового стандарта качества ISO 9001:2000.

**Оценка рынка (востребованность на рынке, планируемый объем производства и сбыта продукции)**

Высокоточные цилиндрические арочные зубчатые передачи - основа современного тяжелонагруженного привода большинства машин. Их

преимущество по сравнению с традиционно применяемыми прямо,-косо-и углозубыми колесами - повышенный технический ресурс (до 2...3 раз)при одинаковых условиях эксплуатации, а также при существенном снижении массогабаритных показателей и увеличении в 2,5..3 раза производительности обработки зубьев (в том числе и при чистовой обработке абразивным шлифованием). Для реализации преимуществ цилиндрических арочных зубчатых колес в современных скоростных тяжелоагруженных приводах машин необходима организация специализированного их производства на основе технологии и станочного оборудования с использованием специального инструмента.

**Структура привлеченных финансовых ресурсов (бюджетные, внебюджетные, собственные средства в %)**

Необходимые инвестиции:

фрезерно-доводочный станок - 23 млн 500 тысяч руб.

в том числе: проектирование - 2млн.500 тысяч руб.

комплектующие - 3млн.500 тысяч руб.

зубодолбежный станок - 25млн. 700 тысяч руб.

в том числе: проектирование - 3млн. рублей

комплектующие - 4млн.700 тысяч руб.

Бюджетные - 60%, внебюджетные -39,5%, собственные средства 0,5%.

**Схема коммерциализации разработки (привлечение инвестиций, продажа технологии, создание совместного производства, продажа лицензии, др.)**

Создание специализированного производства цилиндрических арочных зубчатых колес решит проблему повышения технического ресурса тяговых приводов тепловозов, электровозов и электропоездов РЖД и железных дорог стран мира. В рамках данного проекта возможна продажа технологии и создание совместных производств.

Контактное лицо: Плахтин В.Д., телефон 682-20-73.

# ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ

## **1. Наименование проекта:**

Технологические среды для нанотехнологии обработки деталей машин.

## **2. Научно-исследовательская разработка МГОУ.**

Патентный приоритет № 4905817/05, 1991г.

## **3. Сущность проекта и область применения:**

Технологические среды применяются для повышения качества обработки супергладких ювентальных поверхностей деталей машин с высотой неровностей шероховатости 5-3 нанометра.

Технологические среды на основе сферических абразивов диаметром 80-100 нанометров, которые получены, которые получены методом газодисперсного синтеза.

## **4. Отличительные особенности проекта в сравнении с известным аналогичным оборудованием:**

Сглаживающий эффект, который оказывает, состав суспензии с наличием сферического абразива обеспечивает эффект микровыкатывания поверхности вместо эффекта резания.

## **5. Положительный результат использования:**

Обеспечение высоты неровностей шероховатости поверхности 3-5 нм, отражательной способности свыше 99%.

## **6. Экономические показатели эффективности разработки:**

Срок окупаемости 1 год. Уменьшение высоты шероховатости в 5 раз, увеличение отражательной способности в 1,3 раза.



**7. Уровень апробации и готовности к реализации:**

Разработан технологический состав.

**8. Уровень маркетинговой проработки:**

На всей предприятиях, выпускающих прецизионную технику, в том числе в Германии, Великобритании, Польше и др. странах.

**9. Оценка стоимости разработки, ее ориентировочная цена и срок окупаемости:**

1-2 млн. руб.; 3 года.

**10. Потребность в инвестициях: – до 90%**

**11. Ресурсы предприятия, организации: кадры – частично.**

**12. Авторские права: Имеется патент.**

**13. Условия сотрудничества: Продажа товарной продукции.**

Контактное лицо: Ковшов А.Н., Назаров Ю.Ф.

Телефон: 683-42-96, 683-44-59.

# **МОЩНЫЕ УДАРНЫЕ УСТАНОВКИ НЕТРАДИЦИОННОГО МЕТАТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ (УМД)**

Московский государственный открытый университет

## **Назначение работы и область применения**

Предназначены для массового поточного безвзрывного разрушения любой крепости горных пород на открытых и подземных разработках, бетона, асфальта, льда и мерзлых грунтов, а также для сейсмической и усталостной обработки пластов подземных месторождений полезных ископаемых с целью повышения экономической эффективности и безопасности работ в шахтах.

## **Тематический раздел**

Горное, строительное и дорожное машиностроение.

## **Стадия разработки**

Создание на первом этапе экспериментального образца УМД с энергией удара  $1,5 \cdot 10^5$  Дж.

## **Научно-техническое описание**

Ударные установки метательного действия (УМД) в своей конструкции имеют заряженные сжатым воздухом силовые оболочки, являющиеся аккумуляторами потенциальной энергии высокого уровня, которые после их сжатия, разряжаясь, разгоняют при КПД 95% рабочий ударный инструмент до скорости (Н120 м/с, чему соответствует энергия удара до  $10^6$  Дж и более и имеют при этом малые массогабаритные параметры.

Применение УМД в горной промышленности и строительстве позволит избавиться от малопродуктивных, опасных и экологически вредных буровзрывных работ, снизить себестоимость работ. В угольной промышленности, кроме этого, использование УМД для сейсмической усталостной обработки угольных пластов в шахтах позволит снизить на участках содержание метана, предотвратить внезапные выбросы угля и газа, взрывы метана.

**Конкурентное преимущество (сравнение с российскими и зарубежными аналогами по временным, техническим и стоимостным характеристикам)**

Данный проект не имеет аналогов в мировой практике, разрабатывается впервые. В перспективе ожидается создание УМД различных типоразмеров, конструкций и на их базе технологических машин в интересах горнорудной, угольной, нефтегазовой промышленности, гражданского и дорожного строительства, МЧС, лесной промышленности. Это новое направление в области разрушения горных пород, мерзлых грунтов, бетона, асфальта, льда и т.п.

**Конкретное инновационное решение**

Инновационное решение - это создание на первом этапе установки для дробления негабаритных кусков горных пород на открытых разработках, валунов, а также скоростной проходки горных выработок, тоннелей, траншей крепких породах, мерзлых грунтах, для разрушения бетона, асфальта, льда, металлоконструкции и т.п.

**Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности (наличие российских и зарубежных патентов, заявок на патенты с указанием номера и даты выдачи документов)**

Защита прав на объекты интеллектуальной собственности обеспечивается в соответствии с законодательством РФ. В частности, по УМД получено авторское свидетельство № 1735576 «Устройство ударного действия для разрушения горных пород» по заявке № 4832676 с приоритетом изобретения от 19 апреля 1990 года. Заявитель: Всесоюзный заочный политехнический институт. Зарегистрирован в Государственном реестре изобретений 22 января 1992 года.

**Соответствие российских и международных систем качества (наличие сертификата, номер, дата выдачи) (для продукции)**

На этапе создания УМД система оценки качества на основе аудита будет проводиться в процессе конструирования, изготовления, стендовых исследований и окончательно по результатам промышленной испытаний установки.

**Оценка рынка (востребованность на рынке, планируемый объем производства и сбыта продукции)**

2/3 территории России является зоной вечной мерзлоты, значительная часть территории занята скальными породами, требующими применения опасной экологически вредной технологии буровзрывных работ, для которой характерна малая экономическая эффективность процесса. Объем работы при полном освоении технологии массового безвзрывного поточного разрушения горных пород, мерзлых грунтов, бетона, асфальта и т.п. составит более 2 млрд. тонн в год.

**Структура привлеченных финансовых ресурсов (бюджетные, внебюджетные, собственные средства в %)**

Необходимые инвестиции для первого этапа работ по созданию УМД, её монтажу на базовой машине, проведению промышленных испытаний составят около 100 млн. рублей, включая стоимость гидравлического строительного экскаватора.

**Схема коммерциализации разработки проекта (привлечение инвестиций, продажа технологии, создание совместного производства, продажа лицензии, др.)**

Для реализации проекта в полном объеме потребуются создание совместного производства предприятий ОМЗ (Объединенные машиностроительные заводы), заводов РТИ (Резинотехнических изделий), ремонтных заводов горнорудных и строительных предприятий.

Контактное лицо: Красников Ю.Д.

Телефон: 682-20-76.

# **РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ**

Московский государственный открытый университет

## **Назначение работы и области применения.**

Повышение надежности и долговечности деталей и узлов в производстве изделий электронной техники за счет эффективности многофункциональных, антикоррозионных, износостойких, упрочняющих металлических покрытий. Установка снабжена локальной системой обезвреживания и регенерации промывных вод с замкнутым технологическим циклом.

## **Тематический раздел.**

Технология производства изделий ЭТ.

## **Стадия разработки.**

Опытный образец оборудования

## **Научно-техническое описание.**

Большое разнообразие изделий ЭТ и видов металлических покрытий делают необходимым разработку гибких технологий и оборудования. Наиболее полно этим требованиям отвечает установка карусельного типа для гальванопокрытий различных деталей, в том числе сложных форм со сменой растворов в одной рабочей ванне. В комплекс входит локальная система обезвреживания и регенерации промышленных вод гальванического производства с возвратом в производство очищенной воды и утилизации ценных металлов, содержащихся в стоках. Технология нанесения металлических покрытий на данном оборудовании позволяет формировать покрытия с улучшенными функциональными свойствами и меньшими толщинами.

## **Конкурентное преимущество.**

Основные преимущества и отличия данного проекта, которые обеспечивают технический, экономический и социальный эффект заключается в следующем:

- возможность проведения предварительных и финишных операций в одной рабочей ванне;

- сокращение рабочих площадей в 10-15 раз;

- выход годных покрытий - 99% (вместо 70%);

- использование в серийном производстве для различных видов покрытий (Au, Ag, Cu, Ni, Zn и др.);

- полное обезвреживание промывных вод с возвращением их в производство;

- увеличение скорости технологического процесса в 3-4 раза;

- снижение толщины покрытий драгоценными металлами в 2-3 раза, за счет улучшения структуры;

### **Конкретное инновационное решение**

Инновационное решение предусматривает:

- разработку и изготовление автоматизированной установки карусельного типа;

- разработку и изготовление экономичного варианта системы водоочистки и регенерации промывных вод гальванического производства;

- разработку принципиально новых функциональных покрытий;

### **Это позволит;**

- повысить качество обработки поверхности;

- сократить расход химреактивов и электроэнергии;

- ликвидировать загрязнения рабочих стоков;

- улучшить экологическую обстановку;

### **Правовая защищенность**

Имеется патент РФ №2244769 от 20.01.2005

### **Оценка рынка**

Отрасли промышленности, использующие покрытия различных цветных и драгоценных металлов (Au, Ag, Zn, Cr, Ni, Cu, Sn и др.)

### **Структура привлеченных финансовых ресурсов:**

Необходимые инвестиции: Для разработки и серийного производства:  
500 млн. \$

Комплектуемое оборудование и \а работы -30 % Расходы на оплату труда - 5% Сырье и материалы - 0 % Собственные затраты - 20 % Проектирование- 10% Прибыль - 15 %

### **Схема коммерциализации проекта**

Обеспечение гальванических производств экологичными гальваническими автоматическими установками с замкнутым технологическим циклом.

моделирование обнаружения и измерения времени прихода импульсных когерентных и шумовых сигналов на фоне аддитивного шума

### **Назначение и область применения**

Повышение точности измерения времени прихода в задаче пассивной локации, измерение координат источника излучения с помощью разностно-дальномерного метода.

### **Тематический раздел**

Радиолокация

### **Стадия разработки**

Построены статистические характеристики обнаружения модулированного шумового сигнала на фоне аддитивного шума и предложены варианты технической реализации субоптимального приемника

- предложен и проанализирован цифровые методы восстановления сигнала при ограничении его амплитуды в задаче определения времени прихода;

- исследована устойчивость задачи измерения времени прихода импульсного сигнала при наличии аддитивного шума с использованием алгоритма обратной фильтрации.

### **Научно-техническое описание**

Задача космической локации излучений от импульсных источников представляет интерес, как для астрофизических задач, так и для мониторинга оптических излучений молниевых разрядов. Точное определение координат источника обычно вычисляется с помощью разностно-дальномерного метода. Для решения этой задачи время прихода оптического излучения от источника регистрируется в нескольких точках приема, синхронизированных с эталоном единого времени. Поскольку координаты источника и его время излучения априорно неизвестны, то необходимо измерить время прихода минимум в 4-х точках регистрации. Обычно предполагается, что скорость излучения по трассе распространения одинакова, однако, в силу наличия трассовых искажений пришедший импульс существенно отличается от такого же распространяющегося в свободном пространстве. Кроме того, в точках регистрации присутствуют аддитивные шумы, да и сам зарегистрированный импульс известен наблюдателю не совсем точно, например, некоторые параметры сигнала могут изменяться при акте излучения. В тоже время для точного решения задачи локации необходимо определить физическое время прихода излучения в точку регистрации.

**Конкурентное преимущество (сравнение с российскими и зарубежными аналогами по временным, техническим и стоимостным характеристикам)**



В настоящее время существующая в мире аппаратура, способна определить время прихода импульсного сигнала с относительно большой погрешностью. Например, в США такая ошибка порядка Юме, аналогичное оборудование в России имеет погрешность около 15мс. С помощью рассмотренного в данном проекте метода повысилась точность определения времени прихода импульсного сигнала и ошибка его определения составляет около 2-3.

### **Конкретное инновационное решение**

Инновационное решение - применение метода обратной фильтрации. Рассмотрена обратная задача определения физического времени прихода импульсного сигнала с априорно неизвестными параметрами на фоне аддитивного шума. Получена относительная точность определения физического времени прихода для сигнала с простой базой  $10^3$  для отношений сигнал/шум выше четырех. Полученная точность решения обратной задачи позволяет определить координаты одиночного молниевых разряда с борта космического аппарата с ошибкой в сотни метров разностно-дальномерным методом.

### **Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности**

Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности обеспечивается в соответствии с законодательством Российской Федерации

### **Соответствие российских и международных систем качества**

Система качества, действующая на предприятии соответствует требованиям мирового стандарта качества ISO 9001:2000

### **Структура привлеченных финансовых инвестиций**

Необходимые инвестиции - 1,3 млн. руб.

Контактное лицо: Воробьёв С.А., Гаврилина М.И., тел. 683-54-75.

# **ПЕРЕРАБОТКА НЕФТЕШЛАМОВ, БИТУМИНОЗНЫХ ПЕСЧАНИКОВ, ГРУНТОВ ЗАГРЯЗНЁННЫХ НЕФТЕПРОДУКТАМИ**

Московский государственный открытый университет

## **Назначение работы и области применения.**

Нефтесодержащие шламы, отработанные масла и нефть, разлитая на грунт в результате аварий, попадая в открытые водоёмы и подземные воды, загрязняя окружающую среду, отрицательно влияют на санитарные условия жизни населения, наносят экономический и экологический вред.

В свою очередь, промышленные залежи киров сосредоточены, преимущественно, до 500 метров вглубь от поверхности земли и, следовательно, их разведка и освоение значительно дешевле поиска глубокозалегающих месторождений обычной нефти и могут служить альтернативным источником углеводородного сырья.

## **Тематический раздел.**

Технология переработки нефтешламов, битуминозных песчаников, и загрязнённых нефтепродуктами грунтов.

## **Стадия разработки.**

Экспериментальный образец реактора

## **Научно-техническое описание.**

Предлагаемый технологический процесс отличается от существующих простотой и низкой энергоёмкостью, а также позволяет практически полностью (99,3–99,8%) отмывать грунт от включений нефти. В качестве отмывающего вещества используется вода с флотореагентом. Время переработки 30-240 секунд.

С помощью этого техпроцесса возможно переработка песчаников содержащих озокерит. Во всех процессах, где используется вода, одновременно происходит и обессоливание нефти и нефтепродуктов.

Метод оказался перспективным и для очистки других органических веществ от грунтов.

### **Конкурентное преимущество.**

Очистка загрязнений от нефтепродуктов до 99,8%

### **Конкретное инновационное решение**

Инновационное решение предусматривает:

- разработку и изготовление автоматизированной установки переработки загрязнений;

### **Это позволит;**

- Ликвидировать нефтяные загрязнения;
- улучшить экологическую обстановку;

### **Правовая защищенность**

Имеется патент РФ № 2111061, Ас (СССР) №№ 1088358, 1011154, 957933 и золотые медали Всемирных Салонов изобретений в г.г. Брюсселе и Женеве (1996 и 1997 г.г.)

### **Оценка рынка**

Загрязнённость грунтов нефтепродуктами не поддаётся оценки.

### **Структура привлеченных финансовых ресурсов:**

Необходимые инвестиции: Для разработки и серийного производства:  
500 тыс. \$

### **Схема коммерциализации проекта**

Привлечение инвестиций

### **Назначение и область применения**

Экология, добыча нефти

### **Тематический раздел**

Очистка грунтов и переработка нефтешламов.

### **Стадия разработки**

Испытан экспериментальный образец реактора.

### **Научно-техническое описание**

Предлагаемый технологический процесс отличается от существующих простотой и низкой энергоёмкостью, а также позволяет практически полностью (99,3–99,8%) отмывать грунт от включений нефти. В качестве отмывающего вещества используется вода с флотореагентом. Время переработки 30-240 секунд

**Конкурентное преимущество (сравнение с российскими и зарубежными аналогами по временным, техническим и стоимостным характеристикам)**

Существующие технологические процессы, такие как: сепарирование, сжигание нефтешламов, использование бактерий и сорбентов не решают в комплексе проблему очистки и переработки нефтешламов и отработанных масел, а в известных способах переработки 29иров низок процент выхода битума от потенциально возможного, сложна и трудоёмка технология переработки

### **Конкретное инновационное решение**

Инновационное решение – применение эффекта кавитации при переработки загрязнений нефтепродуктами.

### **Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности**

Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности обеспечивается в соответствии с законодательством Российской Федерации

### **Соответствие российских и международных систем качества**

Система качества, соответствует требованиям мирового стандарта качества ISO 9001:2000

### **Структура привлеченных финансовых инвестиций**

Необходимые инвестиции – 500 тыс. долларов США.

Контактное лицо: Иванайский А.В.

Телефон: 683-42-96

# **СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**

Московский государственный открытый университет

## **Назначение работы и область применения**

Система предназначена для использования в серийном производстве для входного контроля качества термоэлектрического материала (слитков). Система измеряет напряжение и рассчитывает удельное сопротивление участков слитка на переменном токе, приведенное к температуре 25 °С, а также измеряет окружающую температуру и температуру контролируемого слитка.

## **Тематический раздел**

Измерительная техника.

## **Стадия разработки**

В эксплуатации. Требуется доработка конструкторской документации держателя слитка.

## **Научно-техническое описание**

Система представляет собой компьютеризированное рабочее место, включающее: программно-управляемый измерительный блок; плату сбора данных с интерфейсом PCI; два держателя слитков; внешний силовой источник питания с функцией программного задания амплитуды и частоты тока измерительной цепи; IBM-совместимый компьютер в стандартной комплектации; специальное программное обеспечение. В каждом держателе размещаются: слиток, два датчика температуры (терморезисторы или термопары типа ТХА), два образцовых сопротивления. Система обеспечивает тестирование измерительной цепи и осциллографирование мгновенных значений напряжений с измерительных зондов и термодатчиков, а также отбраковку участков слитка по заданным оператором граничным значениям удельной электропроводности и сохранение значений измеренных параметров в базу данных с фиксацией условий измерения: температуры; измерительного

тока; расстояния между зондами. В изготовленном образце реализованы следующие технические характеристики:

- диаметр контролируемых слитков, мм  $10 \div 35$ ;
- длина контролируемых слитков, мм  $50 \div 300$ ;
- минимальная длина контролируемого участка слитка, мм 10;
- ток измерительной цепи, А  $0.01 \div 10$ ;
- тестирование слитков р-типа, n-типа и комбинированных;
- измерение окружающей температуры в диапазоне, °С  $+10 \div +40$ ;
- время одного цикла измерений, с 30;
- ожидаемые значения удельной электропроводности,  $\frac{1}{\text{Ом} \cdot \text{см}}$   $500 \div 2000$ ;
- основная погрешность измерения температуры, не более, °С 0.5;
- основная погрешность измерения удельной электропроводности по слитку и участкам, не более, % 1.

Возможно изготовление системы с аналогичной измерительной методикой и иными техническими характеристиками.

### **Конкурентное преимущество (сравнение с российскими и зарубежными аналогами по временным, техническим и стоимостным характеристикам)**

Не имеет серийных аналогов в России. Стоимость зарубежных аналогов серии TS фирмы TE Technology превышает стоимость разработанного образца в 2,5 раза.

### **Конкретное инновационное решение**

Метрологическая поддержка в полупроводниковом производстве на стадии изготовления материала. Развитие перспективного направления термоэлектричества для создания экологически чистых, безшумных и надежных холодильных установок.



**Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности (наличие российских и зарубежных патентов, заявок на патент с указанием номера и даты выдачи документов)**

Защита прав на объекты интеллектуальной собственности обеспечивается в соответствии с законодательством РФ.

**Соответствие российских и международных систем качества (наличие сертификата, номер, дата выдачи)**

Не подлежит обязательной сертификации. Метрологическая аттестация по имеющейся методике поверки.

**Оценка рынка (востребованность на рынке, планируемый объем производства и сбыта продукции)**

**Структура привлеченных финансовых ресурсов (бюджетные, внебюджетные, собственные средства в %)**

**Схема коммерциализации разработки/проекта (привлечение инвестиций, продажа технологии, создание совместного производства, продажа лицензии, др.)**

Контактное лицо: Путилин А.Б.

Телефон: 682-20-06

# **СИСТЕМА ИСПЫТАНИЙ ХИМИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ ТОКА АККУМУЛЯТОРНОГО ТИПА**

Московский государственный открытый университет

## **Назначение работы и область применения**

Предназначена для проведения электрических испытаний кислотных и щелочных аккумуляторных источников тока на соответствие требованиям ТУ. Система позволяет задавать нагрузочные параметры в режиме разряда, воспроизводить заданную циклограмму испытаний и фиксировать контролируемые параметры в соответствии с ТУ по информации, вводимой оператором. Может применяться при выходном контроле характеристик готовой продукции, а также при проведении исследовательских работ по анализу качества изделий.

## **Тематический раздел**

Измерительная техника.

## **Стадия разработки**

В эксплуатации.

## **Научно-техническое описание**

Комплекс испытаний представляет собой компьютеризированное рабочее место, включающее: персональный IBM PC совместимый компьютер стандартной конфигурации; плату сбора данных для задания режимов работы и измерения контролируемых параметров; внешний по отношению к компьютеру коммутатор аналоговых каналов; блок управления нагрузками; блок нагрузок; пакет специального программного обеспечения. Программное обеспечение комплекса организует процедуру испытания путем одновременного съема сигналов с измерительных каналов, обработку данных, их представление в графическом и текстовом виде, формирование выходных отчетных форм. Комплекс обеспечивает исполнение программы разряда аккумуляторов путем задания нагрузочных характеристик, измерение напряжения и тока в

стационарном режиме и на переходных процессах с заданного числа аналоговых каналов. Программы испытаний предварительно создаются оператором в виде измерительных схем, сохраняются в базе данных, и в дальнейшем неоднократно вызывается на исполнение. Испытания могут проводиться без предварительно составленной программы по фактически задаваемым оператором режимам. Создание, редактирование и управление испытаниями осуществляется с помощью визуальных средств. В процессе испытаний комплекс обеспечивает осциллографический режим контроля. Организация хранения результатов осуществляется в соответствии с датой и временем испытания. В процессе испытаний выборки отсчетов по каждому каналу непрерывно сохраняются в текстовые файлы. Представление результатов в графическом виде по любому каналу возможно с помощью масштабируемого графика. В процессе испытаний комплекс адаптируется к параметрам очередного этапа расписания для оптимального распределения вычислительных ресурсов и повышения сохранности данных. По завершении испытания формируется протокол, в котором фиксируются параметры испытаний в соответствии с требованиями ТУ. Содержание протокола и правила его оформления задаются пользователем с помощью шаблонов. Для проверки системы обеспечивается имитационный режим работы, выполняющий прогонку штатного режима без фактического съема сигнала. В изготовленном образце обеспечивается ток разряда до 1200 А, подаваемое с аккумулятора напряжение – до 30 В, время дискретизации на канал не менее 2,5 мс, количество каналов – 14, из них токовых 6, напряжений – 8.

**Конкурентное преимущество (сравнение с российскими и зарубежными аналогами по временным, техническим и стоимостным характеристикам)**

Система позволяет проводить испытания химических источников тока военных назначений, в том числе выпускающихся по документации ДСП.

**Конкретное инновационное решение**

Метрологическая поддержка специализированных автономных источников питания объектов стратегического назначения.

**Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности (наличие российских и зарубежных патентов, заявок на патент с указанием номера и даты выдачи документов)**

Защита прав на объекты интеллектуальной собственности обеспечивается в соответствии с законодательством РФ.

**Соответствие российских и международных систем качества (наличие сертификата, номер, дата выдачи)**

Не подлежит обязательной сертификации. Метрологическая аттестация по имеющейся методике поверки.

**Оценка рынка (востребованность на рынке, планируемый объем производства и сбыта продукции)**

Требуется уточнение.

**Структура привлеченных финансовых ресурсов (бюджетные, внебюджетные, собственные средства в %)**

Инвестиции.

**Схема коммерциализации разработки/проекта (привлечение инвестиций, продажа технологии, создание совместного производства, продажа лицензии, др.)**

Продажа разработки.



Система испытаний химических источников тока аккумуляторного типа

Контактное лицо: Путилин А.Б.

Телефон: 682-20-06

# ПЕРЕСТРАИВЫЕМЫЕ СИСТЕМЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ (ПСПИ)

Московский государственный открытый университет

ПСПИ представляет собой много функциональную систему для решения задач распознавания, моделирования и регистрации информации, представленной в форме электрических сигналов (ФС 755.022.00.Т0). Как правило, это сигналы о процессах происходящих в физически неоднородных средах, возмущение которых определяется характером и видом первичного источника, свойствами среды и возможностями съема с помощью датчиков различных физических характеристик полей сигналов.

ПСПИ рассчитан на эксплуатацию в климатических условиях группы 2 по ГОСТ 16325-76.

Питание ПСПИ осуществляется от цепи переменного тока напряжением  $220\text{В} \pm 10\%$ .

Максимальный электрический ток, потребляемый ПСПИ по сети переменного тока напряжением 220В не более 3А.

## Основные характеристики ПСПИ:

### 1) Диапазон частот входного сигнала:

- в режиме “А” (распознавание сигналов)  $0 \div 20$  кГц;
- в режиме “Б” (моделирование)  $0 \div 100$  кГц;
- в режиме “В” (съем поля сигналов)  $0 \div 10$  кГц.

### 2) Амплитуда входного сигнала:

- в режиме “А” – исследуемый сигнал нормируется входным усилителем. Коэффициент усиления входного усилителя изменяется ступенчато переключателем В2 выведенным на лицевую панель модуля блока управления;
- в режиме “Б” – определяется амплитудами встроенных генераторов развертки;
- в режиме “В” –  $\pm 10\text{В}$  при прямой подаче сигналов на ФП политрона.

3) Максимальное количество входов в режиме “В” – 200.

ПСПИ нормально функционирует при климатических условиях согласно ГОСТ 16325-76:

- температура окружающего воздуха от +5°C до +40°C;

- относительная влажность при +30°C в % от 40 до 90;

атмосферное давление кПа от 84,0 до 106,7 (от 630 до 800 мм/рт.ст.). Система состоит из двух конструктивно разнесенных стоек.



Рис.ПЗ.1. Многоаргументная перестраиваемая системы преобразования информации

Первая стойка содержит:

- перестраиваемые модули (II штук) – ФШ 755.015.00.ЭЗ
- входной усилитель – ФШ 755.011.00.ЭЗ
- интегратор – ФШ 755.014.00.ЭЗ
- генератор развертки (4 шт.) – ФШ 755.013.00.ЭЗ
- АЦП – ФШ 755.019.00.ЭЗ
- блок управления – ФШ 755.006.00.ЭЗ

блок питания – ФШ 755.012.00.ЭЗ

Вторая стойка содержит:

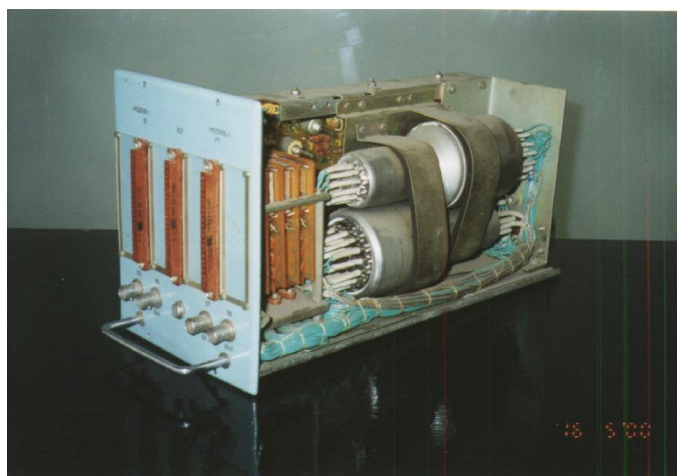
блок интерфейсных плат (16 шт.) – ФШ 755.007.00.ЭЗ

блок ЦАП (22 шт.) – ФШ 755.020.00.ЭЗ

интерфейсная плата – ФШ 755.023.00.ЭЗ

Связь между стойками осуществляется с помощью кабелей.

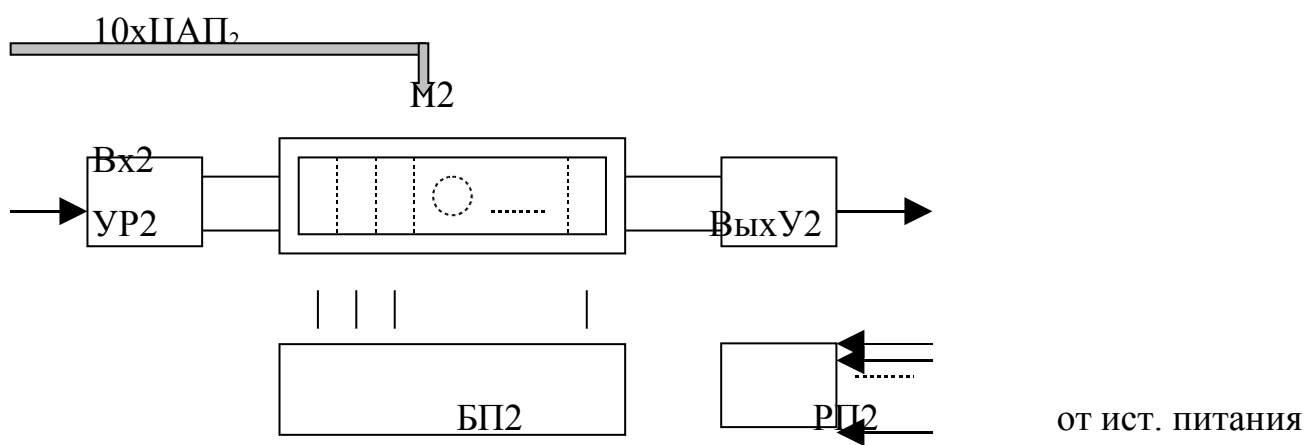
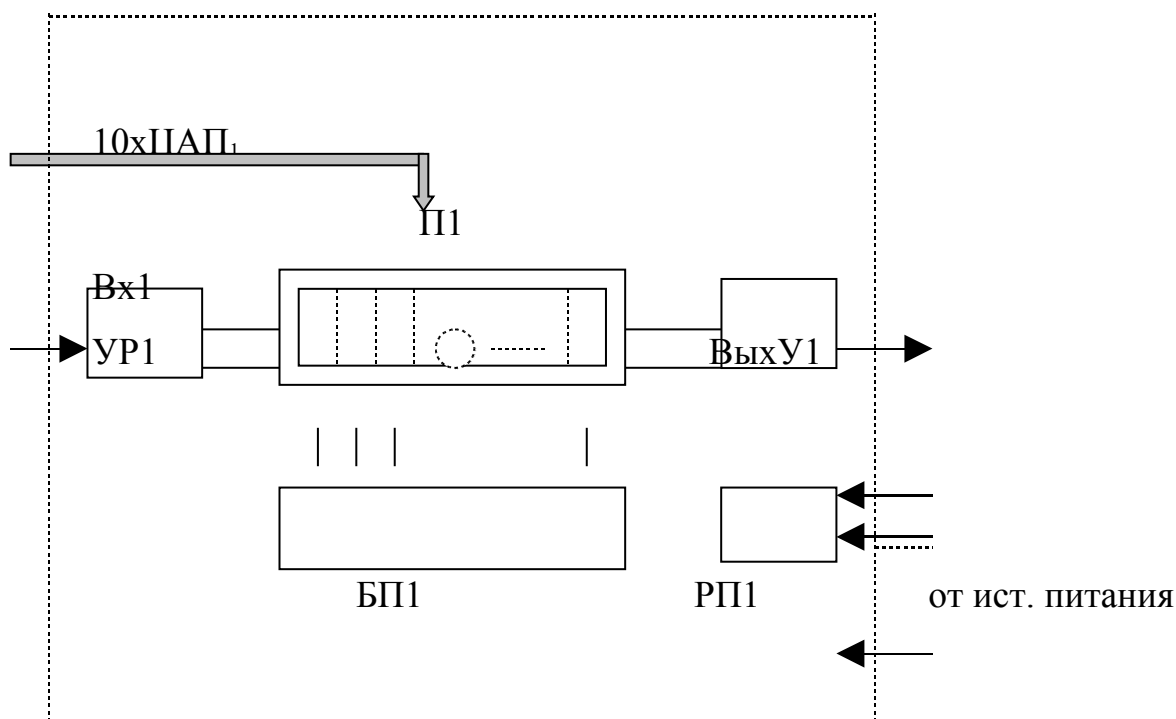
Основным функциональным элементом ПСПИ является модуль (ФШ 755.015.00.ЭЗ), в котором происходит собственно преобразование исследуемого сигнала (рис. ПЗ.2). В состав ПСПИ входит II модулей. Каждый из них состоит из 2-х идентичных и независимых каналов преобразования информации, имеющих прибор ЛФ9П, выходной усилитель коллекторных сигналов, усилитель развертки и элементов регулирования режима работы ЛФ9П.



Модуль преобразования сигналов, использующий прибор ЛФ9П

Перед началом работы проводится корректировка режима работы приборов П1 и П2, расположенными в схемах резисторами регулировки приборов РП1 и РП2, а также выставляется нулевая линия блоками потенциометров БП1 и БП2, которые входят в виде отдельных плат в состав модуля.





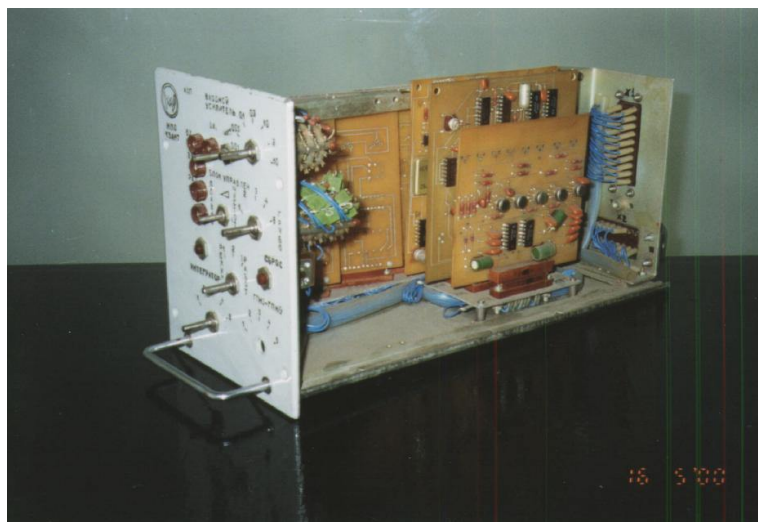
### Блок-схема базового модуля ПСПИ

В режиме распознавания исследуемый сигнал (или пилообразное напряжение в режиме моделирования) поступает через разъем на усилители УР1 и УР2 и далее на отклоняющие пластины приборов П1 и П2. Преобразованный сигнал с выхода коллекторных пластин усиливается выходными усилителями ВыхУ1 и ВыхУ2 и подается на разъем.

Питание модуля обеспечивается от общего источника питания установленного в стойке ПСПИ.

Блок управления (ФШ 755.006.00.ЭЗ).

Блок управления ( фото на рис ПЗ.4) предназначен для синхронизации работы всех узлов ПСПИ.



### Модуль управления ПСПИ

Он состоит из следующих функциональных узлов:

1. Генератор тактовых импульсов. С помощью резисторов изменяется частота следования тактовых импульсов как “грубо”, так и “ плавно”.
2. Схема запуска генератора тактовых импульсов. С помощью кнопки В2 “Пуск” производится ручной запуск генератора. Предусмотрен также автоматический запуск от сигнала с ЭВМ.
3. Схема обнуления и останова. С помощью кнопки “Сброс” производится сброс триггеров и останавливается генератор тактовых импульсов, а также происходит обнуление счетчиков. Предусмотрен также автоматический останов от сигнала с ЭВМ.
4. Схема коммутации аналоговых сигналов, идущих с двух приборов, собрана на четырехканальном коммутаторе. Выход подключен через операционный усилитель, балансировка которого производится с помощью резистора. На

этом же модуле установлен переключатель режимов работы всей системы (1, 2, 3), соответственно режим распознавания, моделирования и обработки поля сигналов. Аналого-цифровой преобразователь (АЦП) ФШ 755.019.00.ЭЗ. АЦП предназначен для преобразования постоянного напряжения, изменяющегося в пределах  $\pm 10\text{В}$ , в двоичный 11 – разрядный код, подаваемый для обработки в микро-ЭВМ.

Схема АЦП состоит из следующих основных узлов:

- регистра последовательных приближений, выполненного на микросхеме 155ИР17;
- цифроаналогового преобразователя (ЦАП) на микросхеме К752ПА1А и операционном усилителе И140УД7;
- тактового генератора;
- узла компараторов, выполненного на микросхемных компараторах типа К554СА3;
- выходного запоминающего регистра состоящего из 11-ти Д – триггеров, выполненных на микросхемах К155ТМ5;
- входного узла (определителя знака входного сигнала), представляющего собой компаратор и триггер;
- стабилизатора напряжения, собранного на микросхеме К142ЕН1Б и конденсаторах, вырабатывающего стабилизированное опорное напряжение  $+10\text{В}$ ,  $24\text{В}$  для ЦАП.

Схема АЦП построена по принципу последовательных приближений, т.е. производит последовательный анализ в каждом такте преобразования испытательного цифрового кода, вырабатываемого регистром. Полное преобразование осуществляется за 13 тактов, в результате чего на выходном запоминающем регистре АЦП появляется код эквивалентный преобразовываемому входному напряжению АЦП.

В исходное состояние схема устанавливается при поступлении на стартовый вход регистра уровня “0” (сигнал НП), при этом старший разряд регистра сбрасывается в состояние “0”, а остальные разряды – в состояние “1”.

После выполнения преобразований в выходном регистре устанавливается код, который и передается в ЭВМ.

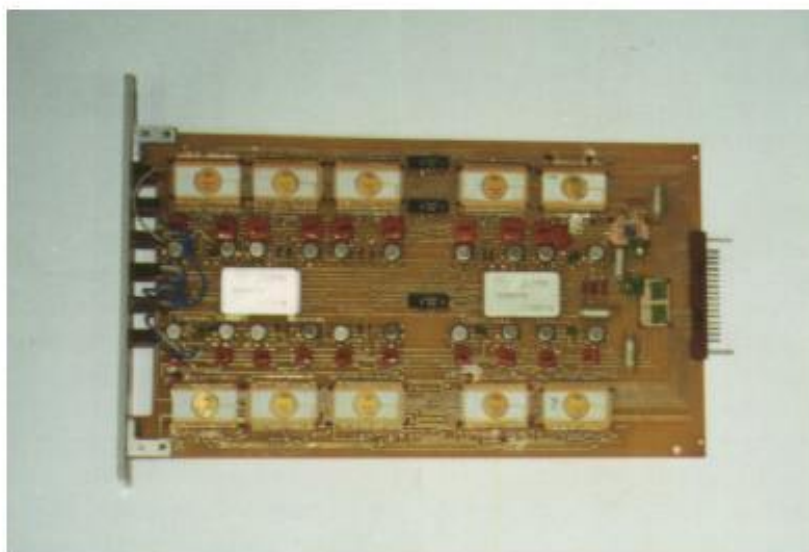
Цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП) ФШ 755.020.00.ЭЗ.

ЦАП выполнен в виде платы, на которой расположены десять преобразователей. Каждый из них преобразует 8-разрядный код от ЭВМ в постоянное напряжение, которое изменяется в диапазоне  $\pm 10\text{В}$  и подается на функциональные пластины приборов.

Все десять преобразователей идентичны и выполнены по одной схеме, основанной на микросхеме K572ПА2А и содержащей дополнительно два операционных усилителя K140УД7 и резистивную матрицу 301НР7.

Двоичный 8-разрядный код поступает параллельно на все ЦАП платы. При поступлении импульса разрешения преобразования на один из ЦАП от интерфейсной платы, код записывается во входной запоминающий регистр данного ЦАП, а по заднему фронту этого импульса на выходе ЦАП появляется напряжение эквивалентное записанному коду. Напряжение на выходе ЦАП не изменяется до смены кода и поступления следующего импульса разрешения преобразования. Время преобразования одного ЦАП составляет 15мкс. Таким образом, набор из 220 ЦАП, управляемых от ЭВМ используется в качестве аналогового запоминающего устройства.

Кроме этого, в составе ПСПИ используется управляемый генератор развертки (ФШ 755.013.00.ЭЗ), входной усилитель (ФШ 755.011.00.ЭЗ) и набор кабелей, обеспечивающий связи между блоками.



### Плата ЦАП с десятью преобразователями

Управление от ЭВМ обеспечивается через блок интерфейсных плат, который состоит из одной платы ИП-1 и 16-ти плат ИП-2, расположенных во второй стойке.

Интерфейсная плата ИП-2 (ФШ 755.007.00.ЭЗ).

Интерфейсная плата ИП-2 (фото на рис.ПЗ.6) включает в себя:

- а) каналные приемопередатчики на микросхемах;
- б) дешифратор адреса (номера) платы ИП-2;
- в) дешифратор адреса (номера) ЦАП;
- г) схема управления платой ИП-2;
- д) схема выбора и подключения ВУ.

Работа платы ИП-2 начинается по сигналу ИК АДРН. К этому моменту плата ИП-1 выставляет на шину 8-разрядный адрес, в котором разряды Д04 ÷ Д07 представляют адрес одной из 16 плат ИП-2, а Д00 – Д03 адрес одного из 16 ЦАП. Каждый из указанных полубайтов через каналные коммутаторы поступает на соответствующие дешифраторы адресов

платы ИП-2 и ЦАП. Причем дешифрация адреса ВУ возможна только при условии дешифрации адреса платы ИП-2.



Плата ИП-2

Дешифрация адреса ВУ приводит к выработке ответного для платы ИП-1 сигнала ИК "ГОТОВ" Н и подготовки канальных коммутаторов к связи с внешним устройством. По сигналам "ВВОД" или "ВЫВОД" с платы ИП-1 логика управления платы ИП-2 обеспечивает обмен информацией между платой ИП-1 и ВУ.

Схема управления ВУ подключает с помощью канальных коммутаторов выбранное ВУ, а при наличии активного сигнала "СЛОВО" – два устройства, адреса которых отличаются на один разряд.

В режиме прерывания, инициируемом внешним устройством плата ИП-2 передает адрес вектора прерывания через ИП-1 в ЭВМ для его обслуживания.

В исходном состоянии, после включения питания, все устройства платы обнуляются, и плата переходит в режим ожидания.

Режим обмена информацией между ИП-1 и ВУ инициируется платой ИП-1 с помощью команды ИК АДРН, который в плате ИП-2 является сигналом, разрешающим дешифрацию адреса платы, представленным разрядами Д4 ÷ Д7 на шине адресов – данных. Через каналные коммутаторы, включенные в обычном состоянии на прием информации со стороны ИП-1 адреса поступают на вход дешифратора адреса платы. Если адрес, поступающий на вход, совпадает с адресом заданным перемычками и инверторами на входе схемы совпадения, на выходе дешифратора появляется сигнал, который фиксируется на триггере. С инверсного выхода триггера сигнал поступает на дешифратор Д7. На него же поступает с адресной шины через каналные коммутаторы адрес с разрядов Д00÷Д03. Дешифратор преобразует двоичный код адреса ВУ в позиционный код номера ВУ, который поступает в схему управления ВУ, где фиксируется одним из триггеров. С фиксирующего триггера сигнал поступает на схему формирования управляющего сигнала ВУ, который представляет собой набор схем совпадения и инверсии, позволяющих проходить управляющему сигналу на соответствующий ЦАП только при наличии одного из сигналов “ВВОД” или “ВЫВОД”, а также подавать управляющие сигналы одновременно на два ЦАП, при наличии дополнительно команды “СЛОВО”.

Одновременно позиционный код с дешифратора адреса поступает на схему ИЛИ и через инверторы и схему совпадения на триггер фиксации сигнала. Триггер своим прямым выходом и инверсным нагружен на схему совпадения, один из входов которой соединен с триггером через интегрирующую цепочку. Такая схема представляет собой формирователь короткого импульса ответной для платы ИП-1 команды ИК ГОТОВ Н. Кроме того, с прямого выхода триггера снимается сигнал для управления каналными коммутаторами.

Указанный сигнал поступает на схемы совпадения, которые в зависимости от наличия команды ИК ВЫВОД переключают каналные коммутаторы на ввод информации в ЭВМ или вывод. Канальные коммутаторы

управляются через схему совпадение и инверторы, переключаясь по команде ВВОД на передачу информации в ЭВМ.

Таким образом, плата ИП-2 после дешифрации адреса и получения команд управления ВВОД, ВЫВОД, СЛОВО готова передать данные от ВУ к ЭВМ или наоборот. После передачи данных в ту или другую сторону цикл заканчивается по команде СБРОС от ИП-1.

По этой команде плата переходит в исходное состояние и находится в режиме ожидания до прихода следующей иницирующей команды.

Кроме режимов ВВОД и ВЫВОД плата ИП-2 обеспечивает режим прерывания. Этот режим иницируется внешним устройством посредством команды ИК ЗАПРОС ПрВ.

Эта команда через инвертор поступает на плату ИП-1 в виде команды ИК ЗАПР ПР Н, на что плата отвечает командами ИК ВЕКТОР и ВВОД. Эти команды обеспечивают переключение канальных коммутаторов на режим передачи адреса – вектора программы обслуживания прерывания от внешнего устройства к ЭВМ.

Кроме того, по команде ИК ВЕКТОР с помощью триггера дополнительных элементов формируется ответный для платы ИП-1 сигнал ГОТОВ Н и формируется команда СБРОС ТГ ПР Н для внешних устройств.

На этом цикл работы платы ИП-2 в режиме прерывания заканчивается и после прихода команды К СБРОС все ее устройства устанавливаются в исходное состояние.

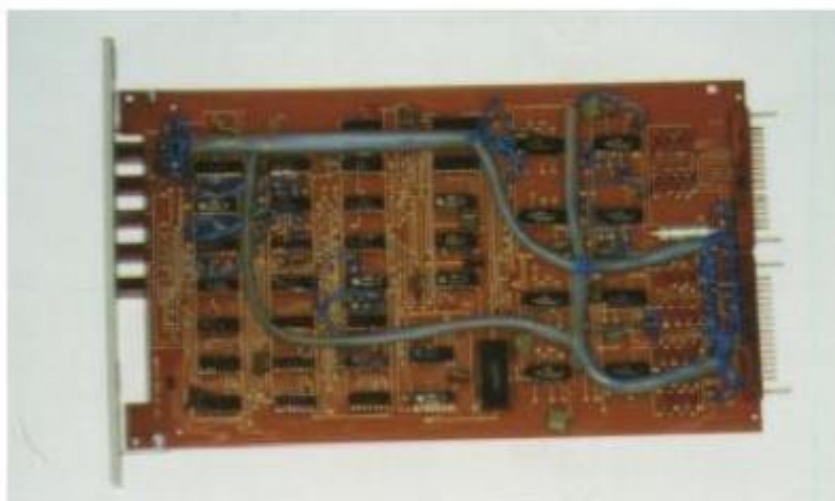
Интерфейсная плата ИП (ФШ 755.040.00.ЭЗ).

ИП-1 используется в перестраиваемой системе преобразования информации для ввода (вывода) информации в ЭВМ (из ЭВМ) в базовый модуль (совместно с интерфейсной платой ИП-2).

Устройство ИП-1 включает в себя:



- каналные приемопередатчики;
- дешифратор адреса;
- схема управления обменом;
- схема управления прерыванием;
- схемы определения состояния ИП-1;
- регистры состояния;
- каналные приемники и передатчики.



Плата ИП-1

Канальные приемопередатчики – являются параллельными двунаправленными формирователями сигналов для управления канальной магистралью. Канальные приемопередатчики представляют собой четырехканальные коммутаторы, имеющие в каждом канале одну шину только для приема информации, одну шину только для выдачи информации и одну шину, двунаправленную, для приема и выдачи информации. Канальные приемопередатчики состоят из 8 микросхем серии К589.

Дешифратор адреса – служит для дешифрации кода поступающего из канала ЭВМ и выработки сигнала АдрИПлВ (прямой выход Д-триггера), когда

обращение происходит к устройствам модуля и выработки сигнала Адр РС В (прямой выход Д-триггера), когда обращение происходит к регистру состояния интерфейсной платы ИП-1.

Схема управления обменом служит для выработки управляющих сигналов ВК и УВ для канальных приемопередатчиков. Представляет собой набор интегральных схем серии К155.

Схема управления прерыванием служит для приема из канала ПСПИ требования прерывания ИК ЗАПР ПР Н, при разрешении прерывания ЦП передает сигнал в канал ЭВМ и при получении от ЦП сигналов К ВВОД и К ППР Н, выдает в канал ПСПИ сигнал ИК ВЕКТОР ПР Н.

Схема определения состояния ИП-1 по временному чередованию сигналов управления определяет нарушение в работе интерфейсных плат ИП-1, ИП-2. При нарушении в работе плат в 6-й разряд регистра состояния РС заносится "Г". Схема определения состояния ИП-1 состоит из микросхем серии К155.

Регистр состояния представляет собой набор триггерных схем серии К155 и служит для запоминания состояния ИП-1 и ИП-2 при обмене. При опросе РС, состояние триггеров передается в канал ЭВМ.

Канальные приемники и передатчики построены на микросхемах серии К559 и служат для приема и выдачи отдельных сигналов управления из канала или в канал.

Применение такой схемы интерфейсной платы позволило использовать для управления ЭВМ серии PDP-11. В дальнейшем была проведена доработка системы с целью использования параллельного интерфейса стандартных ПЭВМ.

Контактное лицо: Путилин А.Б.

Телефон: 682-20-06

# **СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МОДУЛЕЙ В УСЛОВИЯХ СЕРИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Московский государственный открытый университет

## **Назначение работы и область применения**

Система предназначена для измерения сопротивления термоэлектрических модулей (ТЭМ) Пельтье на переменном, постоянном положительном и отрицательном токах, приведенного к температуре 25°C, а также измерения термоэлектрической эффективности по методу Хармана. Систему могут применять производители модулей для аттестации ТЭМ, их отбраковки по заданным критериям, учета качества, создания баз данных параметров модулей. Система может использоваться производителями устройств на базе ТЭМ для входного контроля термоэлектрических параметров модулей и их подборе и сортировке при производстве охлаждающих устройств. Система может использоваться для определения времени выхода модуля на рабочий режим, а также для исследования параметров модулей при различных режимах измерений (изменение величины тока, направления тока, частоты переменного тока) с помощью визуального представление на экране ПК в режиме осциллографа падения напряжения на выбранном модуле с помощью масштабируемого двумерного графика.

## **Тематический раздел**

Измерительная техника.

## **Стадия разработки**

В эксплуатации.

## **Научно-техническое описание**

Система представляет собой компьютеризированное рабочее место, включающее: программно-управляемый измерительный блок с функцией программного задания амплитуды и частоты тока измерительной цепи; два

держателя модулей; IBM-совместимый компьютер в стандартной комплектации, оснащенный платой сбора данных; специальное программное обеспечение. В каждом держателе размещаются: модули (от 1 до 20), два датчика температуры (терморезисторы 100 Ом или термопары типа ТХА) и четыре эталонных сопротивлений (от 0.1 до 4 Ом). Держатель имеет защитный металлический корпус. Реализован четырехпроводный метод измерения. Система обеспечивает тестирование измерительной цепи и осциллографирование мгновенных значений напряжений с модулей и термодатчиков, а также отбраковку модулей по заданным оператором граничным значениям сопротивления и термоэлектрической эффективности и сохранение значений измеренных параметров в базу данных с фиксацией условий измерения: температуры; измерительного тока. В системе реализован модернизированный метод Хармана, позволяющий учитывать поправку на измерительный ток и вакуум. В процессе измерения постоянно ведется контроль на стабильность измерительного тока. Возможен также адаптивный выбор измерительного тока для модулей, электрические параметры которых неизвестны. В изготовленном образце реализованы следующие технические характеристики:

- количество одновременно измеряемых модулей, шт.  
1÷20;
- количество держателей модулей, шт. 2;
- диапазон изменения тока в измерительной цепи, мА  
5±128;
- время одного цикла измерения, мин.  
1÷5;
- производительность при измерении ТЭМ, модулей/час до  
300;
- погрешность измерения термоэлектрической эффективности, не более, %  
1.5;

- диапазон измерения сопротивления, Ом 0.05÷5;
- погрешность измерения сопротивления, не более, % 0.5;
- погрешность измерения температуры внутри держателя, не более, °C  
±0.5° C

Возможно изготовление системы с иными техническими характеристиками.

**Конкурентное преимущество (сравнение с российскими и зарубежными аналогами по временным, техническим и стоимостным характеристикам)**

Не имеет серийных аналогов в России. Стоимость зарубежных аналогов серии TS фирмы TE Technology превышает стоимость разработанного образца в 3 раза.

**Конкретное инновационное решение**

Метрологическое поддержка в развитии перспективного направления термоэлектричества для создания экологически чистых, безшумных и надежных холодильных установок.

**Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности (наличие российских и зарубежных патентов, заявок на патент с указанием номера и даты выдачи документов)**

Защита прав на объекты интеллектуальной собственности обеспечивается в соответствии с законодательством РФ.

**Соответствие российских и международных систем качества (наличие сертификата, номер, дата выдачи)**

Не подлежит обязательной сертификации. Метрологическая аттестация по имеющейся методике поверки.

**Оценка рынка (востребованность на рынке, планируемый объем производства и сбыта продукции)**

Уточняется.

**Структура привлеченных финансовых ресурсов (бюджетные, внебюджетные, собственные средства в %)**

**Схема коммерциализации разработки/проекта (привлечение инвестиций, продажа технологии, создание совместного производства, продажа лицензии, др.)**

Продажа лицензии

Контактное лицо: Путилин А.Б.

Телефон: 682-20-06

# **ТЕСТЕР ДЛЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ОХЛАЖДАЮЩИХ МОДУЛЕЙ**

Московский государственный открытый университет

## **Назначение работы и область применения**

Тестер предназначен для измерения параметров небольших партий термоэлектрических модулей (ТЭМ) Пельтье производителями и конечными пользователями, а также в условиях, где нет возможности использовать более сложные системы, построенные на базе ПЭВМ. Тестер состоит из измерительного блока и двух держателей для шести модулей в виде сменных кассет. Существует возможность подключения системы к компьютеру для сохранения результатов измерений и ведения баз данных. Также в системе реализована возможность подключения принтера для печати отчетов. Тестер позволяет измерять сопротивление ТЭМ на переменном, постоянном положительном и отрицательном токах, приведенного к температуре 25°C, а также измерения термоэлектрической эффективности по методу Хармана. Тестер может быть рекомендован для использования производителями устройств на базе ТЭМ для входного контроля термоэлектрических параметров модулей и их подборе и сортировке при производстве охлаждающих устройств.

## **Тематический раздел**

Измерительная техника.

## **Стадия разработки**

Опытный образец.

## **Научно-техническое описание**

Тестер представляет собой портативное средство измерения, включающее: измерительный блок с функцией программного задания амплитуды и частоты тока измерительной цепи; два держателя модулей; блок питания. В каждом держателе в виде сменной кассеты размещаются: модули (от 1 до 6), два датчика температуры (платиновые терморезисторы 100 Ом) и два эталонных

сопротивлений (0.47 и 2,2 Ом). Держатель выполнен в пластмассовом герметичном корпусе. Измерительный блок представляет собой микропроцессорную систему на базе современного RISC-микроконтроллера. Результаты измерения отображаются на жидкокристаллическом индикаторе. Реализован четырехпроводный метод измерения. Тестер обеспечивает тестирование измерительной цепи, в протоколе фиксируется факт отклонения от норм по заданным оператором граничным значениям сопротивления и термоэлектрической эффективности, а также текущая температура и измерительный ток. Возможно сохранение значений измеренных параметров в базу данных, ведомую на ПЭВМ. Связь с ПЭВМ реализована через СОМ-порт (по стандарту RS-232). В системе реализован модернизированный метод Хармана, позволяющий учитывать поправки на измерительный ток и вакуум. В процессе измерения постоянно ведется контроль на стабильность измерительного тока. Возможен также адаптивный выбор измерительного тока для модулей, электрические параметры которых неизвестны. В изготовленном образце реализованы следующие технические характеристики:

- количество одновременно измеряемых модулей, шт. 1÷6;
- количество держателей модулей, шт. 2;
- диапазон изменения тока в измерительной цепи, мА 10±1500;
- время одного цикла измерения, мин. 1÷5;
- производительность при измерении ТЭМ, модулей/час до 90;
- погрешность измерения термоэлектрической эффективности, не более, % 1.5;
- диапазон измерения сопротивления, Ом 0.1÷5;
- погрешность измерения сопротивления, не более, % 0.5;
- погрешность измерения температуры внутри держателя, не более, °С ±0.5° С



Возможно изготовление системы с иными техническими характеристиками.

**Конкурентное преимущество (сравнение с российскими и зарубежными аналогами по временным, техническим и стоимостным характеристикам)**

Имеющиеся российские серийные аналоги обеспечивают одновременное измерение параметров только для одного модуля (например Z-метр DX3065). Кроме того, данные устройства требуют для своей работы обязательного использования ПЭВМ. Предлагаемый тестер позволяет повысить производительность измерений в 6 раз при аналогичной цене и не использовать ПЭВМ как обязательный компонент измерительной системы.

**Конкретное инновационное решение**

Метрологическая поддержка развития перспективного направления термоэлектричества для создания экологически чистых, бесшумных и надежных холодильных установок.

**Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности (наличие российских и зарубежных патентов, заявок на патент с указанием номера и даты выдачи документов)**

Патент на полезную модель №61417 от 27.02.2007.

**Соответствие российских и международных систем качества (наличие сертификата, номер, дата выдачи)**

Не подлежит обязательной сертификации. Метрологическая аттестация по имеющейся методике поверки.

**Оценка рынка (востребованность на рынке, планируемый объем производства и сбыта продукции)**

Уточняется

**Структура привлеченных финансовых ресурсов (бюджетные, внебюджетные, собственные средства в %)**

Инвестиции

**Схема коммерциализации разработки/проекта (привлечение инвестиций, продажа технологии, создание совместного производства, продажа лицензии, др.)**

Продажа лицензии



Тестер

Контактное лицо: Путилин А.Б.

Телефон: 682-20-06.

**СИСТЕМА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ГЕНЕРАТОРНЫХ  
ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ БАТАРЕЙ**

Московский государственный открытый университет

## **Назначение работы и область применения**

Система предназначена для диагностики термоэлектрических батарей (ТЭБ) и представляет собой комплекс технических и программных средств для первичного и периодического контроля параметров термоэлектрических генераторных батарей, таких как внутреннее сопротивление и вырабатываемая максимальная мощность.

### **Тематический раздел**

Измерительная техника.

### **Стадия разработки**

В эксплуатации. Требуется модернизация конструкции держателя.

### **Научно-техническое описание**

Система состоит из микропроцессорного измерительного блока, держателя с охладителем и нагревателем, между которыми размещается контролируемая ТЭБ и в которые вмонтированы датчики температуры (термопары типа ТХА), нагрузочной цепи с последовательно включенным токовым шунтом, и коммутаторами питания нагревателя и включения/выключения нагрузки. Охладитель оснащен гидравлической системой охлаждения. Температура охладителя определяется свойствами и размерами термического сопротивления, которое обеспечивает температуру холодной стороны. Система обеспечивает задание и поддержание рабочего режима контролируемой ТЭБ, управление коммутацией нагрузки, съем измерительных данных с токового и температурных датчиков держателя, самой ТЭБ в режиме холостого хода и под нагрузкой, а также расчет косвенным методом контролируемых параметров с их последующим визуальным отображением на жидкокристаллическом индикаторе. Предусматривается возможность передачи результата измерения в ПЭВМ и протоколирования на бумажном носителе. В изготовленном образце реализованы следующие технические характеристики:

- среднее значение максимальной генерируемой мощности ТЭБ, Вт  
35;
- сопротивление нагрузки  $R_n$ , Ом 0.7;
- разность температуры нагревателя и охладителя  $\Delta t = t_r - t_x$ , °C  
22 - 700;
- диапазон напряжения холостого хода ТЭБ при  $\Delta t = 400$  °C, В  
8 - 12;
- диапазон напряжения ТЭБ под нагрузкой при  $\Delta t = 400$  °C, В 4 -  
6;
- диапазон тока нагрузки ТЭБ при  $R_n = 0.7$  Ом и  $\Delta t = 400$  °C, А 5 -  
7 А;
- время отключения нагрузки и замера напряжения  $U_{xx}$  не более, с 0,1  
с.

Возможно изготовление системы с иными техническими характеристиками.

**Конкурентное преимущество (сравнение с российскими и зарубежными аналогами по временным, техническим и стоимостным характеристикам)**

Не имеет серийных аналогов.

**Конкретное инновационное решение**

Метрологическая поддержка направления генераторного термоэлектричества для создания сверхнадежных источников электроэнергии сравнительно невысокой мощности, обладающих длительным сроком эксплуатации и не требующих обслуживания: автоматические метеостанции, морские маяки, автономные космические аппараты и др.

**Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности (наличие российских и зарубежных патентов, заявок на патент с указанием номера и даты выдачи документов)**

Защита прав на объекты интеллектуальной собственности обеспечивается в соответствии с законодательством РФ.

**Соответствие российских и международных систем качества (наличие сертификата, номер, дата выдачи)**

Не подлежит обязательной сертификации. Метрологическая аттестация по имеющейся методике поверки.

**Оценка рынка (востребованность на рынке, планируемый объем производства и сбыта продукции)**

Уточняется.

**Структура привлеченных финансовых ресурсов (бюджетные, внебюджетные, собственные средства в %)**

Инвестиции

**Схема коммерциализации разработки/проекта (привлечение инвестиций, продажа технологии, создание совместного производства, продажа лицензии, др**

Продажа лицензии.



Измерительный блок



Управление системой диагностики термоэлектрических батарей

Контактное лицо: Путилин А.Б.

Телефон: 682-20-06.

# **МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБНАРУЖЕНИЯ И ИЗМЕРЕНИЯ ВРЕМЕНИ ПРИХОДА ИМПУЛЬСНЫХ КОГЕРЕТНЫХ И ШУМОВЫХ СИГНАЛОВ НА ФОНЕ АДДИТИВНОГО ШУМА**

Московский государственный открытый университет

## **Назначение и область применения**

Повышение точности измерения времени прихода в задаче пассивной локации, измерение координат источника излучения с помощью разностно-дальномерного метода.

**Тематический раздел:** Радиолокация.

## **Стадия разработки:**

Построены статистические характеристики обнаружения модулированного шумового сигнала на фоне аддитивного шума и предложены варианты технической реализации субоптимального приемника-предложен и проанализирован цифровые методы восстановления сигнала при ограничении его амплитуды в задаче определения времени прихода - исследована устойчивость задачи измерения времени прихода импульсного сигнала при наличии аддитивного шума с использованием алгоритма обратной фильтрации Научно-техническое описание. Задача космической локации излучений от импульсных источников представляет интерес, как для астрофизических задач, так и для мониторинга оптических излучений молниевых разрядов. Точное определение координат источника обычно вычисляется с помощью разностно-дальномерного метода. Для решения этой задачи время прихода оптического излучения от источника регистрируется в нескольких точках приема, синхронизированных с эталоном единого времени. Поскольку координаты источника и его время излучения априорно неизвестны, то необходимо измерить время прихода минимум в 4-х точках регистрации. Обычно предполагается, что скорость излучения по трассе распространения одинакова, однако, в силу наличия трассовых искажений пришедший импульс существенно отличается от такого же распространяющегося в свободном

пространстве. Кроме того, в точках регистрации присутствуют аддитивные шумы, да и сам зарегистрированный импульс известен наблюдателю не совсем точно, например, некоторые параметры сигнала могут изменяться при акте излучения. В тоже время для точного решения задачи локации необходимо определить физическое время прихода излучения в точку регистрации.

### **Конкурентное преимущество (сравнение с российскими и зарубежными аналогами по временным, техническим и стоимостным характеристикам)**

В настоящее время существующая в мире аппаратура, способна определить время прихода импульсного сигнала с относительно большой погрешностью. Например, в США такая ошибка порядка Юме, аналогичное оборудование в России имеет погрешность около 15мс. С помощью рассмотренного в данном проекте метода повысилась точность определения времени прихода импульсного сигнала и ошибка его определения составляет около 2-3 мс.

### **Конкретное инновационное решение**

Инновационное решение - применение метода обратной фильтрации. Рассмотрена обратная задача определения физического времени прихода импульсного сигнала с априорно неизвестными параметрами на фоне аддитивного шума. Получена относительная точность определения физического времени прихода для сигнала с простой базой 103 для отношений сигнал/шум выше четырех. Полученная точность решения обратной задачи позволяет определить координаты одиночного молниевых разряда с борта космического аппарата с ошибкой в сотни метров разностно-дальномерным методом.

### **Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности**

Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности обеспечивается в соответствии с законодательством Российской Федерации

**Соответствие российских и международных систем качества.**



Система качества, действующая на предприятии соответствует требованиям мирового стандарта качества ISO 9001:2000

**Структура привлеченных финансовых инвестиций**

Необходимые инвестиции - 1,3 млн. руб.

Контактное лицо: Пацхава Ш.И.

Телефон: 682-20-82.

## МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНОЙ РАСКЛАДКИ

Московский государственный открытый университет

Объекты материального мира, созданные руками и интеллектом человека, имеют, как правило, прямоугольную в плане форму. Даже если какие-то объекты природы имеют другую форму (например, куриное яйцо), то потребительская тара и в этом случае будет прямоугольной. Можно уверенно утверждать, что вторая природа, созданная человечеством, тяготеет к прямоугольной форме.

На кафедре логистики МГОУ разработаны методы оптимальной раскладки прямоугольных объектов на заданной площади. Область применения этих задач носит межотраслевой характер. Такие задачи возникают: при разделе поля на отдельные прямоугольные участки, размещении складских площадок на складе, станков в цехе, гаражей и мест парковки на ограниченной площади, при размещении торговых и выставочных павильонов, транспортной тары на поддоне или в контейнере, выборе направления гряд в растениеводстве, раскладке и раскрое плитных и рулонных строительных материалов и изделий и т. п. Выбор оптимального решения в задачах раскладки обеспечивает в среднем не менее 10% прироста полезного использования площади.

Решения указанных задач приведены в книге: Мамед-Заде Н.А. Логистика: методы оптимальной раскладки. - М., Изд-во МГОУ, 2005.

**Схема коммерциализации:** посредством группового или индивидуального обучения, выполнения конкретных проектов оптимальной раскладки, подготовки методической литературы для персонала предприятия.

### Выбор логистических посредников

Задача выбора логистических посредников (поставщиков сырья, полуфабрикатов, оказание различного рода услуг) в конкурентной рыночной экономике получила широкое распространение. Эта задача трудно поддается

формализации и в настоящее время повсеместно решается с весомой долей субъективизма, что открывает большие возможности для реализации коррупционных схем в форме так называемого «отката».

Решение этой задачи, исключающей любую форму субъективизма в оценке кандидатов, получено на кафедре. Кстати, соответствующий метод может быть использован при конкурсном отборе абитуриентов для зачисления в образовательное учреждение. Задача имеет многочисленные приложения далеко за пределами проблемы выбора логистических посредников: всюду, где необходимо по совокупности заданных значений признаков выявить наилучший (наихудший) продукт или услугу.

Решение указанной задачи приведено в книге: Мамед-Заде Н.А. Методы решения задач курсового и дипломного проектирования в логистике. - М., Изд-во МГОУ, 2006. 2

**Схема коммерциализации:** посредством группового или индивидуального обучения, решения конкретных задач, подготовки методической литературы для персонала предприятия.

### **Задачи классификации в логистике**

Методы классификации, известные как ABC и XYZ-классификации, широко применяются в складской и распределительной логистике. Их применение повышает эффективность работы складов, ускоряет выполнение ряда операций, способствует росту реализации продукции. В течение длительного времени эти задачи решались по единым для всех случаев шкалам оценок. На кафедре логистики эти задачи впервые получили конечные методы решения, никак не связанные с субъективными шкалами оценок. В результате, каждая конкретная задача имеет свою, отличную от других, оптимальную шкалу оценок.

Решение указанной задачи приведено в книге: Мамед-Заде Н.А. Методы решения задач курсового и дипломного проектирования в логистике. - М., Изд-во МГОУ, 2006.

**Схема коммерциализации:** посредством группового или индивидуального обучения, решения конкретных задач, подготовки методической литературы для персонала предприятия.

### **Оптимальное размещение продукции на складе**

От того, где будет размещена та или иная продукция на стеллажах склада, зависят затраты на перемещение товара в зону погрузки. На складе с несколькими тысячами наименований продукции решение задачи оптимального размещения продукции чрезвычайно актуально. Эта задача решена на кафедре логистики и готовится к публикации.

**Схема коммерциализации:** посредством группового или индивидуального обучения, решения конкретных задач, подготовки методической литературы для персонала предприятия.

Контактное лицо: Мамед-Заде Н.А.

Телефон: 683-58-73

# **АДАПТИВНЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ИЗЛУЧЕНИЯ МОЩНЫХ ЛАЗЕРОВ.**

## **Наименование организации:**

Филиал МГОУ (лаборатория адаптивной оптики) в г. Шатура

## **Назначение и область применения**

Предназначены для коррекции излучения и повышения качества фокусировки излучения мощных твердотельных лазеров на мишени для изучения лазерного термоядерного синтеза.

## **Тематический раздел**

Лазерная техника и оптическое приборостроение.

## **Стадия разработки**

Создан экспериментальный образец адаптивной оптической системы (АОС).

## **Научно-техническое описание**

В России и многих зарубежных странах разрабатываются мощные импульсные лазеры для фундаментальных исследований лазерного термоядерного синтеза. Эти лазеры генерируют моноимпульсы излучения с длительностью порядка 1 нс и энергией в несколько кДж. Однако это излучение невозможно сфокусировать на мишени до размеров, близких к дифракционному пределу, из-за крайне низкого качества излучения. АОС с обратной связью используется для коррекции излучения и достижения наивысшей интенсивности на плоскости фокусировки. Этот способ значительно более выгоден с точки зрения стоимости по сравнению с увеличением выходной энергии импульсов излучения за счет чрезвычайно дорогих дополнительных каскадов оптических усилителей. АОС состоит из корректора волнового фронта, датчика волнового фронта, электронной системы управления и программного обеспечения.

Целью работы АОС является получение на выходе из системы плоского волнового фронта, фокальное пятно для которого имеет минимальные размеры.

Часть входящего в систему излучения ответвляется на датчик волнового фронта, основанный на принципе Шака-Гартмана. Данные с датчика поступают в компьютер. По специальной программе анализируется волновой фронт, и вычисляются напряжения, которые необходимо подать на электроды корректора. В качестве корректора волнового фронта используется деформируемое зеркало биморфного типа с апертурой до 300 мм и количеством управляемых каналов до 100, имеющее высокий порог разрушения при импульсной световой нагрузке. АОС позволяет измерить искажения волнового фронта с амплитудой до 100 мкм и корректировать их с точностью до 0.02 мкм с частотой до 100 Гц. Экспериментальная АОС прошла испытания как на Российской (ЛУЧ, ВНИИЭФ, Сэров), так и зарубежных (TRIDENT, Лос Аламос, США; PHELIX, Дармштадт, Германия; LULI, Палезо, Франция; FIREX, Осака, Япония и др.) мощных лазерных установках. При этом АОС показала высокую эффективность коррекции, позволила в 4-6 раз уменьшить размер фокального пятна и увеличить плотность мощности на плоскости фокусировки на 50-80%.

### **Конкурентное преимущество (сравнение с российскими и зарубежными аналогами по временным, техническим и стоимостным характеристикам)**

АОС имеет несомненное преимущество перед аналогичными зарубежными образцами, разрабатываемыми для лазерных установок NIF (Лос Аламос, США), MOUA (Ливермор, США), MegaJoule (Франция), Gekko XII (Осака, Япония) и др., т.к. используемое деформируемое зеркало обладает большим динамическим диапазоном коррекции, повышенной лучевой прочностью и низкой стоимостью, что важно при большом количестве каналов (до 200) излучения в таких установках.

### **Конкретное инновационное решение**

Инновационное предложение - это использование в АОС нового типа широкоапертурного (с линейными размерами, равными апертуре выходного излучения лазера до 500 мм) деформируемого зеркала, позволяющего эффективно

корректировать значительные искажения волнового фронта (до 100 мкм) с помощью малого количества управляющих каналов (до 100).

**Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности (наличие российских и зарубежных патентов, заявок на патенты с указанием номера и даты выдачи документов)**

Защита прав на объекты интеллектуальной собственности обеспечивается в соответствии с законодательством РФ. У авторской группы имеются российские патенты и авторские свидетельства на основные исполнительные элементы АОС (деформируемые зеркала, датчики волнового фронта и программные продукты).

**Соответствие российских и международных систем качества (наличие сертификата, номер, дата выдачи)**

При производстве элементов АОС используются экологически чистые и невредные для здоровья материалы и технологии. Все комплектующие АОС устройства имеют соответствующие международные сертификаты качества.

**Оценка рынка (востребованность на рынке, планируемый объем производства и сбыта продукции)**

Хотя на первый взгляд число мощных лазерных установок, используемых для исследований термоядерного синтеза, составляет в настоящее время всего несколько десятков во всем мире, каждый из этих лазеров состоит из множества каналов усиления (до 200), каждый канал должен иметь отдельную АОС для коррекции. Начали развивать аналогичные проекты и другие страны, например, Китай, Индия. Стоимость каждой из этих установок составляет несколько миллиардов долларов. А стоимость АОС может составить до 300 тыс. долларов. При этом использование АОС повышает эффективность лазерной установки до 80% (увеличение плотности мощности на плоскости фокусировки). Такая эффективность понуждает разработчиков лазеров использовать именно методы АОС для коррекции излучения. Планируемый объем производства АОС через 3-4 года составляет до 50 шт. в год на сумму около 5 млн. долларов.

**Структура привлеченных средств финансовых ресурсов (бюджетные, внебюджетные, собственные средства в %)**

На данное время на создание экспериментального образца привлечено средств на сумму около 3 млн. долларов, из них доля бюджетных средств составляет менее чем 10%. 40% средств составляют международные и Российские гранты (МНТЦ, НАТО - Наука во имя мира, ИНГАС, Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере СТАРТ, РФФИ и др.).

Необходимые инвестиции составляют 30 млн. рублей на создание производственной базы высоких технологий для разработки и изготовления элементов АОС, включая аренду помещения 4%, приобретение необходимого оборудования 35%, к/а работы 10%, расходы на оплату труда 10%, сырье и материалы 6%, покупные комплектующие материалы 18%, средства контроля и аттестации 12%, прибыль 5%.

**Схема коммерциализации разработки проекта (привлечение инвестиций, продажа технологии, создание совместного производства, продажа лицензии и др.)**

АОС и ее элементы регулярно представляются на международных научно-технических выставках в США (Photonics West, Сан Диего), Европе (CLEO Europe, Lasers, Мюнхен) и России (Фотоника, Москва).

Для продвижения данного продукта на европейский и мировой рынки планируется создание совместных предприятий по производству и продаже АОС для лазерных систем в Европе (совместно с компанией Phasics, Палезо, Франция) и Азии (компания Pulstek, Hamamatsu, Япония).

Контактное лицо: Пак М.А.  
Телефон: (8-245) 2-09-25



## **КОЛЕСО ПОВЫШЕННОЙ ПРОХОДИМОСТИ**

**Наименование организации** - Чебоксарский политехнический институт (филиал) ГОУ ВПО "Московский государственный открытый университет"

### **Назначение работы и область применения**

Повышение проходимости и тяговых свойств мобильных энергетических средств, транспортных средств, эксплуатируемых как на дорогах с твердым покрытием, так и на слабо несущих поверхностях.

### **Тематический раздел**

Транспорт

Мобильная энергетика

### ***Стадия разработки***

Изготовлены макетные образцы ведущих колес для установки на трактор МТЗ-80 и автомобиль ГАЗ-33021, проведены испытания по песку и по снегу. Проведены полномасштабные испытания колес (на тракторе МТЗ-80) на полигоне Кировской государственной зональной машиноиспытательной станции (КГЗ МИС).

### **Научно-техническое описание**

Неполнокруглое пневматическое колесо состоит из трех беговых дорожек. Средняя беговая дорожка имеет непрерывную поверхность с дорожным протектором. Две боковые беговые дорожки выполнены прерывистыми, их наружный диаметр меньше наружного диаметра средней беговой дорожки и они имеют выраженный вездеходный протектор. При движении по дорогам с твердым покрытием давление воздуха в колесе нормальное и в контакте с поверхностью находится только средняя беговая дорожка, что обеспечивает движение с высокой скоростью. При движении по бездорожью давление в колесе понижают и в контакт с поверхностью пути, помимо средней, входят и

боковые беговые дорожки. Впадины и выступы на поверхности боковых дорожек периодически входят в контакт с поверхностью, создавая импульсы касательного усилия и обеспечивая повышенную проходимость транспортного средства и (или) увеличение тягового усилия мобильного энергетического средства.

### **Конкурентное преимущество (сравнение с российскими и зарубежными аналогами по временным, техническим и стоимостным характеристикам)**

По сравнению с существующими аналогами спроектированный колесный движитель имеет универсальное назначение и может применяться, например, на транспортных средствах, доставляющих сельскохозяйственную продукцию и сырье непосредственно от уборочных машин с поля в места хранения и реализации без дополнительных погрузочно-разгрузочных операций. По результатам испытаний КГЗ МИС прирост тягового усилия на крюке трактора МТЗ-80 с установленными на нем колесами повышенной проходимости по сравнению с трактором стандартной комплектации составил 38 %. Буксование при этом на режимах максимального тягового усилия снизилось почти на 50 %. При использовании машинотракторных агрегатов с экспериментальными движителями на сельскохозяйственных работах достигается экономия топлива до 30 %; повышается коэффициент использования мощности двигателя; за счет выполнения операций за меньшее число проходов минимизируется отрицательное воздействие движителей на плодородный слой; при обработке склонов неполнокруглые колеса оставляют след, препятствующий возникновению водной эрозии.

### **Конкретное инновационное решение**

Изготовление неполнокруглых пневматических колес разной размерности для транспортных, технологических и мобильных энергетических средств в условиях серийного производства.

**Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности (наличие российских и зарубежных патентов, заявок на выдачу патентов с указанием номера и даты выдачи документов)**

Патент РФ № 2288106. КОЛЕСО ПОВЫШЕННОЙ ПРОХОДИМОСТИ.  
09.03.05. ОПУБЛИКОВАН 27.11.06

**Соответствие российским и международным системам качества (наличие сертификатов, номера, даты выдачи) (для продукции)**

**Оценка рынка (востребованность на рынке, планируемый объем производства и сбыта продукции)**

Дорожная сеть России слабо развита. Существуют дороги с твердым покрытием, ряд участков на которых трудно проходимы или вообще непроходимы (в Сибирском, Дальневосточном федеральных округах). Возникает необходимость доставки грузов и пассажиров в труднодоступные районы, не имеющие дорог, при этом начальная часть пути проходит по дорогам с твердым покрытием. Ежегодно во время уборочных работ предприятия агропромышленного комплекса вынуждены нести большие затраты, связанные с перегрузкой продукции на этапе вывоза ее с полей и дальнейшей транспортировки к местам хранения, переработки и реализации. При этом часть урожая повреждается и утрачивается. Таким образом, возникает потребность в универсальном колесном двигателе, приспособленном к эксплуатации как на твердых, так и на слабонесущих поверхностях. На первом этапе внедрения новыми колесными двигателями могут быть оснащены транспортные средства повышенной проходимости, оснащенные системой регулировки давления в шинах, эксплуатируемые в промышленности, сельском хозяйстве, вооруженных силах

**Структура привлеченных финансовых ресурсов (бюджетные, внебюджетные, собственные средства в %)**

Необходимые инвестиции: 5 млн. руб.

Структура стоимости проекта: проектирование – 10 %; изготовление оснастки – 60 %; приобретение материалов – 15 %; собственные затраты – 5 %; оплата труда – 5 %; прибыль – 5 %.

**Схема коммерциализации разработки (привлечение инвестиций, продажа технологии, создание совместного производства, продажа лицензии и др.)**

Создание бизнес-плана, проведение маркетинговых исследований потребности рынка в колесных движителях повышенной проходимости, привлечение инвестиций для финансирования проекта, выбор предприятия-изготовителя, организация выпуска продукции, реализация продукции.

Контактное лицо: Акимов А.П.

Телефон: 62-63-22

## **ПОДПОКРОВНЫЕ РЫХЛИТЕЛИ С РАБОЧИМИ ОРГАНАМИ РЕАКТИВНОГО ДЕЙСТВИЯ**

**Наименование организации** - Чебоксарский политехнический институт (филиал) ГОУ ВПО "Московский государственный открытый университет"

### **Назначение работы и область применения**

Разработанные подпокровные рыхлители РП-2,4 и РП-1,7 предназначены для основной безотвальной обработки почвы с сохранением стерневого покрова, щелевания кормовых угодий с целью аэрации, накопления и сохранения влаги. Также они могут найти применение при глубокой междурядной обработке пропашных культур, наиболее отзывчивых к водно-воздушному режиму почвы.

### **Тематический раздел**

Почвозащитное земледелие

Безотвальная энергосберегающая обработка почвы

### **Стадия разработки**

Изготовлены образцы подпокровных рыхлителей РП-2,4 и РП-1,7, проведены полевые испытания. Рыхлитель подпокровный РП 1,7 успешно прошел государственные испытания в Кировской государственной зональной МИС в 1999 году и был рекомендован к постановке на производство (протокол № 06–27–99(4020352) от 23 ноября 1999 г.).

### **Научно-техническое описание**

Рабочим органом этих орудий является щелерезная стойка с почвоуглубителем и неподвижно закрепленным пустотелым дреном. В дреном вмонтирован вал, к которому посредством упругого звена подсоединен блок кротователя-рыхлителя, выполненный в виде 4-х заходной конической логарифмической спирали и имеющий 4 степени подвижности (рис. 3). При этом блок кротователя-рыхлителя вместе с машинным агрегатом может

совершать поступательное движение, отклоняться вверх-вниз, вправо-влево и вращаться вокруг своей оси за счет реактивного действия почвы. Наличие четырех степеней свободы позволяет ему автоматически перемещаться в почвенном слое с выходом на позиции с наименьшими силами связи частиц почвы между собой и снизить энергозатраты на разрушение почвенного монолита и ее рыхление. Кроме того, рыхлительные элементы, расположенные на поверхности прямого усеченного конуса в форме конической логарифмической спирали, имеют переменный шаг, а любой элементарный участок составляет постоянный угол с направлением движения рабочего органа в почве, что также предопределяет, соответственно, качественное рыхление и сравнительно низкое тяговое сопротивление такого рабочего органа.

**Конкурентное преимущество (сравнение с российскими и зарубежными аналогами по временным, техническим и стоимостным характеристикам)**

Рыхлитель обеспечивает подпокроевое рыхление почвы с минимальным травмированием верхнего растительного покрова, исключает образование плужной подошвы, присущей плоскорезам и отвальным плугам. По сравнению с почвообрабатывающими орудиями аналогичного назначения при использовании указанных подпокроевых рыхлителей энергозатраты на основной безотвальной обработке снижаются на 20-25%, сохранность стерни достигает 85-90 %, повышаются влагопоглощающие свойства почвы, ее аэрация, улучшаются условия накопления снега после зяблевой обработки. Вследствие отсутствия плужной подошвы и улучшения водно-воздушного режима почвы при использовании данных подпокроевых рыхлителей появляется возможность начать весенние полевые работы на 3–4 дня раньше по сравнению с обработкой почвы отвальными плугами и плоскорезами. Это способствует повышению урожайности сельскохозяйственных культур на 10-15%. Проведенные испытания показали высокую эффективность использования

рыхлителей также при глубокой междурядной обработке пропашных культур, в частности, картофеля, семенников сахарной свеклы.

#### **Конкретное инновационное решение**

Модернизация и изготовление подпокровных рыхлителей в условиях серийного производства для агрегатирования с тракторами классов 1,4 и 3.

**Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности (наличие российских и зарубежных патентов, заявок на выдачу патентов с указанием номера и даты выдачи документов)**

На способ подпокровного рыхления и конструкцию орудия для его осуществления получены авторские свидетельства и патенты на изобретения (№№ 954002, 1122247, 1191003, 1217274, 1373336, 1528345, 1517771, 1545954, 1782353, 2158068).

**Соответствие российским и международным системам качества (наличие сертификатов, номера, даты выдачи) (для продукции)**

**Оценка рынка (востребованность на рынке, планируемый объем производства и сбыта продукции)**

Одним из основных агротехнических приемов сохранения и повышения плодородия почв остается основная обработка, преимущественно – безотвальная с максимальным сохранением верхнего стерневого или растительного покрова и минимальным перемешиванием почвенных горизонтов с различной почвенной биотой. Такой способ обработки почвы не только более производительный по сравнению с отвальной и сокращает ее водно-ветровую эрозию, но также улучшает условия жизни почвенной биоты, что позволяет повысить продуктивность почвы и урожайность сельскохозяйственных культур.

В настоящее время, как для отвальной, так и безотвальной основной обработки почвы широко применяются почвообрабатывающие орудия с неподвижно закрепленными на раме (пассивными) рабочими органами. Они просты по конструкции, но, в основном, не обеспечивают необходимое

качество безотвальной обработки почвы – недостаточно рыхлят подпокровный горизонт, могут привести к образованию плужной подошвы или же вызывают значительные повреждения верхнего растительного или стерневого покрова. Установка различных дополнительных рыхлительных элементов на такие рабочие органы приводят к существенному повышению тягового сопротивления и энергозатрат на почвообработку в целом.

Известные приводные (активные) рабочие органы различного типа для подпокровного рыхления почвы энергоемки или сложны и малонадежны.

В последние годы при проведении поверхностной и основной отвальной обработки почвы все больше применение находят безприводные подвижные (реактивные) рабочие органы – чаще всего это дисковые бороны, луцильники, плуги. Известны такие рабочие органы реактивного действия и для безотвальной обработки почвы, но находят ограниченное применение из-за сложностей конструкции, высокого тягового сопротивления. Проведенные исследования и анализ показывают, что более востребован и имеет большие преимущества рабочий орган с максимальной степенью подвижности, позволяющей ему перемещаться в почве по линиям наименьших связей.

**Структура привлеченных финансовых ресурсов (бюджетные, внебюджетные, собственные средства в %)**

Необходимые инвестиции: 20 млн. руб.

Структура стоимости проекта: проектирование – 10 %; изготовление оснастки – 60 %; приобретение материалов – 15 %; собственные затраты – 5 %; оплата труда – 5 %; прибыль – 5 %.

**Схема коммерциализации разработки (привлечение инвестиций, продажа технологии, создание совместного производства, продажа лицензии и др.)**

Создание бизнес-плана, проведение маркетинговых исследований потребности рынка в колесных движителях повышенной проходимости,



привлечение инвестиций для финансирования проекта, выбор предприятия-изготовителя, организация выпуска продукции, реализация продукции.

Контактное лицо: Акимов А.П., Телефон: 62-63-22

## **ЗУБЧАТАЯ ПЕРЕДАЧА - РЕДУКТОР**

**Наименование организации** – Чебоксарский политехнический институт (филиал) ГОУ ВПО «Московский государственный открытый университет»

### **Назначение работы и область применения**

Разветвление передаваемого момента в две радиальные стороны в произвольном круговом направлении.

### **Тематический раздел**

Машиностроение

### **Стадия разработки**

Разработаны эскизные чертежи.

### **Научно-техническое описание**

Зубчатая передача – редуктор содержит ведущий вал с коническим колесом и двумя зубчатыми венцами и находящиеся с ним в зацеплении две конические шестерни на двух ведомых валах. Корпус редуктора разделен посередине по оси симметрии колеса на две половины с возможностью поворота относительно друг друга вкруговую. Половина корпуса установлены на ведущем валу на подшипники. Жесткое соединение в необходимом положении ведомых валов достигается болтами. Свободное соединение достигается установкой в торце половинок корпуса фторопластовых прокладок, или роликов, или шариков. Положение половин корпуса фиксируется кольцом и болтами.

**Конкурентное преимущество (сравнение с российскими и зарубежными аналогами по временным, техническим и стоимостным характеристикам)**

Редуктор позволяет в механических устройствах разветвлять крутящий момент радиально в произвольном вкруговую направлении.

#### **Конкретное инновационное решение**

Редуктор можно применять в устройствах различных машин, где требуется разветвление крутящего момента в произвольном и регулируемым в круговую направлении.

**Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности (наличие российских и зарубежных патентов, заявок на выдачу патентов с указанием номера и даты выдачи документов)**

Решение Рспатента о выдаче патента РФ на изобретение «Зубчатая передача – редуктор» по заявке № 2007114261 / 11 (015478) от 25 марта 2008г. Дата подачи заявки 16.04.2007

**Соответствие российским и международным системам качества (наличие сертификатов, номера, даты выдачи) (для продукции)**

**Оценка рынка (востребованность на рынке, планируемый объем производства и сбыта продукции)**

Потребность России в разработанном редукторе составляет 5000 шт. в год.

**Структура привлеченных финансовых ресурсов (бюджетные, тиции для производства редуктора 1,2 млн. руб.**

**Схема коммерциализации разработки (привлечение инвестиций, продажа технологии, создание совместного производства, продажа лицензии и др.)**

Патент продается производителю.

Контактное лицо: Акимов А.П.

Телефон: (8352) 62-63-22

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ФУНДАМЕНТОВ**

**Наименование организации** - Чебоксарский политехнический институт (филиал) ГОУ ВПО «Московский Государственный открытый университет».

### **Назначение работы и область применения.**

Поиск наиболее эффективных типов фундаментов зданий и сооружений с учетом конкретных условий (конструктивные особенности зданий, инженерно-геологические условия площадки строительства, условия строительства и т.д.)  
Область применения- проектные и строительные организации.

### **Тематический раздел**

Строительство.

### **Стадия разработки**

Материалы научных разработок доведены до нормативных документов и включены в Территориальные строительные нормы (ТСН 50-301-99РМЭ). Основания и фундаменты зданий и сооружений г.Йошкар-ола,1999 и опубликованы в различных отечественных и зарубежных изданиях.

### **Научно-техническое описание**

Впервые разработана общая методика определения расчетного сопротивления грунтов оснований фундаментов (допустимое давление по подошве фундаментов) различных типов (лента, круг, кольцо, фундамент с угловыми вырезами ,прямоугольник и т.д.) при различных схемах загрузки (нагрузка: вертикальная, горизонтальная, внецентренная и т.д.), ведущая к повышению экономической эффективности проектных решений .

Одним из путей снижения материалоемкости фундаментов является использование нелинейных моделей грунта. В данной модели грунт представляет собой в до предельном состоянии сплошную линейно-

деформируемую среду, переходящую с дальнейшим нагружением в предельное состояние в соответствии с условием Мора-Кулона в рамках ассоциированного закона пластического течения. Именно решение смешанных упруго-пластических задач позволяет объединить существующие методы расчета оснований по 2 предельным состояниям в одну с едиными предпосылками, принимаемыми для упругопластической среды. Значительные математические трудности решения смешанных задач приводит к необходимости использования численных методов, в частности МКЕ. Наиболее перспективный путь использования решений нелинейной механики грунтов состоит в выявлении факторов, влияющих на осадку и получение соответствующих приближенных зависимостей. Для оценки влияния различных факторов целесообразно использование теории размерностей и подобия (п-теорема), позволяющей всякие физические соотношения между размерными величинами представить как соотношение между безразмерными параметрами.

Методика проектирования фундаментов с учетом упруго-пластических свойств грунтов (нелинейная постановка), позволяющая прогнозировать развитие осадок фундаментов при больших давлениях, превышающих расчетное сопротивление оснований разработана для фундаментов: прямоугольных, ленточных, свайных и щелевых.

Дальнейший путь повышения эффективности проектных решений фундаментов переход на принципы оптимизации. В настоящее время при традиционном проектировании фундаментов зданий и сооружений выбор их типа и конструирование во многом зависят от интуиции и опыта проектировщика. Следует иметь в виду, что в одних и тех же грунтовых условиях для конкретного объекта всегда можно наметить несколько

возможных и технически осуществимых вариантов. При этом без детального расчета принятых вариантов трудно выбрать наиболее экономичный. Данная задача успешно решается с использованием программ оптимизации проектных решений.

Конкретное преимущество (сравнение с Российскими и зарубежными аналогами по времени, техническим и стоимостным характеристикам). В строительных нормах РФ на проектирование оснований и фундаментов (СНиП 2.02.01-83). Основания зданий и сооружений.1985.) методика определения допустимого давления приведена только для ленточных фундаментов, что ведет к существенной недогрузке, например, фундаментов прямоугольной формы, жестких фундаментов. Использование предлагаемой методики ведет к снижению размеров подошвы фундаментов, а следовательно и стоимости.

Конкретное инновационное решение Разработка Территориальных строительных норм на проектирование оснований и фундаментов применительно к грунтовым и производственным условиям Чувашской республики.

Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности (наличие Российских и зарубежных патентов, заявок на выдачу патентов с указанием номера и даты выдачи документов).

1. Авторское свидетельство №1206400 от 01.07.83.Способ заложения фундамента строящегося здания.

2.Авторское свидетельство №3872828 от 29.12.84. Устройство для измерения перемещений слоя грунта в скважине.

3. Авторское свидетельство № 1647080 А1 от 07.05.91. Фундамент здания.

4.Авторское свидетельство № 1680875 А1 от 30.09.91. Ленточный фундамент.

Оценка рынка (востребованность на рынке, планируемый объем производства и сбыта продукции). Стоимость работ по возведению фундаментов зданий и сооружений составляет 13-20% от стоимости всего здания, а надежность и долговечность зданий и сооружений зависит прежде всего от качества проектирования и устройства фундаментов. Поэтому совершенствование методов расчета оснований и фундаментов ведет к более полному использованию несущей способности грунтов и экономии средств.

При широком использовании типовых проектов и конструкций, не допускающих конструктивных изменений, возрастает роль поиска оптимальных типов фундаментов и если для многих надземных конструкций (фермы, плиты, балки, ригеля, перемычки и т.д.), подбираемых по каталогам и справочникам не проводится расчет и конструирование, то при подборе фундаментов это делается всегда. Следовательно, область использования разработок достаточно велика.

Структура привлечения финансовых ресурсов (бюджетные, внебюджетные, собственные средства в %). Общая стоимость работы-2млн. руб. (бюджет-1млн, внебюджет-1млн.руб.)

Контактное лицо: Акимов А.П.

Телефон: (8352) 62-63-22

## **РУЧНОЙ ПОЖАРНЫЙ СТВОЛ**

**Наименование организации** - Чебоксарский политехнический институт (филиал) ГОУ ВПО «Московский Государственный открытый университет».

### **Назначение работы и область применения**

Эффективное тушение пожаров

### **Тематический раздел**

Министерство по чрезвычайным ситуациям России

### **Стадия разработки**

Изготовлены макетные образцы и проведены предварительные испытания.

### **Научно-техническое описание**

Ручной пожарный ствол разработан в двух вариантах:

- ствол содержит корпус с ручками, на сопле насадка которого закреплен прочный тонкостенный шланг, на конце которого с возможностью регулирования установлен разбивающий поток на веерную струю дефлектор. В нерабочем состоянии шланг и дефлектор укладываются челночно в коробчатый контейнер или спирально в круглый контейнер.

- дефлектор закреплен в конце телескопического стержня внутри свободной струи. Длина телескопического стержня изменяется наматыванием на катушку канатика-лески, связанного с конечным стержнем.

**Конкурентное преимущество (сравнение с российскими и зарубежными аналогами по временным, техническим и стоимостным характеристикам)**

Увеличение надежности работы при тушении внутригорящих боковых и передней стенок помещения, а также предметов около них мелкодиспергированной осесимметричной веерной струей воды, т.к. существующие пожарные стволы направляют струи в противоположную стенку.

### **Конкретное инновационное решение**

Изготовление ручного пожарного ствола для оснащения пожарных частей, расположенных в населенных пунктах.

**Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности (наличие российских и зарубежных патентов, заявок на выдачу патентов с указанием номера и даты выдачи документов)**

Решение Роспатента о выдаче патента РФ на изобретение «Ручной пожарный ствол» по заявке № 2004106297 / 11 (006767) от 18 февраля 2008г. Дата подачи заявки 03.03.2004

**Соответствие российским и международным системам качества (наличие сертификатов, номера, даты выдачи) (для продукции)**

**Оценка рынка (востребованность на рынке, планируемый объем производства и сбыта продукции)**

Потребность России составляет 10000 шт. ежегодно.

**Структура привлеченных финансовых ресурсов (бюджетные, внебюджетные, собственные средства в %)**

Необходимые инвестиции для производства ручного пожарного ствола 380 тыс. руб.

**Схема коммерциализации разработки (привлечение инвестиций, продажа технологии, создание совместного производства, продажа лицензии и др.)**

Продажа патента МЧС России.

Контактное лицо: Акимов А.П.

Телефон: (8352) 62-63-22



## **ОБОСНОВАНИЕ ТИПА И КОНСТРУКЦИЙ ОДЕЖД АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ**

**Наименование организации** – Чебоксарский политехнический институт (филиал) ГОУ ВПО «Московский государственный открытый университет»

### **Назначение работы и область применения**

Совершенствование методов расчета дорожных ненапряженных железобетонных плит, экономия материалов, повышение надежности и транспортно-эксплуатационных качеств автомобильных дорог различного назначения.

### **Тематический раздел**

Транспорт

Автомобильные дороги

Дорожные одежды с колежным покрытием из железобетонных плит

### **Стадия разработки**

Предложены рациональные параметры железобетонных плит и колежных покрытий и схемы их нагружения подвижной автотранспортной нагрузкой. Разработаны методика расчета и система автоматизированного проектирования ненапряженных конструкций плит из различных видов бетона и параметров сборных и сборно-разборных колежных покрытий. Изготовлены экспериментальные образцы и опытные партии дорожных плит из мелкозернистого цементного и плотного силикатного бетонов, проведены их испытания в заводских условиях и колежных покрытиях лесовозных автомобильных дорог Вологодской и Кировской обл.

### **Научно-техническое описание**

Рациональные параметры железобетонных плит и колежных покрытий и схемы их нагружение обоснованы с учетом категории дороги, состава и ширины колеи автотранспортных средств, реальных процессов взаимодействия

колес многоосных автомобилей и автопоездов с колесопроводами покрытий. Методика расчета и система автоматизированного проектирования ненапряженных конструкций плит из различных видов бетона и параметров сборных и сборно-разборных колеиных покрытий отличаются новым подходом в определении экстремальных расчетных усилий с учетом воздействия любого сочетания подвижных нагрузок от колес автотранспортных средств и размещении арматурных стержней в сечениях плит в соответствии с действующими изгибающими моментами и поперечными силами для обеспечения экономии арматуры и снижения стоимости плит. Экспериментальные образцы и опытные партии дорожных плит из мелкозернистого цементного и плотного силикатного бетонов изготовлены размерами  $3,0 \times 1,0 \times 0,14$ ;  $3,0 \times 1,0 \times 0,16$ ;  $3,0 \times 1,5 \times 0,16$ ;  $3,0 \times 1,5 \times 0,18$  м.

**Конкурентное преимущество (сравнение с российскими и зарубежными аналогами по временным, техническим и стоимостным характеристикам)**

Предлагаемая методика расчет дорожных плит колеиных покрытий отличается от существующих методик применением расчетных схем нагружения плит: а) позволяющих определить значения максимальных расчетных усилий в сечениях плиты с учетом возможных сочетаний расположения и количества расчетных подвижных нагрузок от колес автотранспортных средств и вида соединения смежных плит в колесопроводах покрытия; б) рассматривающих впервые колесопроводы покрытия из нескольких плит, количество которых зависит от их длины, числа осей и расстояний между осями расчетного автотранспортного средства; в) определяющих расчетные усилия в сечениях плит от воздействия любого автотранспортного средства (двухосного, трехосного, многоосного) для обеспечения адекватности полученных данных реальным условиям нагружения плит колеиных покрытий.

Разработанная система автоматизированного проектирования

ненапряженных конструкций плит из различных видов бетона и параметров колеиных покрытий автомобильных дорог различного назначения при соответствующем обосновании расчетной нагрузки обеспечивает: а) определение расчетных усилий в сечениях плит с различными видами стыковых соединений от колес многоосных автотранспортных средств по методу И.А. Симвулиди; б) расчет по прочности, на выносливость и по раскрытию трещин в сечениях, нормальных и наклонных к продольной и поперечной оси плиты; в) определение толщины основания под плитами по условиям сдвигоустойчивости, морозоустойчивости и дренирующим свойствам материала; г) выполнение оптимизации плит по длине, ширине и толщине, по высоте сечения, размерам и размещению глубоких впадин (ячеек) на опорной поверхности, армированию, виду бетона при учете затрат на строительство и эксплуатацию покрытий, на перевозку грузов и эксплуатационные потери; д) расчет конструкций плит из различных видов бетона, конкурентоспособных с ранее выпускаемыми плитами и обеспечивающих снижение материалоемкости (расход бетона и арматурной стали, массу плиты).

Технико-экономические расчеты подтверждают целесообразность производства и применения в дорожном строительстве плит из мелкозернистого цементного и плотного силикатного бетонов наряду с плитами из тяжелого цементного бетона. Применение дорожных плит из мелкозернистых бетонов обеспечивает снижение себестоимости их производства, экономию металла и цемента, отказ от использования дорогостоящего каменного заполнителя, уменьшение транспортных расходов по перевозке плит к месту укладки и снижение удельных приведенных затрат на строительство колеиного покрытия автомобильных дорог.

Масса плит из мелкозернистого цементного и плотного силикатного бетонов на 5...7 и 9...11 % ниже аналогичных плит из тяжелого цементного бетона. Применение мелкозернистых бетонов вместо тяжелого цементного для изготовления дорожных плит обеспечивает экономию более 550 м<sup>3</sup> прочного

щебня на 1 км покрытия. При изготовлении плит из плотного силикатного бетона можно сэкономить более 230...260 т цемента, около 13,5...16,2 т металла при строительстве 1 км дорожного покрытия. Стоимость 1 км покрытия из дорожных плит, изготовленных из мелкозернистого цементного и плотного силикатного бетонов, снижаются соответственно на 3,9...5,3 и 23,6...34,4 % по сравнению с вариантами плит из тяжелого цементного бетона.

### **Конкретное инновационное решение**

Изготовление дорожных железобетонных плит из мелкозернистых цементных бетонов при использовании местных песков для дорог общего пользования, подъездных и внутренних дорог промышленных и сельскохозяйственных предприятий при соответствующем обосновании расчетной нагрузки.

**Правовая защищенность интеллектуальной собственности (наличие российских и зарубежных патентов, заявок на выдачу патентов с указанием номера и даты выдачи документов)**

Савельев, В.В. Система автоматизированного проектирования железобетонных плит для сборных и сборно-разборных колеиных покрытий автомобильных дорог / В.В. Савельев // Свидетельство об официальной регистрации программ для ЭВМ № 2005612139; заявл. 4.07.2005; зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 19.08.2005.

**Соответствие российским и международным системам качества (наличие сертификатов, номера, даты выдачи) (для продукции)**

**Оценка рынка (востребованность на рынке, планируемый объем производства и сбыта продукции)**

Многие районы Российской Федерации не имеют или располагают незначительными запасами качественных местных каменных материалов, пригодных для строительства покрытий автомобильных дорог. Транспортирование различных грузов по автомобильным дорогам без капитальных покрытий связано с неэффективным использованием автомобилей

и автопоездов, перерасходом топлива, высокой себестоимостью перевозки грузов. В сложившихся условиях проблему дорожного строительства можно решить за счет применения сборных и сборно-разборных покрытий из железобетонных плит. Для устройства покрытий автомобильных дорог применяются дорожные плиты преимущественно из тяжелого цементного бетона, для изготовления которых требуется портландцемент марки не ниже 400 и высококачественный щебень из прочных горных пород. Это обстоятельство сдерживает строительство дорог из сборных и сборно-разборных железобетонных плит.

Многочисленными исследованиями и производственной проверкой установлено, что в дорожном строительстве наряду с тяжелым цементным бетоном можно применять мелкозернистый (песчаный) цементный и бесцементный плотный силикатный бетоны, не требующие крупного заполнителя из прочных каменных пород. Мелкозернистый (песчаный) цементный бетон отличается от тяжелого цементного бетона отсутствием крупного заполнителя и использованием в качестве мелкого заполнителя местного песка. Технология изготовления плит из этих бетонов одинаковая. Плотный силикатный бетон в отличие от цементных бетонов (тяжелого и мелкозернистого) представляет собой бесцементный искусственный камень, полученный в результате автоклавного твердения известково-кремнеземистого вяжущего, песка, воды и необходимых добавок. Твердение силикатного бетона основано на взаимодействии кремнезема с известью при температуре 175°C и выше и избыточном давлении насыщенного водяного пара не менее 0,8 МПа. В результате автоклавной обработки образуются гидросиликаты кальция - цементирующие вещества силикатных бетонов. Производство плит из плотного силикатного бетона можно организовать на базе существующих железобетонных заводов с некоторым дополнением технологического процесса за счет участка по производству известково-кремнеземистого вяжущего и применения автоклавов вместо пропарочных камер.

**Структура привлеченных финансовых ресурсов (бюджетные, внебюджетные, собственные средства в %)**

Необходимые инвестиции: 5 млн. руб.

Структура стоимости проекта: проектирование – 15 %, изготовление оснастки – 30 %, приобретение материалов – 45 %, оплата труда – 5 %, прибыль – 5 %.

**Схема коммерциализации разработки (привлечение инвестиций, продажа технологии, создание совместного производства, продажа лицензии и др.)**

Разработка бизнес-плана, привлечение инвестиций для финансирования проекта, выбор предприятия-изготовителя, организация выпуска продукции, реализация продукции.

Контактное лицо: Акимов А.П.

Телефон: (8352) 62-63-22

# **ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ СМАЗОЧНО-ОХЛАЖДАЮЩИХ ЖИДКОСТЕЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА**

**Наименование организации-** Чебоксарский политехнический институт (филиал) ГОУ ВПО “Московский государственный открытый университет“

## **Назначение работы и область применения**

Повышение эффективности механообработки на базе применения прогрессивных смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ) и оптимизации режимов обработки. В рамках выполнения этой работы предполагается проведение технологических испытаний новых отечественных и зарубежных СОЖ и выдача на основе их анализа практических рекомендаций по повышению эффективности механообработки. Кроме этого в соответствии с пожеланиями заказчиков проектируется и изготавливается автоматизированный динамометрический и измерительный стенд (АДИС), для оснащения заводских научно-исследовательских лабораторий и учебных заведений.

## **Тематический раздел**

Предприятия машиностроительного комплекса и учебные заведения.

## **Стадия разработки**

Разработано методическое обеспечение испытаний СОЖ. Разработаны: принципиальная схема и параметры АДИС, сконструированы динамометрические устройства измерения составляющих сил резания для токарной обработки и обработки отверстий, определён перечень необходимых комплектующих и их поставщиков и изготовителей.

## **Научно-техническое описание**

На основе многолетнего собственного опыта и обобщения отечественного и зарубежного опыта разработано методическое обеспечение лабораторных и производственных испытаний СОЖ и новых инструментальных материалов.

Разработан АДИС (автоматизированный динамометрический и измерительный стенд) на базе современных преобразователей сигналов и ПВЭМ в совокупности с программным обеспечением в среде LabVIEW. Разработаны динамометрические устройства, обеспечивающие стабильные метрологические характеристики. Конкретные технические характеристики оговариваются заказчиком.

**Конкурентное преимущество(сравнение с российскими и зарубежными аналогами по временным, техническим и стоимостным характеристикам)**

В настоящее время производители предлагаемой продукции в Российской Федерации неизвестны.

**Конкретное инновационное решение**

Проведение испытаний СОЖ и инструментальных материалов. Изготовление динамометров, изготовление и монтаж электронных компонентов блоков сопряжения динамометров и ПВЭМ, отладка АДИС в целом.

**Правовая защищённость объектов интеллектуальной собственности (наличие российских и зарубежных патентов, заявок на выдачу патентов с указанием номера и даты выдачи документов)**

**Соответствие российским и международным системам качества (наличие сертификатов, номера, даты выдачи) (для продукции)**

**Оценка рынка (востребованность на рынке, планируемый объём производства и сбыта продукции)**

В результате экономического спада почти на всех на машиностроительных предприятиях были полностью или частично упразднены исследовательские лаборатории резания. В настоящее время намечается некоторый подъём промышленного производства. Предприятиям предлагается большое количество различных составов СОЖ зачастую с неизвестными технологическими характеристиками отечественного и зарубежного производства. Поэтому предприятия вынуждены из-за отсутствия собственной



лабораторной базы порой «вслепую» закупать СОЖ и часто не самые лучшие, т.е. не обеспечивающие высокой технологической эффективности. Вследствие этого предприятия вынуждены либо заказывать выполнение этих исследований сторонним организациям, либо заново создавать собственные лаборатории резания и их оснащать современной исследовательской аппаратурой и приборами.

**Структура привлечённых финансовых ресурсов (бюджетные, внебюджетные, собственные средства в %)**

Объём инвестиций определяется заказчиком. Стоимость исследовательской части проекта зависит от объёма и характера необходимых исследований. Примерная структура исследовательской части проекта: разработка и согласование методик испытания – 10%; обрабатываемые материалы и инструменты и оснастка - 65%; собственные затраты -5%; оплата труда – 15%; прибыль -5%.

Необходимые инвестиции при изготовлении АДИС зависят от конкретных объёмов (создание одной АДИС от 250тыс.руб. в зависимости от комплектации и наличия на предприятии программного продукта National Instruments LabView).

**Схема коммерциализации разработки( привлечение инвестиций, продажа технологии, создание совместного производства, продажа лицензии и др.)**

Создание бизнес-плана, проведение маркетинговых исследований потребности рынка в исследованиях и в автоматизированных динамометрических и измерительных стендах (АДИС), привлечение инвестиций для финансирования проекта, выбор предприятия-изготовителя, организация выпуска продукции, монтажных и пуско-наладочных работ, реализация продукции.

Контактное лицо: Акимов А.П.

Телефон: (8352) 62-63-22

# **РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ И УСТАНОВОК ПОДАЧИ СОТС В МЕХАНООБРАБОТКЕ**

**Наименование организации-** Чебоксарский политехнический институт (филиал) ГОУ ВПО “Московский государственный открытый университет“

## **Назначение работы и область применения**

Подача СОТС (Смазочно-охлаждающих технологических средств) в зону обработки в распылённом состоянии (в виде тумана) на отдельные станки и группу станков.

## **Тематический раздел**

Машиностроение – обработка материалов резанием

## **Стадия разработки**

Разработана конструкторско-техническая документация, проведены лабораторные исследования и производственные испытания эффективности, имеется опыт изготовления, монтажа и наладки.

## **Научно-техническое описание**

Смазочно-охлаждающие жидкости масляные или на водной основе в специальной установке перемешиваются с воздухом и в виде тумана через сопла подаются в зону резания (на поверхности инструмента и обрабатываемой детали), что существенно повышает стойкость режущих инструментов, обеспечивает хороший обзор зоны обработки, снижает запылённость рабочей зоны при обработке материалов образующих мелкодисперсную стружку (чугун, пластмассы, графит и композиционные материалы), существенно экономит СОЖ и не требует создания и применения дорогостоящих технологий и установок по разложению отработанных СОЖ позволяет применять охлаждение инструментов на станках не оборудованных системами подачи СОЖ.

**Конкурентное преимущество(сравнение с российскими и зарубежными аналогами по временным, техническим и стоимостным характеристикам)**

В настоящее время в России подобные устройства и системы не производятся. Предлагаемые зарубежными фирмами аналогичные системы не обеспечивают требуемой санитарно-гигиеническими нормами часового расхода СОЖ подаваемой в рабочую зону что требует создания усиленной вентиляции производственного помещения или усиленной местной вентиляции, а именно до 200 -300 г/час СОЖ на водной основе и до 5 г/час масляных СОЖ

**Конкретное инновационное решение**

Изготовление установок и систем централизованной автоматической их заправки, монтаж и отладка в условиях серийного производства.

**Правовая защищённость объектов интеллектуальной собственности (наличие российских и зарубежных патентов, заявок на выдачу патентов с указанием номера и даты выдачи документов)**

**Соответствие российским и международным системам качества (наличие сертификатов, номера, даты выдачи) (для продукции)**

**Оценка рынка (востребованность на рынке, планируемый объём производства и сбыта продукции)**

В настоящее время на многих предприятиях машиностроительного комплекса механообработка по разным причинам ведётся “всухую”, что приводит к повышенному расходу инструментов, снижению производительности и неудовлетворительным условиям труда. В то же время применение СОЖ так же сопровождается проблемами связанными с утилизацией СОЖ. Применение метода подачи СОЖ в распылённом состоянии также способствует значительному снижению их расхода – так при поливе СОЖ 15- 25% её разбрызгивается, уносится со стружкой и деталями, что, например, при объёме ёмкости для СОЖ 100 литров неизбежно приведёт к безвозвратной потере 15-25 литров за смену. Особенно целесообразно

применение этого метода при обработки материалов, способствующих запылённости рабочей зоны. В отдельных случаях при прерывистом резании (фрезеровании) твёрдосплавными инструментами отмечается повышение стойкости инструментов по сравнению с поливом)

**Структура привлечённых финансовых ресурсов (бюджетные, внебюджетные, собственные средства в %)**

Необходимые инвестиции: зависят от конкретных объёмов (создание одной индивидуальной установки потребует от 50тыс.руб., система централизованной подачи СОЖ к установкам потребует дополнительных расходов, зависящих от условий конкретного производства)

Структура стоимости: проектирование -10%; изготовление распылительной установки -50%; приобретение материалов -15%; собственные затраты -5%; оплата труда -15%; прибыль -5%.

**Схема коммерциализации разработки( привлечение инвестиций, продажа технологии, создание совместного производства, продажа лицензии и др.)**

Создание бизнес-плана, проведение маркетинговых исследований потребности рынка в распылительных установках и системах централизованных систем автоматической заправки на предприятиях, привлечение инвестиций для финансирования проекта, выбор предприятия-изготовителя, организация выпуска продукции, монтажных и пуско-наладочных работ, реализация продукции.

**Оценка рынка (востребованность на рынке, планируемый объем производства и сбыта продукции)**

Россия находится в такой климатической зоне, где мерзлота составляет более 70% территории страны. Для рыхления мерзлого грунта в зимнее время при проведении траншей для прокладки кабелей, труб, а также разработки котлованов при строительстве домов (объектов) используются землерезные машины.

Особенно такие машины необходимы при ликвидации аварий на теплотрассах и других объектах ЖКХ.

В некоторых городах землерезные машины используют при пересадке взрослых деревьев (70...80-летних) на новое место без повреждения корневой системы с высоким процентом приживаемости. Как показывает практика, экономический эффект от использования одной цепной или дискофрезерной машины составляет в среднем ~150 тыс. рублей в год.

**Структура привлеченных финансовых ресурсов (бюджетные, внебюджетные, собственные средства в %)**

Необходимые инвестиции: 8 млн. руб.

Структура стоимости проекта: проектирование – 10%; изготовление оснастки – 60%; приобретение материалов – 15%; собственные затраты – 3%; оплата труда – 5%; прибыль – 7%.

**Схема коммерциализации разработки (привлечение инвестиций, продажа технологии, создание совместного производства, продажа лицензии и др.)**

Создание бизнес-плана, проведение маркетинговых исследований потребности рынка в землерезных машинах, привлечение инвестиций для финансирования проекта, выбор предприятия-изготовителя, организация выпуска продукции, реализация продукции.

Контактное лицо: Акимов А.П.

Телефон: (8352) 62-63-22

# **РАЗРАБОТКА НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ (ПАВ) В ЭНЕРГЕТИКЕ**

**Наименование организации** – Чебоксарский политехнический институт  
(филиал) ГОУ ВПО «Московский государственный открытый университет»

## **Назначение работы и область применения**

Использование поверхностно-активного вещества из группы алифатических аминов-октадециламина (ОДА) для снижения коррозионных процессов металла оборудования АЭС и ТЭС

## **Тематический раздел**

Энергетика

Блоки АЭС, котельное оборудование ТЭС

## **Стадия разработки**

Дано теоретическое и экспериментальное обоснование по использованию ОДА в энергетике по трем основным направлениям:

- в качестве реагента для нового ОДА-гидрозионного водно-химического (ВХР) режима на АЭС и ТЭС;
- в качестве консерванта для защиты теплотехнического оборудования от стояночной коррозии;
- в качестве одного из компонентов для мягкой отмывки поверхностей нагрева от продуктов коррозии.

## **Научно-техническое описание**

В процессе работы над решением первого направления выполнен комплекс исследований по оценке эффективности применения ОДА для защиты от разного рода изнашивания оборудования новым методом – растровой фрактографии.

Доказано, что при дозировании ОДА в питательную воду изменяется механизм кавитационной эрозии металлов (малоуглеродистые стали) – от

хрупкого разрушения в отсутствие ОДА происходит переход к вязкому разрушению по ямочному механизму.

Методом растровой фактографии показано, что при изменении температуры пароводяной смеси (эрозионно-коррозионное изнашивание) наблюдается критическая точка, в которой изменяется механизм изнашивания.

При изучении каплеударного воздействия открыт «туннельный» эффект, когда рабочее тело, разрушая наиболее слабые межзеренные границы, образует своеобразные туннели, по которым высокоскоростные струйки выходят на поверхность и производят макропиттинги.

Вторая технология, разработанная в основном специалистами МЭИ и ВНИИАМ прошла широкомасштабную апробацию в ГДР, на Армянской, Кольской, Балаковской АЭС и более чем на 30 блоках АЭС России, Молдовы, Беларуси, Узбекистана, Киргизстана, Чувашии (Чебоксарская ТЭЦ-1).

**Конкурентное преимущество (сравнение с российскими и зарубежными аналогами по временным, техническим и стоимостным характеристикам)**

Фактом признания приоритетных заслуг в разработке ОДА-технологий для энергетики явились результаты переговоров между ВНИИАМ и всемирно известной фирмой «Электросите де Франс», после которых она приобрела лицензию на новые технологии у России.

На научно-техническом семинаре в ПЭО «Чувашэнерго» принято решение рекомендовать к широкому внедрению новую технологию в системе.

Опыт, накопленный на ЧТЭЦ-1 и других объектах, позволил разработать технологию мягкой отмычки внутренних поверхностей нагрева от продуктов коррозии с последующей их защитой от дальнейшего коррозирования. Внедрение этой технологии на предприятиях ПЭО «Чувашэнерго» по самым скромным подсчетам позволит сэкономить миллионы рублей за счет снижения уровня коррозии, увеличения срока межремонтного периода, снижения ремонтных затрат.

В перспективе можно вообще отказаться от кислотной промывки оборудования, что позволит увеличить срок его службы на 5-7 лет.

**Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности (наличие российских и зарубежных патентов, заявок на выдачу патентов с указанием номера и даты выдачи документов)**

Применение ОДА в качестве ингибитора коррозии и нового реагента ВХР защищено рядом разрешающих и нормативных документов.

**Соответствие российским и международным системам качества (наличие сертификатов, номера, даты выдачи) (для продукции)**

**Оценка рынка (востребованность на рынке, планируемый объем производства и сбыта продукции)**

Объектами использования ОДА-технологии являются блоки АЭС, энергетические и водогрейные котлы ТЭС.

Разработка схем консервации и режимов проведения ВХР.

**Структура привлеченных финансовых ресурсов (бюджетные, внебюджетные, собственные средства в %)**

Сдерживающим фактором финансирования является консерватизм мышления руководства энергетическими объектами, кризис финансирования научно-исследовательских институтов и высшей школы.

**Схема коммерциализации разработки (привлечение инвестиций, продажа технологии, создание совместного производства, продажа лицензии и др.)**

Привлечение инвестиций для финансирования проекта по созданию организации по внедрению ОДА-технологий, создание и оснащение новым научным оборудованием лаборатории по исследованию механизмов защиты энергетического оборудования от коррозии и эрозии.

Контактное лицо: Акимов А.П.

Телефон: (8352) 62-63-22



## **СТАРТЕР - ГЕНЕРАТОР ДЛЯ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ**

**Наименование организации** – Чебоксарский политехнический институт  
(филиал) ГОУ ВПО «Московский государственный открытый университет»

### **Назначение работы и область применения**

Повышение эксплуатационной надежности легковых автомобилей

### **Тематический раздел**

Транспорт

Легковые автомобили

### **Стадия разработки**

Изготовлены макетные образцы фрагментов стартер- генератора для легковых автомобилей. Проведены лабораторные испытания макетов.

### **Научно – техническое описание**

Современные легковые автомобили оснащаются стартером для запуска двигателя внутреннего сгорания от химического источника тока и генератором для обеспечения энергоснабжения автомобиля при различных режимах работы агрегатов и узлов, информационных систем, приборов и электрооборудования, а также для зарядки химических источников тока. Объединение функций стартера и генератора в едином электромеханическом преобразователе значительно упростит устройство двигателя внутреннего сгорания, позволяет исключить механическую передачу между маховиком двигателя и валом стартера, а также узел тягового реле с обгонной муфтой. Электромеханический преобразователь устанавливается непосредственно на коленвале двигателя внутреннего сгорания. В момент пуска он выполняет функции стартера, управляясь через электронный блок и питаясь от аккумуляторной батареи. После запуска автоматически, посредством управления через электронный блок переходит в режим генератора, обеспечивая нужды электропотребителей автомобиля. В момент запуска двигателя внутреннего сгорания электромеханический преобразователь работает в режиме безредукторного

(механического) высокомоментного электродвигателя с электромеханической редукцией частоты вращения. После запуска двигателя переходит в режим высокоскоростного синхронного генератора с блоком выпрямителей и электронным регулятором напряжения на зажимах.

**Конкурентное преимущество (сравнение с российскими и зарубежными аналогами по временным, техническим и стоимостным характеристикам)**

По сравнению существующими отечественными и зарубежными аналогами новый стартер – генератор позволяет упростить конструкцию двигателя внутреннего сгорания: исключаются зубчатый венец на маховике, тяговое реле, обгонная муфта, механическая передача от вращающегося коленвала к генератору (обычно ременная). Электромеханический преобразователь не имеет больших пусковых токов. Это позволит снизить требования к химическим источникам тока и применить на автомобилях менее дорогие аккумуляторные батареи, а также увеличить срок их эксплуатации.

**Конкретное инновационное решение**

Разработка и освоение в производстве стартер – генераторов для легковых автомобилей взамен комплекта стартер, тяговое реле, обгонная муфта, генератор и ременная передача.

**Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности (наличие российских и зарубежных патентов, заявок на выдачу патентов с указанием номера и даты выдачи документов)**

Отсутствует.

**Соответствие российским и международным системам качества (наличие сертификатов, номера, даты выдачи) (для продукции)**

**Оценка рынка (востребованность на рынке, планируемый объем производства и сбыта продукции)**

Стартер - генератором могут оснащаться все выпускаемые в России легковые автомобили. Годовой объем выпуска таких автомобилей 1 млн. шт.

При оснащении этих автомобилей стартер – генератором потребность в последних будет не менее 1 млн. шт. в год.

**Структура привлечения финансовых ресурсов (бюджетные, внебюджетные, собственные средства в %)**

Необходимые инвестиции: 5 млн. руб.

Структура стоимости проекта: разработка конструкторской документации – 10 %; изготовление и испытания образцов – 15 %; подготовка и оснащение производства – 60 %; подготовка персонала – 5 %; выпуск первой партии 100 шт. – 10 %.

**Схема коммерциализации разработки (привлечение инвестиций, продажа технологии, создание совместного производства, продажа лицензии и др.)**

Разработка бизнес – плана, проведение маркетинговых исследований, привлечение инвестиций для инвестирования, выбор организации - изготовителя, организация серийного выпуска, реализация продукции, наращивание выпуска продукции.

Контактное лицо: Акимов А.П.

Телефон: (8352) 62-63-22

# ГЛОБАЛЬНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБЩЕФИЗИЧЕСКОГО ПРАКТИКУМА

**Наименование организации:** Коломенский институт (филиал) ГОУ ВПО «Московский государственный открытый университет»

## **Назначение работы и область применения**

Проект реализует одну из современных оригинальных концепций общефизического практикума «know how», соединяющего общую физику с персональным компьютером. Его отличительной особенностью является целостность и единство подхода, полная формализация и законченность предлагаемой концепции, разнообразный набор лабораторных работ и продуманность процесса выполнения работ от момента начала измерений до получения отчета на принтере. Проект без труда может быть адаптирован в любом высшем техническом учебном заведении в курсе общей физики.

Проект состоит из двух этапов. Первый этап автоматизации практикума предполагает проведение лишь обработки экспериментальных измерений в интерактивном режиме с помощью компьютера, сбор же экспериментальных данных, то есть процесс измерения, осуществляется в обычном «ручном» режиме.

На втором этапе автоматизации физический эксперимент полностью автоматизирован. Это осуществляется с помощью плат ЛА-70М4 или ЛА-2USB сбора и обработки аналоговой и цифровой информации фирмы «Руднев-Шиляев».

## **Технический раздел**

Внедрение современных информационных систем и технологий в учебный процесс и научные исследования.

## **Стадия разработки**

Разработан, внедрен и успешно функционирует более пяти лет "Общефизический практикум с использованием автоматизированной системы

обработки экспериментальных данных" по всем разделам общей физики и более двух лет "Новый полностью автоматизированный практикум" (для отдельных работ) по курсу общей физики в Коломенском институте МГОУ; идет наполнение баз данных по первому этапу автоматизации практикума.

Разработка имеет прямое отношение к реформированию общефизического практикума не только в высших учебных заведениях, но и в средней образовательной школе. Автор глубоко уверен, что начинать процесс автоматизации нужно со старшеклассников общеобразовательной школы и непрерывно вести его до последнего дня изучения физики в высшей школе, дополнив этот процесс глобальной автоматизацией. Выпущены в свет уже три учебника для высшей школы, позволяющие обрабатывать экспериментальные результаты лабораторных работ по механике, молекулярной физике, электромагнетизму и оптике в автоматизированном интерактивном режиме. Небольшая переработка этих изданий позволит адаптировать их к общеобразовательным требованиям. Тем самым будет отчасти нивелирована отчетливая тенденция игнорировать или некомпетентно использовать современные компьютерные и информационные технологии в средней школе, с одной стороны. С другой стороны, физика и математика, преподаваемые в средней школе, обретут множество общих точек соприкосновения, а скорее всего – единую пространственную оболочку. Прочным связующим звеном этой физико-математической конструкции послужит элементарная теория погрешностей, основанная на применении дифференциального исчисления.

Концепция глобальной автоматизации общефизического практикума состоит из двух последовательных этапов перевода физического эксперимента в курсе общей физики на компьютерную подоснову от начальной стадии опыта до заключительного этапа обсчета результатов эксперимента. Первый этап автоматизации практикума предполагает проведение лишь обработки экспериментальных измерений в интерактивном режиме с помощью компьютера, сбор же экспериментальных данных, то есть процесс измерения,

осуществляется в обычном «ручном» режиме. Однако и на этом этапе данные эксперимента заносятся в специально подготовленный с помощью пакета «Excel» «Журнал экспериментальных данных».

Закончив эксперимент, студенты переходят на свободный компьютер, вызывают нужную программу, запрашивая в ней требуемые, то есть непосредственно связанные с «Журналом экспериментальных данных», параметры и производят обработку опытных данных в полностью автоматизированном режиме.

Важно отметить, что первый этап автоматизации является неоценимым средством расчета искомой физической величины и ее погрешности, представляя собой обучающую программу. С помощью нее можно прояснить область применимости и существо изучаемых физических законов, а также оценить источники рассчитываемых погрешностей. Кроме того, программа строит график заданной функции, содержит набор кнопок управления параметрами задачи, осуществляет подготовку и вывод на печать отчета выполненной лабораторной работы; содержит справочные таблицы коэффициентов Стиюдента и Чебышева для различных коэффициентов доверия и объемов выборки, используемые студентами при расчете погрешностей прямо или косвенно измеряемых физических величин с соответствующим коэффициентом доверия для получения того или иного доверительного интервала; содержит файлы регистрации номеров отчетов, выполненных в рамках данной лабораторной работы, с помощью которых преподаватель может контролировать процесс выполнения работ в общефизическом практикуме.

Первый этап автоматизации охватил все лаборатории общефизического практикума: «Оптику», «Механику и молекулярную физику» и «Электромагнетизм». Этот этап служит основой для перехода ко второму этапу автоматизации, подготавливая глобальную библиотеку исходных «Журналов экспериментальных данных», которая может со временем пополняться и расширяться как обычная база данных.

На втором этапе автоматизации физический эксперимент полностью автоматизирован. Это осуществляется с помощью плат ЛА-70М4 или ЛА-2USB сбора и обработки аналоговой и цифровой информации фирмы «Руднев-Шиляев». В качестве среды разработки приложений для операционной системы Windows на этот раз выбрана оболочка «Borland C++ Builder 5» (BCB5)<sup>1</sup>. Данная оболочка сочетает простоту визуализации среды с поддержкой широчайшего спектра различных технологий. Интерфейс второго этапа автоматизации содержит «Главное окно» с описанием параметров выполняемой работы, откуда вызываются модули управления датчиками сбора исходных данных, "Экспериментальное окно", в котором отражается процесс течения эксперимента в реальном времени, и модуль передачи данных в таблицы "MATLAB".

Таким образом, мы соединили два этапа автоматизации, осуществив глобальную автоматизацию, что осуществимо для любой лабораторной работы. Теперь физический эксперимент, полностью соединенный с компьютером, может быть многократно повторен с теми или иными параметрами, в том или ином режиме; в любой момент прерван и снова возобновлен, моментально обчислен, и результаты, удовлетворяющие экспериментатора, выведены на печать с помощью беспроводной локальной сети "Wi-Fi".

Конкретное преимущество (сравнение с российскими и зарубежными аналогами по временным, техническим и стоимостным характеристикам)

Разработка не имеет аналогов в системе высшего и среднего образования РФ. В основе нового полностью автоматизированного общефизического практикума для технических специальностей высших учебных заведений лежит концепция глобальной автоматизации лабораторных работ. Суть этой концепции сводится к реализации двух последовательных этапов перевода физического эксперимента в курсе общей физики на компьютерную подоснову от начальной стадии опыта до заключительного этапа обчета результатов

---

<sup>1</sup>Программным ядром первого этапа является пакет «Matlab».

эксперимента. Принципиально важны три аспекты, реализующие основную идею:

- новый практикум способен охватить все лабораторные работы всех физических лабораторий (универсализация);

- лабораторный практикум максимально приближен к действительности: от начальной стадии опыта до заключительного этапа получения результата и вывода отчета на печать установкой управляет исключительно студент (реализм, а не виртуальность);

- реализацию двух последовательных этапов нового практикума осуществляют головы и руки самих студентов (эффективный способ подготовки молодых специалистов).

#### Конкретное инновационное решение

Создана и реализована единая полностью формализованная концепция полной автоматизации общефизического практикума, состоящая из двух последовательных этапов автоматизации и реализуемая в беспроводной локальной сети "Wi-Fi". Существенно, что первый этап автоматизации, являясь подготовительным для второго этапа автоматизации как база данных, может независимо от него использоваться для автоматизированного расчета физической величины и ее погрешности. Использование беспроводной локальной сети "Wi-Fi" полностью исключает какие-либо неудобства совместного одновременного использования лабораторного оборудования и компьютеров с принтерами.

Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности (наличие российских и зарубежных патентов, заявок на патенты с указанием номера и даты выдачи документов)

Защита прав на объекты интеллектуальной собственности обеспечивается в соответствии с законодательством РФ.

Соответствие российским и международным системам качества (наличие сертификата; номер, дата выдачи).



Система послана на регистрацию в Отраслевом фонде алгоритмов и программ (ОФАП).

### **Оценка рынка (востребованность на рынке, планируемый объем производства и сбыта продукции)**

Современный рынок информационных технологий не слишком насыщен общеобразовательными программами. Можно назвать одну-две фирмы, которые предлагают готовые к использованию образовательные продукты для высших учебных заведений. Бесспорным лидером здесь является компания «Физикон». Однако подавляющее число ее компьютерных программ имеет ярко проступающий «налет» виртуальности, оторванности предмета, те или иные грани которого компания пытается автоматизировать, от практических реалий.

Настоящий практикум представляет собой не моделирующие компьютерные программы, подобные продуктам компании «Физикон», а новое направление в области общеобразовательных информационных технологий, соединяющее физику с персональным компьютером в интерактивном режиме, названное нами термином «БиФизика». «БиФизика» принципиально отличается от виртуального практикума и компьютерного моделирования физических процессов полностью завершенной концепцией, нацеленной на получение конечного результата от момента начала эксперимента до получения конечного результата на принтере компьютера.

Программа "Экзамены" имеет стандартный профессиональный модуль установки на конкретный персональный компьютер, работающий в среде Windows-98, ..., XP. Программа имеет несколько вариантов защиты продукта от несанкционированного копирования. Планируется два раза в год обновлять базы данных с использованием интернета.

После получения сертификата программа "Автоматизированный практикум" может свободно распространяться на электронных CD-дисках через розничную сеть всех городов РФ.

**Структура привлеченных финансовых ресурсов (бюджетные, внебюджетные, собственные средства)**

Наименование этапа автоматизации	Инвестиции КИ МГОУ, тыс. руб.	Собственные средства, тыс. руб.
I-этап	200	100
II-этап	75	100

Для завершения "наработанных лабораторных работ" (около 40 шт.) требуется не 500-тисот тыс. руб. в рамках первого и второго этапов автоматизации. Структура стоимости создания автоматизированного практикума: оборудование и платы сбора исходных данных – 27%, детали и комплектующие изделия – 5%, расходы на командировки и конференции – 4%, расходы на оплату труда и отчисления – 28%, собственные затраты – 36%.

**Схема коммерциализации разработки/проекта (привлечение инвестиций, продажа технологии, создание совместного производства, продажа лицензии, др.)**

В настоящее время самообразование и дистанционные методы обучения приобретают все большее распространение и популярность в связи с доступностью компьютеров и развитием интернета. После получения сертификата программа "Автоматизированный практикум" будет предложена техническим ВУЗам страны, а также может свободно распространяться на электронных CD-дисках через розничную сеть. К тому же уже написаны соответствующие учебные пособия, имеющие гриф "Допущено Научно-методическим Советом по физике Министерства образования и науки Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям подготовки и специальностям".

Контактное лицо: Башкин А.В.

Телефон: (8352) 62-63-22

# УМЕНЬШЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ ОТРАБОТАННЫХ ГАЗОВ ДВИГАТЕЛЕЙ

## Наименование организации:

Коломенский институт (филиал) МГОУ

## Назначение работы и область применения

Назначением работы является:

В автомобильной промышленности - повышение мощности двигателей, снижение токсичности по оксидам азота, углеводородам, оксиду углерода (2).

В энергетике - интенсификация процесса горения, устранение механического, химического недожога топлива, снижение токсичности по оксидам азота, углеводородам, оксиду углерода (2).

В химической промышленности - повышение КПД синтеза химических веществ.

В металлургии - интенсификация процесса плавления металлов (конверторный, мартеновский способ, доменный процесс), синтез некоторых оксидов урана.

В металлургии цветных металлов - для интенсификации процесса огневого рафинирования

меди, получение более чистой от примесей меди, выделения из меди благородных металлов - серебра, золота.

В жилищно - коммунальном хозяйстве - для обезвреживания питьевой воды, сточных вод, воды бассейнов вместо хлорирования.

В медицине - обеспечение стерильности воздуха, стерилизация медицинского инструмента.

В машиностроении - для интенсификации процесса резания металлов, повышения срока службы эмульсола, в сварочном производстве интенсификация процесса резки и сварки.

В текстильном производстве и в стиральных машинах - для отбеливания тканей, при этом отсутствует необходимость приобретать стиральные порошки.

В горно-рудном деле - для интенсификация извлечения углеводородного топлива из подземных недр.

В установках для очистки газов - доокисление токсичных веществ .

### **Тематический раздел**

Автомобильная промышленность, машиностроение, энергетическое машиностроение, химическое машиностроение.

### **Стадия разработки**

Опытный образец.

### **Научно-техническое описание**

В предлагаемом способе нейтрализации воздух поступающий в впускной воздушный тракт двигателя после воздухоочистителя воздушным насосом направляется на устройство, при помощи которого происходит обогащение воздуха кислородом, его озонирование, а затем инициирование распада молекулы озона для получения более сильного окислителя - атомарного кислорода. Применение более сильного окислителя обеспечит при подаче в впускную систему двигателя повышение мощности двигателя, экономию топлива, понижение токсичности по оксидам азота, азотной, азотистой кислот, что не может быть достигнуто традиционными системами нейтрализации, так как в впускной воздушный тракт поступает воздух со стандартным содержанием азота 79 об.%. Этими устройствами оборудуют также термические реакторы, эжекторы, выпускную систему двигателей, для понижения токсичности по оксиду углерода (2) и углеводородам, саже.

## **Конкурентное преимущество (сравнение с российскими и зарубежными аналогами по временным, техническим и стоимостным характеристикам)**

В настоящее время для нейтрализации токсичных отработанных газов двигателей

( оксид углерода, оксиды азота, углеводороды, сажа) в СНОГ Россия,США, Англии, Франции,

В Италии, применяются дорогостоящие катализаторы - платина, иридий, родий, палладий, осмий.

В 1978 г. в США на цели нейтрализации отработанных газов двигателей израсходовано

14,0 тонн платины; 3,9 тонны иридия.

Недостатками существующего процесса являются:

- применение дорогостоящих катализаторов ( Pt, Ir,Pd, Ro,Os);
- возвращаемость катализатора - 50%;
- эффективность катализатора падает после 80000 км. пробега автомобиля;
- повышение гидравлического сопротивления в выпускной системе двигателя, приводящее к повышенному расходу топлива.

Альтернативный каталитическому способ нейтрализации не требует применения катализаторов или повышает эффективность нейтрализации каталитических устройств фирм « Ассорени» Италия, « ОХУ», Франция, « Энгельгард» США, термических реакторов, эжекторов, по углеводородам, оксиду углерода (2), саже, повышает мощность двигателя до 18%.

## **Конкретное инновационное решение**

Инновационное решение- создание устройств обеспечивающих получение обогащенного кислородом воздуха с последующим его озонированием и иницированием распада для получения атомарного кислорода.

Инновационная продукция проекта - получение обогащенного кислородом воздуха, озона и атомарного кислорода

- для его подачи в камеру сгорания ДВС с целью интенсификации процесса сгорания в камере сгорания ДВС, повышения мощности двигателя (вместо и (или) в дополнение применения турбонадува, закиси азота), понижения токсичности отработанных газов двигателей, как возможную альтернативу каталитическим устройствам, или повышения их эффективности, особенно термических реакторов, по оксиду углерода (2), углеводородам, саже;

-интенсификация процесса горения для устранения механического, химического недожога топлива в энергетических установках, снижение токсичности по оксидам азота, углеводородам, оксиду углерода (2).

- для интенсификации процесса резания металлов, повышения срока службы эмульсола;

- повышения КПД синтеза различных химических веществ (например- производство серной, азотной кислот);

- для отбеливания тканей;

- для обезвреживания питьевой воды

**Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности ( наличие российских и зарубежных патентов, заявок на патент с указанием номера и даты выдачи документов)**

Российский патент № 2128777 «Способ уменьшения токсичности отработанных газов ».

Приоритет от 08. 10. 1996г.

Контактное лицо: Башкин А.В., телефон: (8352) 62-63-22.

# **МИКРОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ ТОПЛИВОПОДАЧИ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ НА БАЗЕ ПЬЕЗОАКТЮАТОРОВ ЛИНЕЙНОГО И ОБЪЕМНОГО ПРИНЦИПА ДЕЙСТВИЯ**

Коломенский институт (филиал) ГОУ ВПО «Московский государственный открытый университет»

## **Назначение работы и область применения**

Варианты микроэлектронных систем топливоподачи на базе пьезоактюаторов (МСТП) линейного и объемного принципов действия предназначены для использования на двигателях внутреннего сгорания (ДВС) различной размерности независимо от характера процессов, формирующих рабочий цикл двигателя, и назначения последнего.

## **Тематический раздел**

Энергетическое машиностроение, а именно двигателестроение

## **Стадия разработки**

1. Проведение комплексных исследований пьезоактюатора линейного принципа действия с целью определения предельных возможностей управления характеристиками впрыскивания топлива и параллельная разработка конструкции соответствующей микроэлектронной системы топливоподачи (см. патент РФ №22995049).

2. Всесторонние исследования возможности достижения максимальных относительных объемных деформаций пьезокерамических образцов для создания бесплунжерных топливных насосов высокого давления (ТНВД) для дизелей.

## **Научно-техническое описание**

МСТП для ДВС представляют собой совокупность топливоподающих устройств с давлением до 200 МПа и микроэлектронной системы управления процессами подачи топлива и теплосиловой установки в целом.

### **Конкурентное преимущество (сравнение с российскими и зарубежными аналогами по временным, техническим и стоимостным характеристикам)**

Осуществление проекта позволит расширить существующие в мировой практике возможности по управлению характеристиками впрыскивания и в конечном итоге существенно улучшить экономические, экологические и динамические показатели.

Заявленные параметры предлагаемых МСТП превосходят отечественные и зарубежные аналоги, а ожидаемая стоимость систем по всем объективным показателям будет ниже лучших существующих образцов.

### **Конкретное инновационное решение**

Инновационное решение - это использование свойств линейной и особенно объемной деформации пьезокерамических наборных образцов при разработке и создании сверхбыстродействующих дозаторов для микроэлектронных систем топливоподачи ДВС.

Инновационная продукция проекта: Разработка технической документации, изготовление и отработка головных образцов систем топливоподачи ДВС.

### **Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности (наличие российских и зарубежных патентов, заявок на патент с указанием номера и даты выдачи документов)**

Защита прав на объекты интеллектуальной собственности обеспечивается в соответствии с законодательством РФ. В основу проекта положены следующие патенты РФ: №2293873, 20.02.2007, бюл. №5; №2271490, 10.03.2006, бюл.№7; №2263224, 27.10.2005, бюл. №30; №2272169, 20.03.2006, бюл. №8.

Контактное лицо: Башкин А.В.

Телефон: (8352) 62-63-22



# **МИКРОЭЛЕКТРОННАЯ СИСТЕМА ПОДАЧИ ГАЗООБРАЗНОГО ТОПЛИВА В ДВИГАТЕЛЬ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ**

Коломенский институт (филиал) МГОУ

## **Назначение работы и область применения**

Система предназначена для обеспечения питания ДВС газообразным топливом и может быть использована в двигателях различной размерности и назначения (преимущественно среднеоборотных) с искровым и искровым форкамерно-факельным зажиганием, в газодизелях.

## **Тематический раздел**

Энергетическое машиностроение, а именно двигателестроение

## **Стадия разработки**

Создание головных образцов систем подачи газа для различных типов ДВС.

## **Научно-техническое описание**

Система состоит из топливоподающих устройств и устройств, обеспечивающих (в зависимости от принятой схемы работы двигателя) воспламенение газозоудшной смеси, и содержит комплексную микроэлектронную систему управления указанными устройствами и теплосиловой установкой в целом.

**Конкурентное преимущество (сравнение с российскими и зарубежными аналогами по временным, техническим и стоимостным характеристикам)**

Микроэлектронная система подачи газообразного топлива в двигатель внутреннего сгорания позволяет улучшить пусковые свойства двигателя, повысить качество переходных процессов, уменьшить неравномерность распределения нагрузки по цилиндрам на режимах близких к номинальному, исключить вероятность взрыва газозоудшной смеси во впускной системе при неполадках в работе органов газораспределения и оптимизировать процессы смесеобразования и сгорания топлива на всех режимах эксплуатации теплосиловой установки. Это все, в конечном итоге, позволяет повысить

надежность работы газового ДВС, обеспечить оптимальные экономические и экологические показатели.

### **Конкретное инновационное решение**

Инновационное решение - это создание микроэлектронной системы подачи газообразного топлива в двигатель внутреннего сгорания с возможностью практически безинерционного реагирования на изменение режима работы двигателя при гибком ограничении цикловой подачи газа на переходных режимах, чем обеспечивается состав смеси в необходимых оптимальных пределах на каждом цикле.

Инновационная продукция - это газовый двигатель с улучшенными эксплуатационными, экономическими и экологическими характеристиками.

### **Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности (наличие российских и зарубежных патентов, заявок на патент с указанием номера и даты выдачи документов)**

Защита прав на объекты интеллектуальной собственности обеспечивается в соответствии с законодательством РФ. В основу проекта положены патенты РФ №2213249 от 27.09.2003, бюл. №27 и №2283439 от 10.09.2006, бюл. №25.

### **Соответствие российских и международных систем качества (наличие сертификата, номер, дата выдачи) для продукции**

В настоящее время с учетом накопленного КИ (ф) МГОУ опыта по созданию и исследованию микроэлектронных систем подачи газообразного топлива на конкретных ДВС и специальной исследовательской установке «Двигатель с прозрачными окнами» проводится предварительная оценка качества элементов системы. После доработки и контрольных испытаний системы будет дана окончательная оценка качества всей продукции в целом.

Контактное лицо: Башкин А.В.

Телефон: (8352) 62-63-22

# **МИКРОЭЛЕКТРОННАЯ СИСТЕМА ТОПЛИВОПОДАЧИ ИМПУЛЬСНОГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ДИЗЕЛЕЙ**

Коломенский институт (филиал) МГОУ

## **Назначение работы и область применения**

Варианты микроэлектронной системы топливоподачи импульсного действия (МСТИД) предназначены для использования на дизелях различной размерности и назначения.

## **Тематический раздел**

Энергетическое машиностроение, а именно двигателестроение

## **Стадия разработки**

Выпущена техническая документация на базовые элементы принципиально новой системы подачи топлива дизелей и изготовлен опытный ее образец для проведения всесторонних исследований на безмоторном стенде.

## **Научно-техническое описание**

МСТИД для дизелей представляет собой совокупность топливоподающих устройств с давлением нагнетания до 200 МПа и микроэлектронной системы управления подачей топлива и теплосиловой установки в целом. Предлагаемая система является наиболее перспективной для средне и малооборотных дизелей.

## **Конкурентное преимущество (сравнение с российскими и зарубежными аналогами**

### **по временным, техническим и стоимостным характеристикам)**

Осуществление проекта позволяет на базе предлагаемой системы топливоподачи создавать дизели с улучшенными экономическими и экологическими характеристиками.

## **Конкретное инновационное решение**

Инновационное решение - это создание микроэлектронных систем топливоподачи с расширенными характеристиками впрыскивания топлива для широкого класса дизелей.

Инновационная продукция проекта: улучшенные экономические и экологические показатели дизелей с предлагаемыми системами топливоподачи.

**Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности наличие**

**российских и зарубежных патентов, заявок на патент с указанием номера и даты выдачи документов)**

Защита прав на объекты интеллектуальной собственности обеспечивается в соответствии с законодательством РФ. В основу проекта положен патент РФ №2231672 27.06.2004. Бюл. №18.

**Соответствие российских и международных систем качества (наличие сертификата,**

**номер, дата выдачи) для продукции**

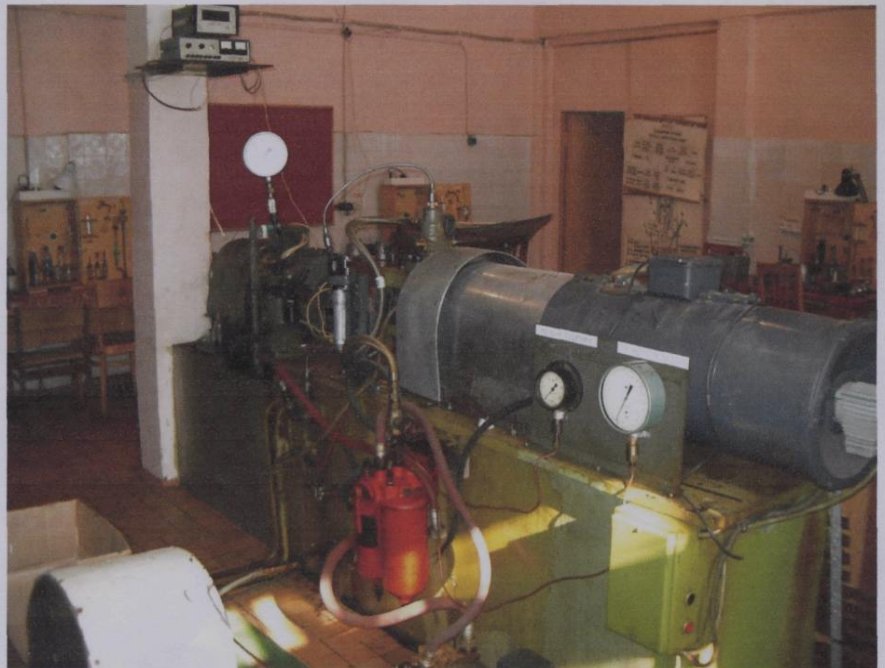
В настоящее время с учетом накопленного КИ (ф) МГОУ опыта по созданию и испытанию МСТИД на конкретных ДВС и специальной исследовательской установке «Двигатель с прозрачными окнами» проводится предварительная оценка качества элементов системы. После доработки и контрольных испытаний системы будет дана окончательная оценка качества всей продукции в целом.

**Оценка рынка (востребованность на рынке, планируемый объем производства и сбыта продукции)**

Дизели, на которые в основном и ориентируется проект, широко используются в качестве главных двигателей судов прибрежного плавания, вспомогательных двигателей на судах большого водоизмещения, стационарных дизель - генераторов, двигателей магистральных и маневровых тепловозов, двигателей большегрузных карьерных самосвалов.



**Рис. 1.4. Электромагнитный перепускной клапан**



**Рис. 1.5. Универсальный стенд для исследования микроэлектронных систем топливоподачи**

Контактное лицо: Башкин А.В.

Телефон: (8352) 62-63-22

# **ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЁМНОГО СМЕСЕОБРАЗОВАНИЯ ГАЗОДИЗЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИССЛЕДОВАНИЙ ДВИГАТЕЛЕЙ С ПРОЗРАЧНЫМИ ОКНАМИ**

Коломенский институт (филиал)

Возможности ЭГСТ и потребность в более глубоком изучении особенностей протекания процессов смесеобразования и сгорания топлива в камерах сгорания (КС) дизелей предопределили создание в институте установки [23] на базе двигателя с прозрачными окнами (ДПО).

Установка (рис. 3.1) снабжена оптическим шлирен-теневым прибором ИАБ-451, автономной системой высокого наддува и ЭГСТ с возможностью обеспечения П-образных законов подачи топлива с крутыми передним и задним фронтами. Размеры прямоугольного поршня (130x50 мм), рассчитанного под одно сопловое отверстие распылителя форсунки, обеспечили возможность проведения цикла исследований применительно к дизелям достаточно большой размерности, в частности, типа ЧН21/21, ЧН26/26 и ЧН30/38. Использование соплового наконечника с двумя распыливающими отверстиями, расположенного по отношению к прямоугольному поршню в центре, обеспечивает возможность проведения исследований особенностей протекания рабочего процесса и в КС дизелей автотракторного типа.

Наличие регулируемого наддува в комплекте с нагревателем позволяло (независимо от величины степени сжатия) обеспечивать практически любые желаемые параметры воздушного заряда в конце такта сжатия. Последнее обстоятельство и обязательный предварительный прогрев всех элементов ДПО горячим воздухом при его прокрутке электродвигателем способствовало повышению качества моделирования реальных процессов смесеобразования и сгорания топлива в КС СОД.

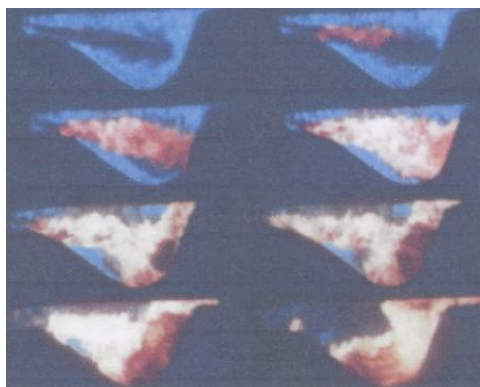


### **Установка для исследования особенностей протекания рабочих процессов ДВС оптическими методами**

Первоначально были проведены многочисленные исследования ДПО с КС типа глубокий «Гессельман», которые стали отправной точкой для выявления некоторых общих закономерностей в процессах объемного смесеобразования, воспламенения и сгорания топлива.

Для примера на рис. 3.2 представлены кинокадры вышеуказанных процессов для одного из характерных режимов.

В данном конкретном случае истинный период задержки воспламенения составил 1,55 мс. Еще до начала интенсивного тепловыделения капли топлива в соответствии с классическими представлениями проникли в периферийную зону КС, где сосредоточена наибольшая часть воздуха. Практически во всех случаях первичные очаги воспламенения возникали на расстоянии 20...40 мм от соплового отверстия распылителя. При этом средняя скорость распространения пламени к периферии КС в момент подачи топлива (с учетом зарождения новых очагов) всегда превышала 100 м/с и была практически на порядок больше, чем в обратном направлении. Объясняется последнее воздействием спутного газового потока, образованного летящими каплями топлива.



**Выборочные наиболее характерные кинокадры процессов смесеобразования, воспламенения и сгорания топлива при использовании КС типа глубокий «Гессельман»**

После окончания впрыска средняя скорость распространения пламени к сопловому наконечнику возрастала в несколько раз.

При достаточно высоком значении  $a$  на периферии камеры сгорания в зонах с повышенным содержанием топлива замечалось интенсивное образование сажи. После воспламенения значительная часть топлива попадает в надпоршневой зазор также с заметным образованием сажи. Последнему обстоятельству в значительной степени способствует наличие соседствующих относительно холодных стенок поршня и крышки цилиндра.

За счет сноса топлива к периферии в центральной части КС воздушный заряд используется недостаточно эффективно. При этом отсутствие специальных мер для создания интенсивного направленного движения воздушного заряда естественно оказало заметное негативное влияние на процесс сгорания топлива.

Хотелось бы высказать некоторые соображения об особенностях использования КС типа мелкий «Гессельман». В этом случае увеличенный надпоршневой зазор способствует более полному использованию периферийной составляющей воздушного заряда. Одновременно с этим возрастает температура периферийной зоны поршня, включая зону первого

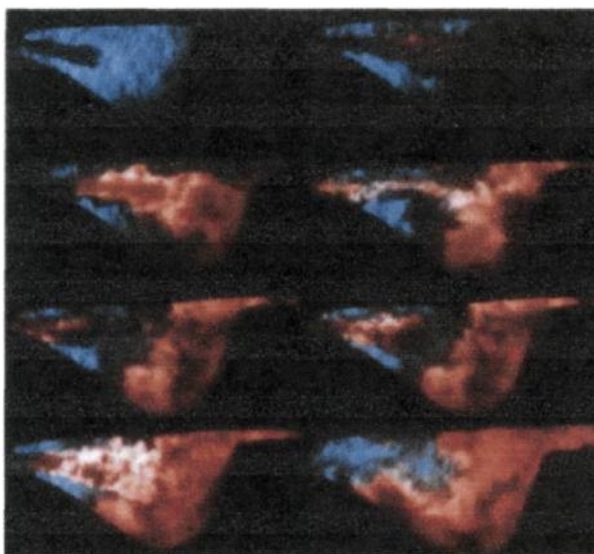


компрессионного кольца. Кроме того, в центральной части поршня увеличивается масса недоиспользованного воздушного заряда по сравнению с КС типа глубокий «Гессельман».

В процессе испытаний дизеля 1412,5/14 [2] и многочисленных других исследований было убедительно доказано благотворное влияние на протекание рабочего процесса двухфазного впрыска. Однако причина такого улучшения в значительной степени остается нераскрытой. Определенную ясность в физику этого явления внесли подобные испытания на ДПО.

При этом была подмечена одна общая и достаточно существенная для всех случаев особенность такого цикла.

Анализ кинокадров одного из подобных циклов (рис. 3.3) показал, что задержка воспламенения первой дозы в нашем конкретном случае составила 1,55 мс, а второй практически на порядок меньше.



**Выборочные наиболее характерные кинокадры процессов смесеобразования, воспламенения и сгорания топлива при двухфазном впрыске**

Малая задержка второй дозы объясняется высокой температурой воздушного заряда и продуктов сгорания после их прогрева первой дозой топлива. При этом быстрое воспламенение второй дозы топлива способствует

более полному использованию воздуха центральной зоны КС и естественно улучшению процесса тепловыделения в целом.

В общем случае при многофазном впрыске за счет изменения продолжительности доз и пауз между ними возможно управляемое перераспределение количества паров топлива во времени и пространстве в процессе сгорания, что в конечном итоге позволяет оказывать заметное влияние на качество процесса тепловыделения в целом.

Подпитка топливом центральной зоны КС и практически полное устранение попадания в надпоршневой зазор возможны за счет организации процесса смесеобразования кадры кинорегистрации которого представлены на рис. 3.4. Кинокадры были получены использованием бомбовой установки, на основании которой был размещен жестяной отбойник обеспечивающий разворот струи распыленного топлива (СРТ) практически на 180°. При этом] впрыск топлива осуществлялся в воздух плотностью 16 кг/м<sup>3</sup> и температурой окружающей среды.

Из рассмотрения кинокадров видно, что даже при развороте СРТ в среде холодного воздуха в значительной степени сохраняется ее целостность. Подтверждением последнего служит и факт окончательного сбора основной доли топлива в зоне расположения соплового отверстия.



### **Выборочные наиболее характерные кинокадры процесса смесеобразования с разворотом СРТ**

Исследование подобного действительного цикла на ДПО показали, что основная масса топлива, как и при использовании КС типа «Гессельман», выгорает в пристеночной зон<

После чего под действием инерционных сил СРТ и разогретого спутного потока воздуха продуктов сгорания оставшееся несгоревшее топливо транспортируется в центральную зон КС, тем самым способствуя более полному использованию воздушного заряда. Очевидно, что этом случае надпоршневой зазор, по возможности, необходимо выбирать минимальны\*

Обладая значительной кинетической энергией, СРТ (помимо своего основного назначение) создает мощное вихревое движение газового потока в вертикальной плоскости, способствует активизации процесса сгорания топлива.

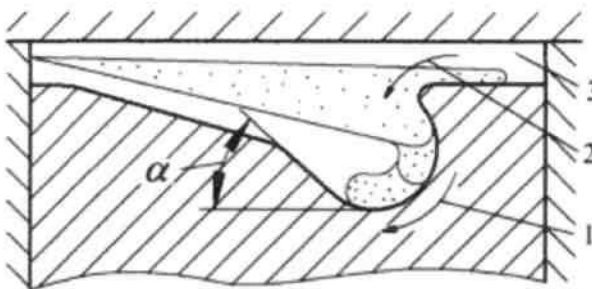
К потенциальному недостаткам рассмотренной схемы следует отнести факт отсутствия реального влияния воздушного заряда надпоршневом зазоре на процессы смесеобразования и сгорания топлива.



**Выборочные наиболее характерные кинокадры процесса сгорания топлив: в КС ДПО, обеспечивающей разворот СРТ**

Более совершенной в этом плане является схема смесеобразования, работу которой целесообразно пояснить с помощью рис. 3.6. К существенной отличительной особенности схемы следует, прежде всего, отнести возможность обеспечения строго дозированной подачи наиболее мелких капель СРТ в надпоршневой зазор. При этом встречное направление вращения двух вихрей способствует более качественному перемешиванию топлива с воздухом и, следовательно, улучшению процесса сгорания. Весомое влияние на процесс тепловыделения может оказать также направление движения вихря 1 к центру КС, которое определяется выбором угла  $\alpha$ . Для иллюстрации возможностей такой схемы смесеобразования на рис. 3.7 представлен фрагмент кинокадров

процесса сгорания топлива одного из действительных циклов, полученных при испытаниях на дпо.



### **Форма КС и схема объемного смесеобразования:**

- 1- направление вращения вихря, образованного СРТ;
2. направление вращения воздушного вихря;
3. место дозированной подачи наиболее мелких капель СРТ



### **Выборочные наиболее характерные кинокадры процесса сгорания топлива, полученные при испытаниях на ДПО**

Проведенный цикл исследований показал, что смесеобразование практически всегда начинается одновременно с началом впрыскивания топлива и заканчивается в момент окончания его сгорания. При этом интенсивность тепловыделения на всех этапах, кроме начального, лимитируется, прежде всего, скоростью испарения и характером распределения в КС воздуха, паров топлива и продуктов сгорания.

Эксперименты показали, что в зависимости от конфигурации КС за счет кинетической энергии СРТ возможно улучшение процесса тепловыделения в

целом за счет создания статочно мощного направленного (в любой желаемой плоскости) вихревого движения спутного газового потока с парами топлива и продуктами сгорания.

Была установлена также возможность активного использования кинетической энергии СРТ для оптимизации процессов смесеобразования и сгорания топлива даже при отсутствии специальных мер по организации направленного движения воздушного заряда.



**Выборочные, наиболее характерные кинокадры процессов смесеобразования, воспламенения и сгорания топлива**

Результаты проведенных исследований позволили разработать и предложить для практического использования конструкции КС СОД и соответствующие им схемы процессов объемного смесеобразования.

В результате исследования особенностей протекания газодизельного процесса в цилиндре ДПО [24] были выявлены некоторые существенные

дополнительные факторы, связанные с влиянием дозы запального дизельного топлива, температуры газовой смеси в конце такта сжатия и суммарного коэффициента избытка воздуха на эффективность протекания процессов смесеобразования и сгорания.

Были высказаны также некоторые предварительные принципы, связанные с проектированием камер сгорания для указанного процесса.

Контактное лицо: Башкин А.В.

Телефон: (8352) 62-63-22

# **ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ ТОПЛИВОПОДАЧИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЬЕЗОАКТЮАТОРОВ**

Коломенский институт (филиал) МГОУ

В последние годы с появлением новых с высокими пьезоэлектрическими свойствами керамических материалов открылись большие перспективы по их применению в быстродействующих приводах исполнительных устройств и, в частности, приводах исполнительных органов топливоподающих систем.

Все топливоподающие системы такого рода основаны на использовании свойства линейной деформации пьезоактюаторов при подаче на них управляющего электрического импульса.

Практически отсутствуют разработки связанные с использованием свойства объемной деформации пьезоактюаторов.

В КИ (ф) МГОУ ведутся активные поисковые работы по обоим вышеуказанным направлениям.

В последнее время учеными КИ (ф) МГОУ получено семь патентов на микроэлектронные системы топливоподдачи ДВС с использованием пьезоактюаторов [25, 26, 27,28,29,30,31].

Для примера [30] на рис. 4.1 и 4.2 представлены соответственно схема микроэлектронной системы топливоподдачи с использованием пьезоактюатора и общий вид ТНВД с перепускным клапаном.

Предлагаемая система, в отличие от существующих, обладает возможностью регулирования амплитуды впрыскивания топлива (см. рис 4.3) за счет управляемой величины остаточного зазора в перепускном клапане. Указанное обстоятельство позволяет применять предлагаемую систему взамен сложной и дорогостоящей аккумуляторной.

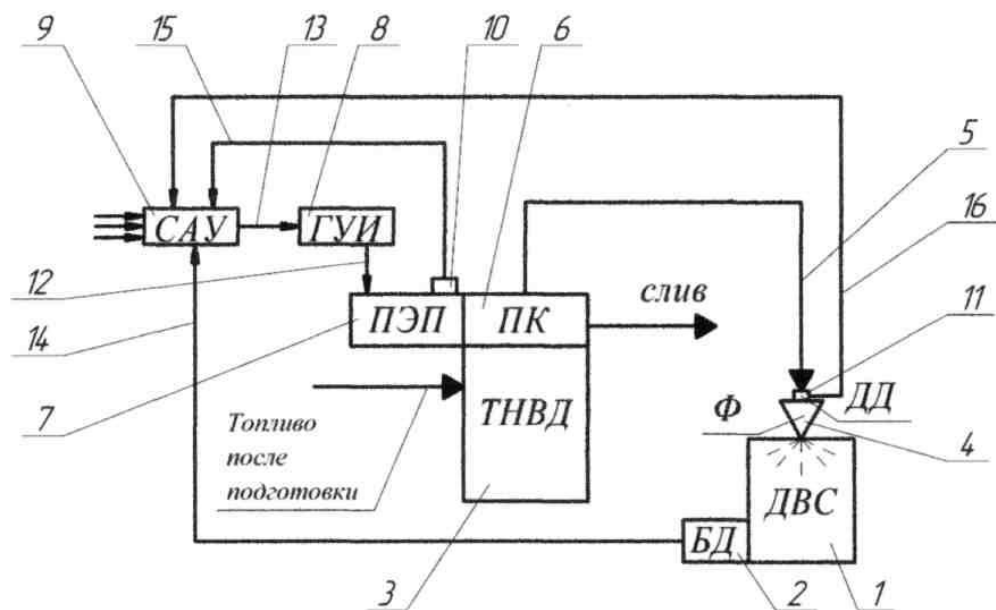


Рис. 4.1. Схема системы топливоподачи с использованием пьезоактюатора:

- 1 - ДВС; 2 - блок датчиков; 3 - ТНВД; 4 - форсунка; 6 - перепускной клапан;
- 7 - пьезоэлектропривод; 8 - генератор управляющих импульсов; 9 – система автоматического управления; 11 - датчик давления

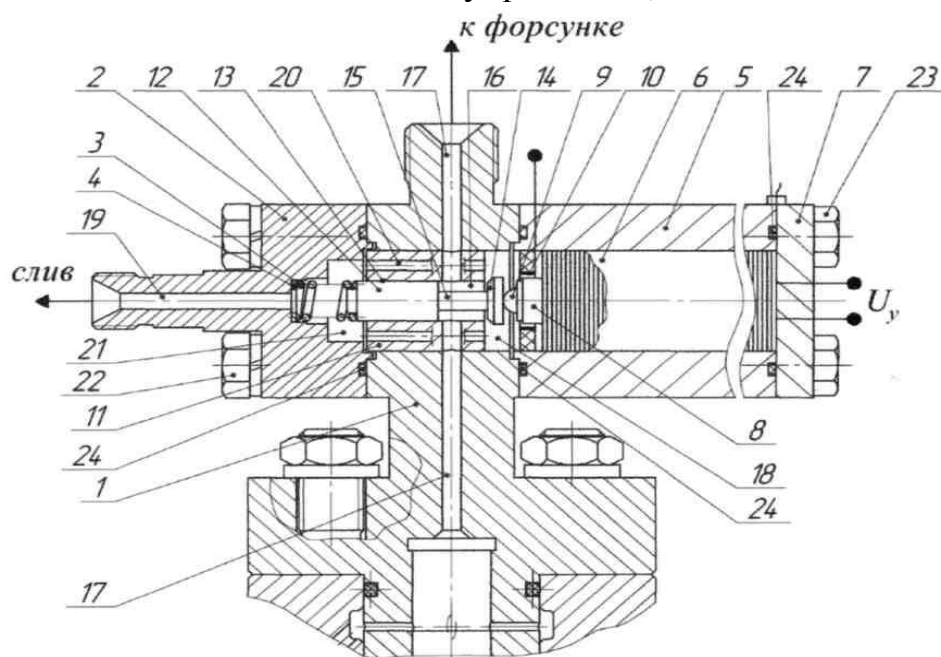


Рис. 4.2. Общий вид ТНВД с перепускным пьезокерамическим клапаном: 1 - ТНВД; 2 - перепускной клапан; 3 - пружина; 6 - пьезоактюатор; 8 - толкатель; 12 затвор –



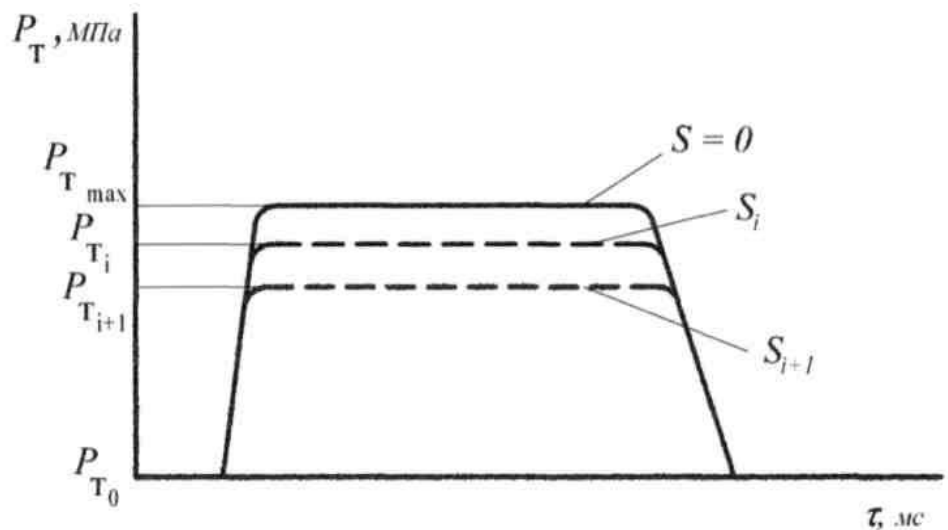


Рис. 4.3. Управление давлением впрыска за счет изменения остаточного зазора

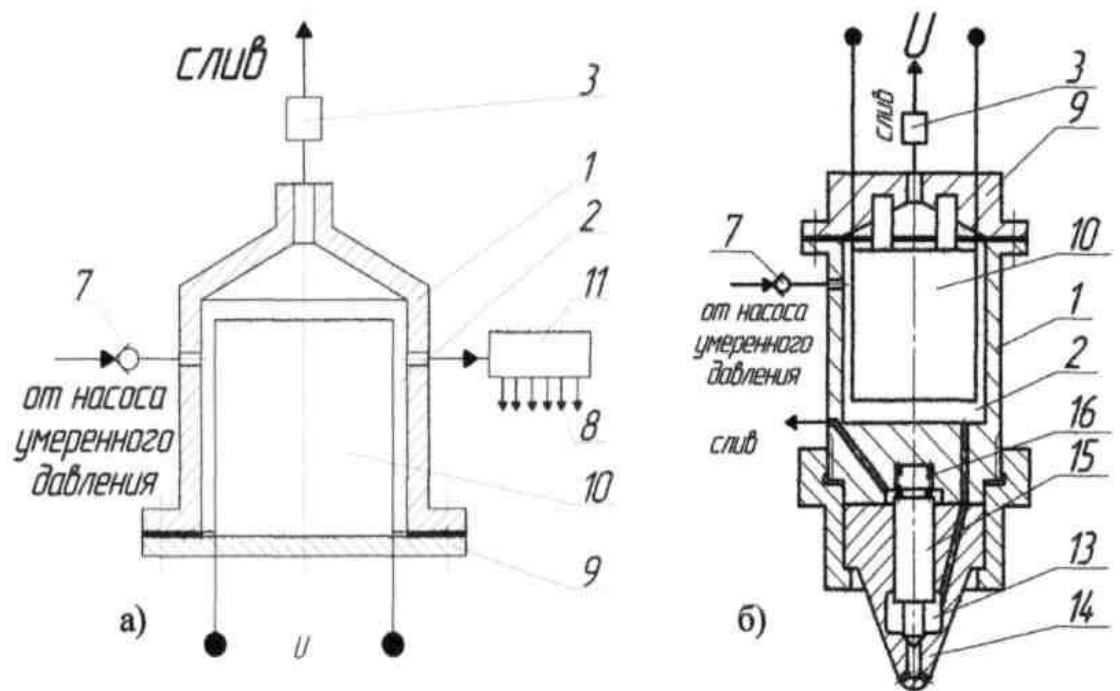


Рис. 4.4. системы подачи топлива в ДВС на базе пьезоактюаторов объемного принципа действия:  
 а - с распределителем подачи топлива по цилиндрам; б - с насос-форсункой; 1 - ТНВД;  
 3 - устройство для стравливания воздуха; 7 - обратный клапан; 8 - форсунки;  
 10 - пьезоактюатор объемного принципа действия; 11 - распределитель подачи топлива по цилиндрам; 14 - распылитель; 15 - игла распылителя

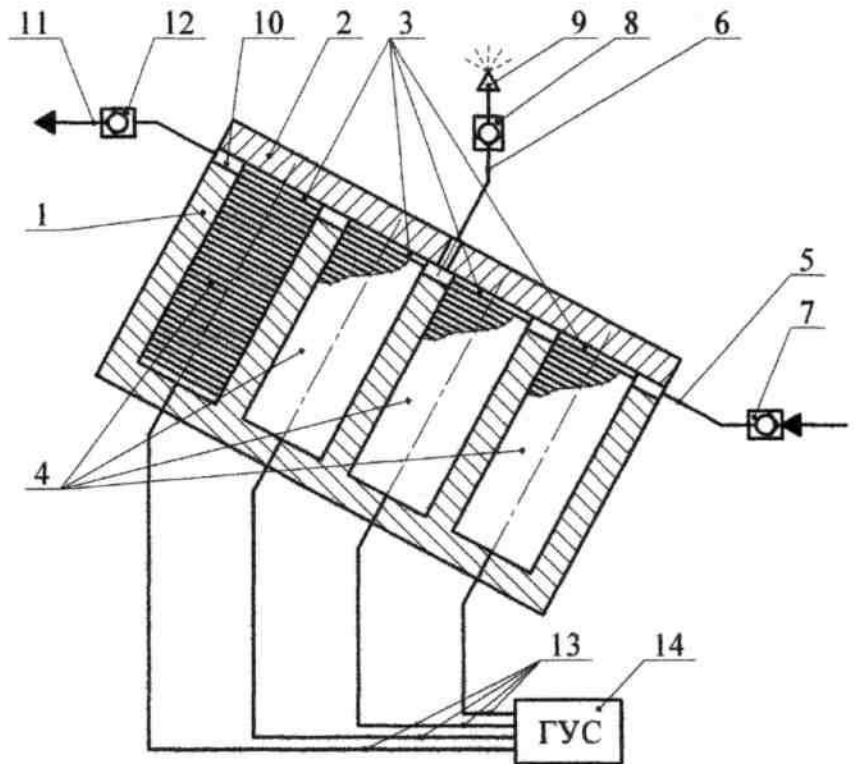


Рис. 4.5. Система топливоподачи с использованием ТНВД с набором пьезоактюаторов объемного принципа действия:

1 - ТНВД; 4 - пьезоактюаторы; 7, 8 - обратные клапаны; 9 - форсунка;  
12 - устройство для стравливания воздуха; 14 - генератор управляющих сигналов

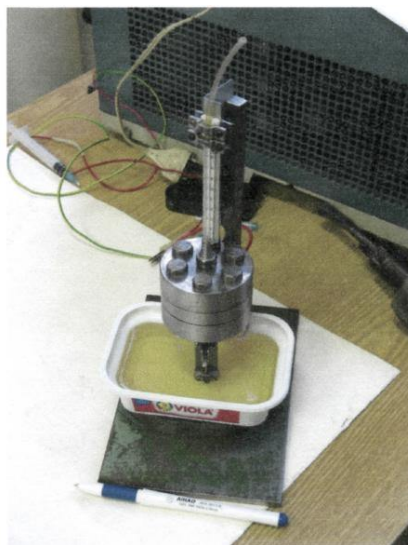


Рис. 4.6. Стенд для исследования объемной деформации пьезокерамических образцов



Пьезоактюатор линейного принципа действия форсунки фирмы Siemens



Стенд для исследования гигроскопичности пористых пьезокерамических материалов

Опыт исследования двигателя 2ЧН26/26 с аккумуляторной системой топливоподачи позволил сделать вывод о целесообразности продолжения работ по совершенствованию простых по конструкции форсунок КИ (ф) МГОУ с непосредственным электромагнитным приводом иглы.

Накопленный опыт КИ (ф) МГОУ показывает, что при переводе работы ДВС с жидкого топлива на газовое наиболее перспективными являются микроэлектронные системы подачи топлива с индивидуальными на каждом цилиндре электромагнитными дозаторами горючего.

Разработанная в КИ (ф) МГОУ система управления позволяет подавать газ непрерывно или импульсами с регулируемыми паузами между ними. Наличие гибкого ограничения продолжительности подачи позволяет даже на переходных режимах поддерживать приемлемый с точки зрения процесса сгорания состав газозвушной смеси. Предусмотрено также отключение отдельных цилиндров от подачи газа в любой последовательности.

Система предусматривает гибкое управление параметрами электрического импульса, подаваемого на обмотку магнита, что позволяет обеспечивать оптимальные динамические, расходные и энергозатратные характеристики клапана независимо от режима его работы.

Разработана, создана и исследована универсальная конструкция электромагнитного клапана с высокими показателями по быстродействию, который может быть использован для всего диапазона размерностей среднеоборотных газовых ДВС с искровым и искровым форкамерно-факельным зажиганием и в газодизельном процессе.

Клапан не нуждается в смазке и специальном охлаждении, что облегчает его эксплуатацию и обеспечивает надежность его работы.

Результаты исследований на ДПО позволили более глубоко вскрыть особенности протекания процессов объемного смесеобразования и сгорания топлива, ^в конечном итоге, предложить принципиально новые способы использования кинетической энергии струи распыленного топлива при оптимизации вышеуказанных процессов в КС СОД.

Предлагаются для серийно выпускаемых и вновь создаваемых дизелей (прежде всего СОД две принципиально новые и, на наш взгляд, перспективные конструкции КС и соответствующие им схемы объемного смесеобразования.

Анализ кинокадров и индикаторных диаграмм, полученных при исследовании газодизельного процесса на ДПО показал, что горение объединенной газозоудшной смеси инициируется в элементарных объемах горящими частицами струи запального дизельного топлива (СЗДП), а процесс горения носит объемный характер.

Подробные исследования влияния на рабочий процесс температуры смеси в концевом сжатия, суммарного коэффициента избытка воздуха, угла опережения СЗДП и его величины позволили сформулировать рекомендации по выбору указанных параметров для конкретных режимов работы двигателя.

С учетом минимизации величины цикловой подачи СЗДП разработаны рекомендации по выбору оптимальной геометрии КС для газодизельного процесса.

Предлагаются для пристального внимания специалистов в области создания микроэлектронных систем топливоподачи дизелей разработки КИ (ф) МГОУ (семь патентов РФ), в которых используются свойства линейной и объемной деформации пьезоактюаторов.

С использованием свойства линейной деформации разработана (патент РФ № 2295049) микроэлектронная импульсная система топливоподачи, которая обладает возможностью регулирования амплитуды давления впрыскивания топлива за счет управляемой величины остаточного зазора в перепускном клапане. Указанное обстоятельство позволит (при равных возможностях) применять предлагаемую систему взамен сложной и дорогостоящей аккумуляторной.

Примером использования свойства объемной деформации пьезоактюаторов могут служить проекты создания и практического использования (патенты №2263224 и №2298683) бесплунжерных насосов высокого давления.

В результате исследования особенностей протекания газодизельного процесса в цилиндре ДПО были выявлены некоторые существенные дополнительные факторы, связанные с влиянием дозы запального дизельного топлива, температуры газовой смеси в конце такта сжатия и суммарного коэффициента избытка воздуха на эффективность протекания процессов смесеобразования и сгорания.

Контактное лицо: Башкин А.В.

Телефон: (8352) 62-63-22

# ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ ТОПЛИВОПОДАЧИ ГАЗООБРАЗНОГО ТОПЛИВА ДЛЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Коломенский институт (филиал)

Как показала практика разработки и создания микроэлектронных систем топливоподачи для газовых двигателей внутреннего сгорания (ГДВС), быстродействующие силовые электромагнитные приводы (ЭМП) конструкции КИ (ф) МГОУ для дозаторов жидкого топлива органично вписались в конструкции дозаторов газообразного топлива. При этом оказалось возможным практически без изменения использовать универсальную микроэлектронную систему управления (МЭСУ), разработанную для СОД.

Одна из МСТ, разработанная в начале 90-х годов прошлого века в КИ (ф) МГОУ была установлена на V-образном газовом двигателе 6ГЧН21/21 с искровым форкамерно-факельным зажиганием [21]. ГДВС был предназначен для привода генератора переменного тока мощностью 500 кВт при  $n = 1500 \text{ мин}^{-1}$ .

При проведении испытаний двигателя впервые в мировой практике был использован электромагнитный газовый клапан (ЭГК) с затвором виде плоской пластины, выполняющей одновременно роль якоря.

Такой ЭГК не нуждался в смазке, обладал высоким быстродействием и хорошо зарекомендовал себя в эксплуатации.

МЭСУ позволяла подавать газ непрерывно или импульсами с регулируемыми паузами между ними. Наличие гибкого ограничения продолжительности подачи позволяло даже на переходных режимах поддерживать приемлемый с точки зрения процесса сгорания состав газоздушной среды. Было также предусмотрено отключение отдельных цилиндров от подачи газа в любой последовательности.

В качестве иллюстрации возможностей МСТ можно отметить факт, когда при предварительно прогревом двигателе за время, не превышающее 10с,

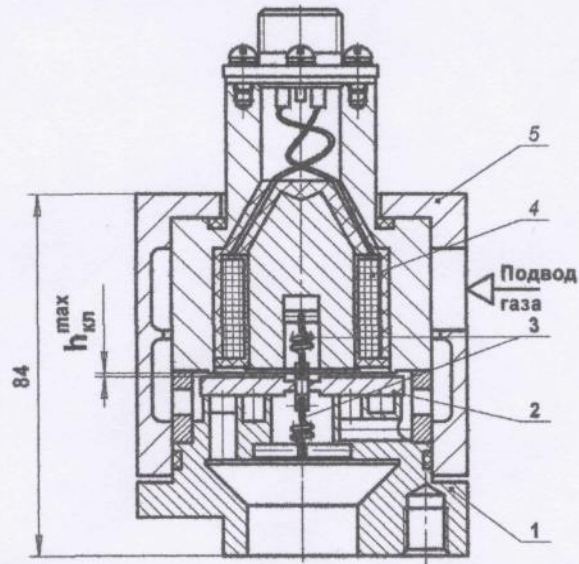
удалось его запустить, выйти на режим холостого хода при  $n = 1500 \text{ мин}^{-1}$ , импульсом взять 75% нагрузки и вторым скачком догрузить двигатель до полной мощности. При этом все требования, предъявляемые к двигатель - генераторам, были полностью соблюдены.

В настоящее время в тех же габаритах разработана и исследована конструкция ЭГК [22], достигнутые расходные параметры которого превышают базовую конструкцию в 2,2 раза. При этом быстродействие клапана вплотную приближается к быстродействию дозаторов жидкого топлива. На рис. 2.1, 2.2 и 2.3 представлены соответственно общий вид и фотографии электромагнитного газового клапана и стенда для его исследования.

Клапан обладает расходными характеристиками, позволяющими использовать его практически на любом двигателе среднеоборотного класса.



Более того, на базе результатов проведенных испытаний возможно создание в кратчайшие сроки клапана с любыми необходимыми расходными характеристиками.

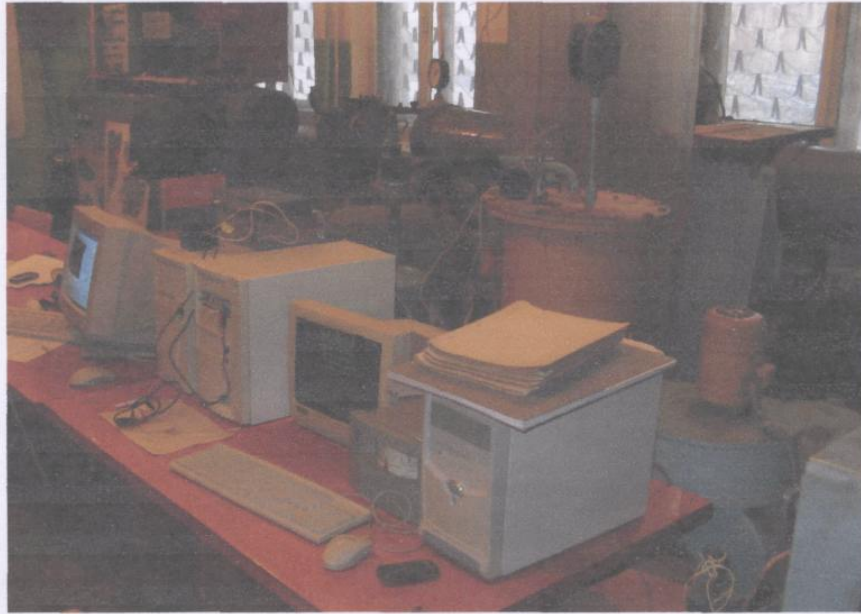


**Рис. 2.1. Усовершенствованная конструкция электромагнитного газового клапана:**

1 – седло клапана; 2 – затвор; 3 – пружины растяжения; 4 – катушка электромагнита;  
5 – корпус клапана

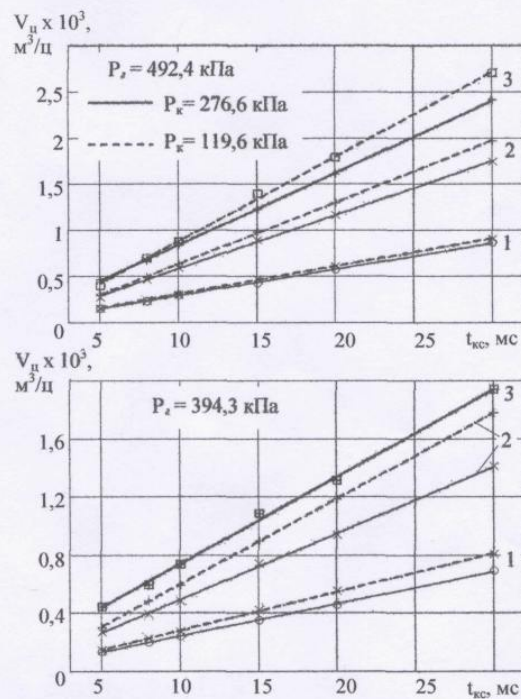


**Рис. 2.2. Электромагнитный газовый клапан**



**Рис. 2.3. Экспериментальная стендовая установка для исследования газового электромагнитного клапана**

На рис. 2.4 представлены расходные характеристики ЭГК для различных значений максимального хода затвора.



**Рис. 2.4. Расходные характеристики клапана:**  
 1 –  $h_{\text{КЛ}}^{\text{max}} = 0,13 \text{ мм}$ ; 2 –  $h_{\text{КЛ}}^{\text{max}} = 0,3 \text{ мм}$ ; 3 –  $h_{\text{КЛ}}^{\text{max}} = 0,5 \text{ мм}$

Контактное лицо: Башкин А.В., телефон: (8352) 62-63-22

# СОВРЕМЕННАЯ СИСТЕМА ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА И ОЦЕНКИ УРОВНЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ И ШКОЛЬНИКОВ ПО РАЗЛИЧНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ

Коломенский институт (филиал) МГОУ

## Назначение работы и область применения

Проект нацелен на создание универсальной системы, способной коренным образом улучшить качество знаний выпускников школ и высших учебных заведений. Идея проекта — создание уникальной программы автоматизированной проверки и оценки знаний, которая способна эксплуатировать большие по объему базы данных различных дисциплин по принципу **многоуровневого компьютерного теста** при непосредственном участии преподавателя.

## Технический раздел

Внедрение современных информационных систем и технологий в учебный процесс и научные исследования.

## Стадия разработки

Разработана, внедрена и успешно функционирует система "ЭКЗАМЕНЫ" и "АВТОТЕСТЫ" по курсу общей физики в Коломенском институте МГОУ; идет наполнение баз данных дисциплины "Общая физика".

## Научно-техническое описание

Формула проекта: формализация + универсализация + непосредственное участие профессионала Ю естественная интенсификация Ю многократно возросший объем информации и информированности Ю рост интереса школьника и студента к дисциплине Ю рост качества знаний.

Проект занимает особое место в рамках концепции *«Единая полностью формализованная методика преподавания общего курса физики в технических вузах с использованием новых информационных технологий»*. С его помощью автор проекта приступил к осуществлению текущего, промежуточного и итогового контроля знаний по **общему курсу физики** студентов различных

специальностей и профилей. Наряду с ростом интереса студентов к изучаемой дисциплине проект имеет отчетливые тенденции к повышению качества знаний, обеспечивает объективность и полную документированное^ процедуры проверки знаний. Кроме того, в проекте реализуется возможность широкого распространения баз данных с помощью дисков и альтернативных бумажных носителей, а также возможность прямого подключения к системе через беспроводную локальную сеть «Wi-Fi».

Система повышения качества и оценки уровня знаний (СПКОУЗ) студентов и школьников по различным дисциплинам включает **организацию беспроводной локальной сети «Wi-Fi»**, а также создание **основной компьютерной программы (ядра)**, осуществляющей обработку и хранение большого объема данных, **вспомогательной программы (утилиты)**, значительно облегчающей и ускоряющей заполнение баз данных, и, наконец, **формирование баз данных** («начинки» программы) по соответствующим дисциплинам при непосредственном участии заинтересованных высококвалифицированных преподавателей тех или иных дисциплин.

В конкретном учебном заведении целесообразно функционирование единой СПКОУЗ по различным дисциплинам. С этой целью выбирается оборудование и ведется настройка беспроводной локальной сети «Wi-Fi» определенного радиуса действия с включением в работу конкретного количества компьютеров. Таким образом, на любом компьютере всякий студент сможет выполнять тесты по любой дисциплине, имеющей соответствующую базу данных, с распечаткой результата на ближайший принтер локальной сети.

### **Конкретное преимущество (сравнение с российскими и зарубежными аналогами по временным, техническим и стоимостным характеристикам)**

Разработка не имеет аналогов в системе высшего и среднего образования РФ, предполагает участие высококвалифицированных преподавателей при создании баз данных по той или иной дисциплине, переработку и осмыслении огромного материала при создании баз данных по соответствующему предмету. Так, при составлении вопроса его фактически приходится переосмыслить, так как разработанная структура базы данных предъявляет к разработчику особые профессиональные требования. **Высокая конкурентоспособность** предлагаемой системы заложена в сочетании двух факторов, которые предоставлены в наше

распоряжение новыми информационными технологиями: возможностью формализовать знания в различных областях, с одной стороны, и реализовать опыт соответствующих высококвалифицированных специалистов, способных использовать достижения новых технологий, с другой стороны.

Подчеркнем, что система повышения качества и оценки уровня знаний (СПКОУЗ) предназначена для осуществления текущего, промежуточного и итогового контроля знаний по тому или иному курсу или дисциплине **при непосредственном участии преподавателя.**

Категории сложности каждого уровня определяются наполнением баз данных, что определяется компетенцией и постановкой задачи преподавателя, эксплуатирующего программу. Преподаватель вслед за программой рецензирует оценку, полученную испытуемым на конкретном уровне; испытуемый же вынужден аргументировать правильно выбранные ответы, рискуя лишиться набранных баллов во время теста при неубедительной защите своей позиции вплоть до неудовлетворительной оценки.

**Преимущества** рассматриваемой системы по сравнению с аналогичными известными автоматизированными системами и тестами, например, ЕГЭ кроются в обязательности интерактивного режима, некоего диалога между преподавателем и экзаменуемым. Такая процедура исключает формальное «заучивание» пройденного материала, с одной стороны, и обеспечивает значительно более высокую объективность оценки уровня знаний, с другой стороны. Следует отметить, что эффективность СПКОУЗ тем выше, чем более наполненной является база данных. К примеру, в курсе общей физики база данных должна содержать десятки тысяч вопросов, а минимальный порог работы системы - не менее одной тысячи вопросов.

### **Конкретное инновационное решение**

Разработка содержит уникальное программное ядро, которое может быть адаптировано к любому предмету, имеющему связь с точными науками. Кроме основной компьютерной программы (ядра), осуществляющей обработку и хранение большого объема данных, разработка предполагает создание вспомогательной программы (утилиты), значительно облегчающей и ускоряющей заполнение баз данных, и, наконец, формирование баз данных («начинки» программы) по соответствующим дисциплинам при непосредственном участии

заинтересованных высококвалифицированных преподавателей тех или иных дисциплин.

Первоначально программа была разработана для студентов инженерных специальностей, изучающих курс общей физики на протяжении трех семестров в Коломенском институте Московского государственного открытого университета. База данных насчитывала около тысячи вопросов, распределенных по трем уровням сложности. Затем программа с некоторыми упрощениями, касающимися уровней сложности, была адаптирована для учащихся средних школ по этой же дисциплине.

Разработка содержит также возможность самостоятельного изучения предлагаемой дисциплины. С этой целью создана версия программы под названием "Автотесты", базы данных которой содержат ответы с подсказками и решениями на тестовые вопросы в рамках той же программы.

Разработка предполагает создание сайта, с помощью которого будет осуществляться обновление баз данных зарегистрированных пользователей, а также проведение Интернет-экзамена по соответствующей дисциплине.

Программное ядро разработки создавалось для проверки и оценки уровня знаний точных дисциплин таких, как физика, математика, химия и т.п., поэтому разработка не может быть распространена на гуманитарные дисциплины, предполагающие наличие оттенков, плюрализма мнений при ответе на поставленный вопрос.

**Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности (наличие российских и зарубежных патентов, заявок на патенты с указанием номера и даты выдачи документов)**

Защита прав на объекты интеллектуальной собственности обеспечивается в соответствии с законодательством РФ.

**Соответствие российским и международным системам качества (наличие сертификата; номер, дата выдачи)**

Система принята к регистрации в Отраслевом фонде алгоритмов и программ (ОФАП; [www.ofap.ru](http://www.ofap.ru)).

## **Оценка рынка (востребованность на рынке, планируемый объем производства и сбыта продукции)**

Современный рынок испытывает дефицит качественных интеллектуальных, особенно общеобразовательных программ, содействующих повышению уровня знаний, прежде всего, точных дисциплин (физики, математики, химии, информатики, ...).

Программа "Экзамены" имеет стандартный профессиональный модуль установки на конкретный персональный компьютер, работающий в среде Windows-98, XP. По заявке заказчика программа может иметь вариант, адаптированный к операционной среде "Linex". Программа имеет несколько вариантов защиты продукта от несанкционированного копирования.

Программа имеет сетевую версию и по заявке заказчика может быть установлена на конкретный сервер, обслуживающий локальную сеть (беспроводную или проводную).

Планируется два раза в год обновлять базы данных с использованием интернета. Это относится, прежде всего, к курсу общей физики, на котором внедрялась и тестировалась программа "Экзамены".

После получения сертификата программа "Экзамены", включая версию "Автотесты", может свободно распространяться на электронных CD-дисках через розничную сеть всех городов РФ.

## **Структура привлеченных финансовых ресурсов (бюджетные, внебюджетные, собственные средства)**

На данном этапе разработка ведется исключительно на собственные средства. Для создания полноценных баз данных по физике, адаптации системы к 4-5 точным наукам и написания соответствующих полноценных баз данных потребуется не менее 500 тыс. рублей инвестиций (необходимо привлечь соответствующих специалистов).

## **Схема коммерциализации разработки/проекта (привлечение инвестиций, продажа технологии, создание совместного производства, продажа лицензии,**

**ДР)**

В настоящее время самообразование и дистанционные методы обучения приобретают все большее распространение и популярность в связи с доступностью компьютеров и развитием интернета. После получения сертификата программа

"Экзамены", включая версию "Автотесты", может свободно распространяться на электронных CD-дисках через розничную сеть. Постепенное накопление средств откроет возможность адаптации программы, также привлечь огромную армию потенциальных пользователей в лице выпускников средних школ и различных профессиональных заведений.

Контактное лицо: Башкин А.В.

Телефон: (8352) 62-63-22



# **РЕАЛИЗАЦИЯ ИНТЕГРИРОВАННОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЫ НА ОСНОВЕ СКВОЗНОГО КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ CAD/CAE/CAM/PDM-PLM ТЕХНОЛОГИЙ, И ОРГАНИЗАЦИЯ НА ЭТОЙ ОСНОВЕ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ**

Коломенский институт (филиал) МГОУ

## **Назначение работы и область применения**

В результате выполнения проекта на основе сквозного комплексного использования современных CALS технологий предусматривается создание и апробация пригодного для тиражирования на предприятиях региона варианта новой информационной технологии проектирования, производства, испытаний и эксплуатации систем новой техники, технологий двойного назначения и конверсионных технологий.

Проект направлен на достижение качественно нового уровня подготовки специалистов в области сквозного проектирования и информационных CALS технологий, способных обеспечить диверсификацию и современный уровень научно - технической и экономической эффективности предприятий промышленного комплекса.

## **Тематический раздел**

Информационные технологии, CALS технологии, проектирование, производство, испытания.

## **Стадии разработки**

Создание общеинститутского центра CAD/CAE/CAM/PDM технологий, реализующего интеграцию в единую локальную сеть девяти компьютерных классов и кафедры, участвующих в реализации проекта, осуществляющего координацию работ в рамках единой сети и осуществляющего эксплуатацию установленного информационного PDM-системы или PLM-системы; Создание

центра высокопроизводительных вычислений с соответствующим сетевым и периферийным оборудованием, и системами математического обеспечения и САЕ пакетами для параллельных вычислений, обеспечивающими возможность решения трехмерных сопряженных задач, газогидродинамики, тепло - и массообмена, функционирования узлов и динамики систем новой техники в целом, включая динамику деформирования конструкций; Создание межкафедрального центра САМ технологий на базе кафедр «Технологии машиностроения», «Теоретической и прикладной механики» и «Автоматизации производства и проектирования в машиностроении» и опытного завода ФГУП «КБ машиностроения», оснащенного современными обрабатывающими центрами и станками с ЧПУ и реализующий подготовку конструкторов и технологов, владеющих сквозным компьютерным проектированием технологических процессов;

Совокупность специализированных учебно-научных центров, совместных с предприятиями региона, и реализующих программы подготовки специалистов и проведение исследований и разработок по заказам предприятий в условиях профилизации обучения в рамках совместных научно - учебных групп;

Переоснащение или дооснащение новым оборудованием учебно-научные центры и лаборатории как элементы инфраструктуры университета, позволяющие осуществлять инновационную образовательную деятельность.

### **Научно-техническое описание**

Проект направлен на достижение качественно нового уровня подготовки специалистов в области сквозного проектирования и информационных CAD/CAE/CAM/PDM-PLM технологий, способных обеспечить

диверсификацию и современный уровень научно - технической и экономической эффективности предприятий промышленного комплекса региона.

## **Конкурентное преимущество (сравнение с зарубежными аналогами по временным, техническим и стоимостным характеристикам)**

Аналогичные идеи создания инновационного учебного центра по CALS-технологиям на базе Windchill, Pro/ENGINEER, Arbortext и других продуктов реализованы в МГТУ им. Баумана, в Казанском государственном техническом университете (КАИ), в Ижевском государственном техническом университете, во Владимирском государственном университете. Однако реализации такого масштаба проекта в юго-восточном регионе Московской области нет.

### **Конкретное инновационное решение**

Реализация образца современной интегрированной компьютерной информационной среды, обладающей следующими свойствами:

- возможность адаптации и тиражирования на предприятиях отрасли;
- обеспечение сквозного управления жизненным циклом разработки

проекта и

производства изделия из одного центра на базе общей базы данных в рамках единого программного PDM - PLM комплекса;

- обеспечение сквозного процесса конструирования изделий с помощью

совокупности современных CAD технологий твердотельного 3D моделирования с возможностью анимации сборок;

- обеспечение возможности комплексного параметрического анализа процесса

функционирования на базе совокупного использования современных CAE пакетов моделирования основных физических процессов при функционировании изделий, включая обеспечение моделирования функционирования изделий в целом с учетом взаимозависимости определяющих процессов, в том числе с помощью параллельных вычислений на многопроцессорных кластерах, а также комплексную оценку эффективности действия и оптимизацию систем на стадии проектирования;

- обеспечение автоматизированной подготовки программ изготовления компонентов изделий на станках и обрабатывающих центрах с ЧПУ и роботизированных линиях с помощью современных САМ пакетов.

**Правовая защищённость объектов интеллектуальной собственности (наличие российских и зарубежных патентов, заявок на патенте указанием номера и даты выдачи документов)**

Защита прав на объекты интеллектуальной собственности обеспечивается в соответствии с законодательством РФ.

**Соответствие российских и международных систем качества (наличие сертификата, дата выдачи)**

Нет

**Оценка рынка (востребованность на рынке, планируемый объём производства и сбыта продукции)**

Особенности современного развития диктуют необходимость сокращения сроков разработки систем новой техники, обеспечения широкой вариативности номенклатуры разрабатываемой техники, обеспечения возможности ее быстрой модификации, снижение затрат на испытания и экспериментальную доводку изделий, отличающихся высокой наукоемкостью, способность предприятий вести документооборот и обмениваться технической документацией в цифровой компьютерно - ориентированной форме. Решение этих проблем в совокупности достигается на базе широкого внедрения современных информационных технологий на все стадиях конструирования, технологической подготовки производства, изготовления, испытаний и эксплуатации объектов новой техники. Современный рынок требует как реализации современной интегрированной компьютерной информационной среды образцов новой техники, так и специалистов в области решение этих проблем.

## **Структура привлечённых финансовых ресурсов**

**(бюджетные, внебюджетные, собственные средства в %)**

Общий объем финансирования на 2009 г. 9 085 000 руб.

Оплата труда - 19,3%;

Начисления на оплату труда - 5,1%;

Приобретение программного обеспечения — 60,5%;

Получение консалтинговых услуг - 3,3%;

Приобретение компьютеров и лабораторного оборудования - 8,3%;;

Ремонт лабораторных помещений и приобретение мебели - 2,8%;;

Прочие текущие расходы на закупку товаров и оплату услуг — 0,8%.

**Схема коммерциализации разработки/проекта (привлечение инвестиций, продажа технологий, создание совместного производства, продажа лицензии, др.)**

В рамках данного проекта планируется:

создание инновационного центра CAD/CAE/CAM/PDM-PLM технологий;

в рамках центра реализовать качественно новый уровень

подготовки

конструкторов и технологов, владеющих сквозным

компьютерным

проектированием технологических процессов;

в рамках центра обеспечить целевую подготовку специалистов в области

инновационных информационных технологий

оказывать консалтинговые услуги промышленным предприятиям

региона в

области внедрения CALS-технологий.

Контактное лицо: Ранев Г.Г..

Телефон: 682-20-82

# **РАЗРАБОТКА НАНОМЕТРОВЫХ МОЛЕКУЛЯРНО-ЭЛЕКТРОННЫХ (МЭ) ДАТЧИКОВ ИЗМЕРЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ВИБРАЦИЙ, УСКОРЕНИЙ И ПЕРЕМИЩЕНИЙ**

Московский государственный открытый университет

## **Назначение работы и область применения**

Предназначены для измерения параметров механического движения, механических и акустических воздействий и волновых полей, в инфранизкочастотном диапазоне ( $10^{-3}$  - 1)Гц.

Применяются в сейсмометрии для прогноза и регистрации таких процессов как землетрясения, цунами, тайфуны; для измерений длиннопериодных колебаний - в системах диагностики и защиты крупномасштабных сооружений и объектов; при разработке навигационных устройств, в акустических и гидроакустических исследованиях.

## **Тематический раздел**

Приборостроение

## **Стадия**

### **разработки**

Технический, проект, разработка конструкторской документации, изготовление опытных образцов.

## **Научно-техническое описание**

Основой работы МЭ преобразователей являются физические процессы на поверхности раздела фаз в двойном электрической слое ( $10^{-10}$  м). Концептуальные исследования МЭ определяются конкретизацией закономерностей физических процессов на нано уровне поверхностных явлений веществ различного фазового состояния.

Характеристики, определяемые функциональное назначение датчика, зависят не только от физико-химических параметров - концентрации основной и электроактивной фаз электролита, но и от его конструктивных элементов

-геометрии и количества электродов, их взаимного расположения, размеров рабочей ячейки, определяющих оптимальную гидродинамику потока электролита, а также элементов, воспринимающих измерительный сигнал. При малых значениях сдвиговых напряжений ( $10^{13}$  н/м), высокой концентрации электропроводящих (до  $10^{27}$  1/м<sup>3</sup>) и электроактивных (до  $10^{26}$  1/м<sup>3</sup>) компонентов получаем, что маломощный входной механический сигнал управляет в  $10^4$  -  $10^6$  раз более мощным выходным электрическим сигналом. Причем такое усиление осуществляется в инфранизкочастотном диапазоне, где преобразование сигналов, в частности колебательных механических процессов малого энергетического уровня, достаточно трудно осуществить.

### **Конкурентное преимущество (сравнение с российскими и зарубежными аналогами по временным, техническим и стоимостным характеристикам)**

Данный проект является новым в области изучения динамических процессов малого энергетического уровня в инфранизкочастотном диапазоне.

Известные в настоящее время преобразователи подобного типа (электромеханические, пьезоэлектрические, магнитоэлектрические и др.) имеют ограничения по нижней частоте (0,5...1)Гц, по динамическому диапазону ( $10^{15}$ )г, что определяется принципиальными особенностями диффузионных систем.

Молекулярно-электронные преобразователи обеспечивают более высокие, по сравнению с существующими, технико-экономические показатели: высокую точность, надежность, расширение диапазона преобразования, уменьшение весогабаритных параметров, уменьшение производственных и эксплуатационных затрат.

### **Конкретное инновационное решение**

Инновационное решение - это создание серии молекулярно-электронных преобразователей, являющихся основой разработки нового

класса систем: информационно-измерительных, диагностики и контроля в инфранизкочастотном диапазоне. Инновационная продукция проекта:

1. Молекулярно-электронные преобразователи угла наклона
2. Молекулярно-электронные преобразователи линейных и угловых ускорений
3. Молекулярно-электронные вибропреобразователи.

**Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности (наличие российских и зарубежных патентов, заявок на патент с указанием номера и даты выдачи документов)**

Защита прав на объекты интеллектуальной собственности обеспечивается в соответствии с законодательством РФ.

1. Желонкин А.И., Осипов Ю.Н. Диффузионный преобразователь. Авторское свидетельство №641517, 1978
2. Тарасенко А.П. и др. Устройство стабилизации амплитуды колебаний. Авторское свидетельство № 574697, 1977
3. Тарасенко А.П. и др. Устройство для измерения внутреннего трения материалов. Авторское свидетельство №832428, 1981
4. Тарасенко и др. Автоматическая система измерения параметров внутреннего трения в материалах. Авторское свидетельство №873048, 1981
5. Тарасенко А.П. и др. Устройство для измерения внутреннего трения материалов на свободных колебаниях. Авторское свидетельство №832429, 1981
6. Желонкин А.И., Петькин Н.В. Молекулярно-электронный датчик механических сигналов. Авторское свидетельство №843003, 1982.
7. Желонкин А.И., Лидоренко Н.С. Датчик колебательных движений. Авторское свидетельство №632912, 1982
8. Желонкин А.И. Датчик параметров движений. Авторское свидетельство №632913, 1982
9. Желонкин А.И. Молекулярно-электронный преобразователь. Авторское



свидетельство №1103153, 1984

**Схема коммерциализации разработки (привлечение инвестиций, продажа технологии, создание совместного производства, продажа лицензии)**

Строительство и эксплуатация крупномасштабных объектов в сейсмически неустойчивых районах требует серьезных исследовательских и в последующем диагностических исследований. Системы контроля и диагностики, построенные с использованием МЭ преобразователей, а также использование МЭ преобразователей в уже существующих системах позволит предупредить человеческие жертвы и разрушения от различных стихийных и других причин их возникновения. В рамках данного проекта планируется создание серии МЭ преобразователей для различного целевого назначения, позволяющих обеспечить измерения различных механических сигналов в инфранизкочастотной области. **Измерительная информационная система определения холестерина в**

**организме человека.**

#### **Назначение работы и область применения**

Работа относится к медицине в частности к способам измерения холестерина в организме человека, особенно в системах непрерывного наблюдения за больными и обширных диспансеризациях населения.

#### **Тематический раздел**

Медицинское приборостроение

#### **Стадии разработки**

Технический, проект, разработка конструкторской документации, изготовление опытных образцов **Начно - техническое описание**

Определение холестерина достигается тем, что испытуемую ткань (например, мягкий участок кожи человека) помещают между металлическими электродами электрического конденсатора и производят на частоте 1 кГц два измерения тангенса угла диэлектрических потерь в

испытуемой ткани при двух ее температурах, а именно: первое измерение при температуре 14°С и второе - при 4° С, а содержание холестерина в ткани определяют по формуле  $x=K(\operatorname{tg}\delta_1 - \operatorname{tg}\delta_2)$ , где X - содержание холестерина в ткани; K - масштабирующий коэффициент, зависящий от выбираемой единицы измерения холестерина при двух температурах;  $\operatorname{tg}\delta_1$  и  $\operatorname{tg}\delta_2$ - значения тангенсов углов диэлектрических потерь, измеренных при температурах испытуемой ткани 4 - 14° С.

Содержание холестерина выдается в миллиграммах - процентах

**Конкурентное преимущество (сравнение с российскими и зарубежными аналогами по временным, техническим и стоимостным характеристикам.**

Данный проект является «пионерским» в перспективной серии создания лабораторных и полевых систем, применяемых в различных условиях. Измерительные информационные системы определения холестерина открывают новые направления в оздоровлении нации и профилактики сердечно - сосудистых заболеваний.

#### **Конкретное инновационное решение**

Инновационное решение - создание измерительной информационной системы с постановкой на место эксплуатации, в том числе изготовление и монтаж системы, обучение обслуживающего персонала и сдача «под ключ».

**Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности (наличие российских и зарубежных патентов, заявок на патент с указанием номера и даты выдачи документов)**

Защита прав на объекты интеллектуальной собственности обеспечивается в соответствии с законодательством РФ, патентом и авторскими свидетельствами РФ: в рамках данного проекта планируется построение активной системы пожизненной модели борьбы с холестерином, а, следовательно, борьбы с сердечно - сосудистыми заболеваниями.

Один грузовой автомобиль средней грузоподъемности, отвечающий всем параметрам требований заводов изготовителей с карбюраторным двигателем ежегодно выбрасывает оксида углерода (2) - 3150 кг, углеводородов- 410 кг., оксидов азота - 335 кг.

Планируемый объем производства - 8000 / мес.

Структура привлеченных финансовых ресурсов ( бюджетные, внебюджетные, собственные средства в %)

Необходимые инвестиции:

№ Устройство для получения атомарного кислорода	Инвестиции, \$ млн.
УПАК-1(легковые машины)	1,8
УПАК-2(грузовые автомобили)	2,3
УПАК-3 (судовые двигатели)	3,4
УПАК-4(авиационные двигатели)	5,8

Структура стоимости : Устройство для получения атомарного кислорода.

Комплектующие и к/а работы - 37%; покупные комплектующие работы -20%; расходы на оплату труда 5%; сырье и материалы- 23%, проектирование 6 %, прибыль 9%.

Схема коммерциализации разработки проекта ( привлечение инвестиций, продажа технологии, создание совместного производства, продажа лицензии , др.)

Создание совместного производства.

Контактное лицо: Башкин А.В.

Телефон: (8352) 62-63-22

**НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ И ИНФОРМАЦИОННЫЙ  
ИНТЕРНЕТ-ЦЕНТР ПО ПОВЫШЕНИЮ КВАЛИФИКАЦИИ  
ПРЕПОДОВАТЕЛЕЙ ГУМАНИТАРНЫХ И СОЦИАЛЬНЫХ НАУК ПО  
СПЕЦИАЛЬНОСТИ «СОЦИАЛЬНО-ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА В  
ВУЗЕ»**

Коломенский институт (филиал) МГОУ

**Назначение работы и область применения**

Предусматривается создание и обеспечение работы учебно-научного и информационного Интернет-портала. Обучение новой специальности предполагается вести дистанционным методом с приглашением учащегося в вуз для итогового тестирования, сдачи экзаменов и защиты творческой работы. Вместе с тем указанный проект легко конвертируется в традиционную очную, очно-заочную или заочную форму обучения.

**Тематический раздел**

Социальная работа, гуманистическая антропология и психология, педагогика

**Стадия разработки**

Создание сайта и структуры контента.

**Научно-техническое описание**

Учебно-научный и информационный сайт, на котором будет размещен комплекс учебных и методических материалов и база данных для дистанционного обучения по инновационной социально-гуманитарной дисциплины «Социально-воспитательная работа в вузе». Сайт будет оснащен необходимыми средствами интерактивной и онлайн-работы с учащимися, системой их регистрации, учета успеваемости и т.д. На завершающем этапе обучения учащийся будет приглашаться в вуз для прохождения тестовой проверки, сдачи итоговых

экзаменов и защиты творческой работы. По успешному завершению итоговой части программы выдается сертификат о повышении квалификации и вкладыш об успешной сдаче экзаменов по соответствующим дисциплинам по специализации «Руководитель социально-воспитательной работы в вузе».

**Конкурентное преимущество (сравнение с зарубежными аналогами по временным, техническим и стоимостным характеристикам**

Аналогов в отечественной и зарубежной образовательной практике не существует. Хотя некоторые элементы предлагаемой программы имеются в высшей школе европейских стран, США, Канады, КНР и Япония. Кроме того, есть международные программы дистанционного гуманистического воспитания и просвещения для студентов при Институте гуманистических исследований, одного из подразделений Международного Интернет-проекта (Institute for Humanist Study - IHS) (<http://humanisteducation.org>), в рамках веб-проекта «Непрерывное гуманистическое образования» (Continuum OF Humanist Education) (<http://humanisteducation.com>).

Элементы программ по обучению критическому мышлению, этическому росту и воспитанию научного мировоззрения имеются на сайте Транснационального центра исследований (Амхёрст, США) (<http://centerforinquiry.org>)

Вместе с тем целостной и сбалансированной программы по социально-воспитательной работе в зарубежной высшей школе нет.

**Конкретное инновационное решение**

Запуск сайта и начало функционирования программы по переподготовке и повышению квалификации вузовских работников по социально-воспитательной работе в московско-областном регионе.

**Правовая защищённость объектов интеллектуальной собственности (наличие российских и зарубежных патентов, заявок на патенте указанием номера и даты выдачи документов)**

Защита прав на объекты интеллектуальной собственности обеспечивается в соответствии с законодательством РФ.

**Соответствие российских и международных систем качества (наличие сертификата, дата выдачи) (для продукции)**

Нет

**Оценка рынка (востребованность на рынке, планируемый объём производства и сбыта продукции)**

Предлагаемый проект имеет целью восполнить существующий сегодня пробел в подготовке в Московской области специалистов по социальной и воспитательной работе со студентами, курсантами и военнослужащими, а также с членами некоторых других социальных групп, т.к. современные вузовские программы обучения, хотя и носят научный характер, не имеют дисциплин, в рамках которых обучающимся систематическим и целенаправленным образом предлагались бы методы усвоения и реализации принципов, заложенных в законе РФ «Об образовании». Предлагаемая инновационная образовательная услуга предназначена для преподавателей и сотрудников высших учебных, в том числе и военных заведений, в служебные обязанности которых входит воспитательная и социальная работа с учащимися. Прежде всего, это заместители ректоров или деканов по воспитательной и внеучебной работе, кураторы курсов, воспитатели в военных учебных заведениях и воинских частях и др.

**Структура привлечённых финансовых ресурсов (бюджетные, внебюджетные, собственные средства в %)**

Общий объём финансирования на 2009 г. 1 990 000 руб. (796000\$)

Комплектующее оборудование: 30%

Расходы на оплату труда: 10%

Комплектующее оборудование: 13 %

Собственные затраты: 27 % Материалы: 10%

Проектирование: 10%

**Схема коммерциализации разработки проекта (привлечение инвестиций, продажа технологий, создание совместного производства, продажа лицензии и др.)**

В рамках данного проекта планируется создание девяти инновационных курсов, т.е. «Основы социальной работы в вузе», «Методы критического мышления и основы принятия решений», «Научная картина мира (научное мировоззрение)», «Современные системы ценностей», «Основы философской и социальной антропологии», «Психология самовоспитания и совершенствования», «Педагогика воспитания и самовоспитания», «Основы современного гуманизма и гражданской культуры», «Граждановедение как воспитательная дисциплина», разработка которых позволит обеспечить учебными и методическими материалами пользователей сайта.

Контактное лицо: Башкин А.В.

Телефон: (8352) 62-63-22

## СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ОГНЕТУШЕЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ИНЕРТНОГО РАЗБАВИТЕЛЯ (ВАРИАНТЫ)

Коломенский институт (филиал) МГОУ

### Назначение работы и область применения.

Назначением проекта является обеспечение пожарной безопасности объектов, предусматривающим создание атмосферы на защищаемом объекте не вызывающей горения и связанный с созданием огнетушащей концентрацией инертного разбавителя азота получаемого непосредственно из атмосферного воздуха способом мембранного разделения газов с возможным наращиванием мощности пожаротушения.

Тип защищаемого помещения и расчетная концентрация кислорода ниже которой прекращается горение.

Тип защищаемого помещения	Расчетная концентрация кислорода ниже которой горение прекращается, %
Библиотеки	14,0
Серверные и телекоммуникационные	14,5
Склады глубокой заморозки питания	14,5
Склады продуктов питания	14,5
Архивы электронных носителей	14,5
Архивы кино - фотоматериалов	14,5

Газ или пар	Концентрация кислорода ниже которой горение прекращается, %
Ацетон	11,5
Бензол	11,0
Метанол	10,0
Пропан	11,5
Керосин	10,0
Реактивное топливо	11,5
Этанол	10,5
Картон	13,8
Дизельное топливо	16,5
Еловая древесина	15,0



Кроме того, разработка относится к области криогенной техники, в частности, для использования эффекта сверхпроводимости в энергетике, радиоэлектронике (объемных резонаторах, контурах, узлах ЭВМ). В машиностроении для интенсификации процесса резания металлов, создания химически инертной среды в процессе сварки металлов. В химической промышленности для повышения КПД установок синтеза различных химических веществ, например, синтеза аммиака.

### **Тематический раздел**

Машиностроение.

### **Стадия разработки**

Мелкосерийное производство.

### **Научно-техническое описание**

На защищаемом объекте создают концентрацию кислорода менее 20,9 объемных % не вызывающей горение. Понижение концентрации кислорода обеспечивается применением газового огнетушащего вещества азота, с концентрацией не менее 95 % , который получают непосредственно из атмосферного воздуха способом мембранного разделения газов. Указанный способ предусматривает физическое разделение воздуха за счет различных коэффициентов проницаемости азота и кислорода через полимерную мембрану. Движущей силой разделения является разность парциальных давлений газов на мембране. В качестве материала для газоразделительных мембран могут быть использованы различные полимеры, селективно пропускающие компоненты воздушной смеси, например , поли- 4-метилпентен- 1, поливинилтриметилсилан, полисульфоны или силоксансодержащие полимеры. Состав газового огнетушащего вещества указан в таблице.

Наименование показателя	Значение показателя
1. Объемная доля азота, %, не менее	95
2. Объемная доля кислорода, % не более	5
3. Содержание водяного пара	Соответствует точке росы 3 С

Автоматизированные установки мембранного азотного пожаротушения можно использовать в режимах при которых:

Первый режим работы поддерживает состав атмосферы не вызывающей горение.

Второй режим обеспечивает немедленную подачу газовой смеси с повышенным содержанием азота к месту возгорания.

Третий режим, в случае возгорания, обеспечивает селективное извлечение избыточного кислорода из объема защищаемого помещения (режим концентрации) и (или) режим генерации и концентрацию азота одновременно.

Четвертый режим, в случае усиления пожара, обеспечивает пропорциональное наращивание мощности пожаротушения за счет охлаждения, сжижения азота и подачу его в зону горения

(особенно эффективен от внешнего инфракрасного излучения).

Пятый режим - комбинация режимов работы автоматизированной установки мембранного азотного пожаротушения.

Шестой режим - все режимы работы автоматизированной установки мембранного азотного пожаротушения включая содержание помещений с низкой температурой.

Автоматизированная установка мембранного азотного пожаротушения состоит из следующих компонентов:

Воздушный компрессор

Компрессор обеспечивает подачу сжатого воздуха к генератору азота. Мощность компрессора (от 6 до 200 кВт) выбирается исходя из потребностей азотогенератора (объема защищаемого помещения). Рабочее давление - 8-13 бар.

Фильтр.

Сжатый воздух предварительно очищается от пыли из потока воздуха направляемого на газоразделительную мембрану.

Азотный генератор мембранного типа, охладитель, турбодетандер для сжижения азота.

Поток очищенного от частиц пыли проходя через поры мембраны разделяется на 2 потока, азот и обогащенный кислородом воздух. Газообразный азот или охлажденный, сжиженный азот направляется в защищаемое помещение, обогащенный кислородом воздух отводится в атмосферу или соседнее помещение.

Аспирационная система.

Аспирационная система постоянно всасывает воздух из защищаемого помещения для оценки концентрации кислорода. Измеренные значения передаются на систему контрольно-измерительных приборов и автоматики.

Система контрольно- измерительных приборов и автоматики.

Управляющий модуль КИП контролирует концентрацию кислорода в помещении и обеспечивает ее стабильность. При увеличении концентрации кислорода на 0,5% система контрольно-измерительных приборов включает генератор и (или) концентратор азота, или работу обоих режимов одновременно и (или) включая систему охлаждения азота, сжижения для подачи в защищаемое помещение.

Компрессор производит забор атмосферного воздуха через воздушный фильтр, после чего по трубопроводу поступает на газоразделительное мембранное устройство генератора азота, где поток разделяется на два потока, проникших через мембрану обогащенный азотом который подается в защищаемое помещение и остаточный обогащенный кислородом, который принудительно удаляется из помещения. Газоанализатор непрерывно контролирует содержание кислорода в помещении. При превышении концентрации кислорода в помещении происходит срабатывание автоматики, включающей компрессор для подачи в защищаемое помещение азота. Полученный в результате мембранного газоразделения азот может быть направлен на турбодетандер для сжижения для усиления огнетушащего эффекта.

**Конкурентное преимущество** (сравнение с российскими и зарубежными аналогами по временным, техническим и стоимостным характеристикам).

1. В случае пожара, наращивать мощность пожаротушения за счет охлаждения, сжижения и, далее, подачу сжиженного азота в зону горения в распыленном виде.

2. Содержать необслуживаемые помещения с пониженной температурой .3.

Использовать кроме режима генерации азота, менее энергозатратный режим концентрации азота, обеспечивающий принудительное удаление фракции кислорода воздуха за объем защищаемого помещения или его перераспределение в других помещениях с целью предотвращения отравлением оксида углерода ( 2).

4. Имеется возможность модернизации существующих установок пожаротушения, использующих азот для транспортирования фреонов. Порошковых составов в очаг пожара с последующим его использованием в качестве основного огнетушащего средства.

5. Обеспечивает оптимальный объемный режим подачи азота не вызывающий разрушения защищаемой конструкции от избыточного давления.

6. Понижение температуры и подача сжиженного распыленного азота обеспечивающего резкое охлаждение зоны горения (температура жидкого азота - минус 196 градусов С) обеспечит тушение целого класса горючих веществ склонных к самовозгоранию и тлению внутри объема вещества при малой концентрации кислорода в воздухе ( волокнистых, полимерных материалов, гидриды металлов, пирофорных веществ, натрий, калий, магний, титан горючих газов, спирта, ацетона, кремний- и металлоорганических соединений и р.), то не может быть обеспечено существующими традиционными установками пожаротушения.

7. Обеспечить защиту объекта от внешнего инфракрасного излучения распылением жиженого азота.

8. Одновременное обеспечение режимов концентрации азота внутри

защищаемого помещения за счет принудительного удаления кислорода за объем защищаемого помещения генерацию азота в защищаемое помещение;

9. Существует возможность усиливать огнетушащий эффект традиционных инертных разбавителей (диоксида углерода, аргона, хладонов, водяного пара).

10. Существует возможность тушения высотных герметичных конструкций независимо от направления распространения пожара с генерацией азота в нижнюю часть конструкции так легче воздуха.

11. Отсутствует возможность повторных возгораний из-за непрерывной генерации азота, так как его объем неограничен за счет поступления из окружающей атмосферы.

12. Отсутствует необходимость освидетельствования и зарядки установок газового пожаротушения.

13. Озоноразрушающий эффект равен нулю.

14. Способ пожаротушения бифункционален и при отсутствие пожара азот получаемый в процессе газоразделения может быть использован в различных технологических процессах, например, в машиностроении для создания химически инертной среды используемой в процессе сварки, интенсификации процессе резания металлов за счет охлаждения обрабатываемой детали. В химической промышленности для синтеза различных химических веществ.

15. Не токсичен, диэлектрик, не вызывает коррозии обеспечивает тушение различных электроустановок, находящихся под напряжением.

16. Отсутствует необходимость изготовления накопительных ресиверов для накопления газообразного азота.

Предлагаемый способ пожаротушения ниже стоимости традиционных автоматических установок экологически чистого газового пожаротушения, установок автоматического пожаротушения на базе роботизированного пожарного комплекса. Вместе с тем немного большие затраты на техническое

обслуживание и эксплуатационные расходы являются обоснованными из-за более высокой степени пожарной безопасности.

### **Конкретное инновационное решение**

Инновационное решение - создание установок объемного газового пожаротушения с применением мембранной технологии :

- а) Получение огнетушащей концентрации инертного разбавителя азота непосредственно из воздуха на любом защищаемом объекте методом мембранной технологии ( внутри и внезащищаемого объекта);
- б) Содержание любых помещений с пониженной концентрацией окислителя - кислорода с автоматическим поддержанием его концентрации ;
- в) Нарращивание, в случае необходимости, мощности пожаротушения за счет охлаждения, сжижения азота;
- г) Одновременное обеспечение режимов концентрации азота внутри защищаемого помещения за счет удаления кислорода за объем защищаемого помещения и генерацию азота в защищаемое помещение, содержание помещений с пониженной температурой.

**Инновационная продукция проекта:** получение огнетушащей концентрации инертного разбавителя - газообразного азота для тушения объектов различного назначения, создания химически инертной среды в процессе сварки металлов, повышения КПД синтеза различных химических веществ ( например аммиака).

**Сжиженный азот** - для тушения пожаров так как температура сжиженного азота - минус 196 С, для эффекта сверхпроводимости; интенсификации процесса резания металлов за счет охлаждения обрабатываемой детали.

Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности

**Наличие российских и зарубежных патентов, заявок на патент с указанием номера и даты выдачи документов)**

Российский патент № 2200044 «Способ получения огнетушащей концентрации инертного разбавителя (варианты)».

Приоритет от 09.12.2000г.

**Патентообладатель:** Русаков Валерий Федорович.

Соответствие российских и международных систем качества ( наличие сертификата, номер, дата выдачи) (для продукции)

Российский сертификат пожарной безопасности на автоматизированные системы азотного газового пожаротушения и пожаротушащее вещество - ССПБ.К11.УП001. В02683. Сертификат соответствия на компрессорную систему Oxy Reduct фирмы Wagner Alarm (Германия) - РОСС DE. ТН 02. В00991, дата выдачи 19.03.2004г.

**Оценка рынка** (востребованность на рынке, планируемый объем производства и сбыта продукции).

Пожары и взрывы причиняют значительный материальный ущерб и в ряде случаях вызывают тяжелые травмы, гибель людей, строений, техники.

Ущерб от пожаров и взрывов в промышленно развитых странах превышает 1% национального дохода и имеет тенденцию постоянного роста.

В России также происходит ежегодное увеличение количества пожаров и убытков от них, а количество людей, погибающих от пожаров, превышает 12 тысяч в год.

Наибольшие убытки от пожаров и взрывов отмечаются в энергетике, нефтегазодобычи и переработке. Большой ущерб наносят пожары сельскому хозяйству. Колоссальные материальные убытки и экологический ущерб приносят лесные пожары.

Статистические данные о пожарах в Российской Федерации за 9 месяцев 2007 г.

Показатели обстановки с пожарами	Абсолютные данные за 9 месяцев
Общие данные	151 561 6 001259 10
Количество пожаров	541
Прямой материальный ущерб, тыс. руб.	407
Погибло людей, человек.	
Травмировано людей, человек	9 829
Уничтожено строений, единиц	44 349
Погибло скота, голов	2 138
Уничтожено техники, единиц	6 682

Пожаров в Германии за 2004 г. 179272, погибло при пожарах соответственно за 2003

и в 2004 г. 475 и 446 человек .

Ущерб от пожаров в Германии в последние годы был равен 3,7 миллиардов евро в год

( 0,2 % валового национального продукта страны).

Затраты на содержание пожарной охраны в Германии ( 2002 г.) составили 1538,95 миллиона

долларов, затраты на одного профессионального пожарного - 44,34 тысячи долларов в год.

Пожаров в Великобритании в 2004 г. было зарегистрировано 442700.

При пожарах в 2004г. погибло 508 и травмировано 14600 человек.

Затраты на содержание противопожарной службы в Англии в 2003-2004г. составили 1583 миллиона фунтов стерлингов.

Кроме вышеуказанных стран внедрение установок актуально во всех странах мира особенно

с учетом тенденции нарастания числа пожаров в странах Западной Европы, Америки,

а также учета глобального потепления климата.



Планируемый первоначальный объем производства и сбыта продукции -100 установок / месяц.

**Структура привлеченных финансовых ресурсов (бюджетные, внебюджетные, собственные средства в %)**

Необходимые инвестиции:

№ Автоматизированные установки мембранного газового пожаротушения	Инвестиции, \$ млн.
АУМГП-1	2,8
АУМГП-2	3,2
АУМГП-3	3,0
АУМГП-4	3,6
АУМГП-5	5,8
АУМГП-6	6,4

Структура стоимости изготовления установок мембранного газового пожаротушения: Комплектующие и к/а работы - 38%; покупные комплектующие работы -19%; расходы на оплату труда 5%; сырье и материалы- 21%, проектирование 8 %, прибыль 9%.

Схема коммерциализации разработки проекта ( привлечение инвестиций, продажа технологии, создание совместного производства, продажа лицензии , др.)

Продажа лицензии.

Контактное лицо: Башкин А.В.

Телефон: (8352) 62-63-22

# **ПОЛУЧЕНИЕ ПОРИСТЫХ ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ ДЛЯ БЕТОНА ИЗ МЕЛКОЗЕРНИСТЫХ ПЕСКОВ**

Рязанский институт (филиал) МГОУ

## **Назначение работы и область применения**

Целью данной работы является получение мелкого и крупного пористых заполнителей для конструкционного и конструкционно-изоляционного бетона.

## **Тематический раздел**

Химия и новые материалы. Строительная индустрия. Применение нового материала в бетоне и возможность получения различных конструктивных форм.

## **Стадия разработки**

Произведен анализ научно-технической литературы и разработана технология по изготовлению пористых заполнителей.

## **Научно-техническое описание**

Индустриализация строительства за счет массового и максимального заводского изготовления унифицированных крупноразмерных изделий и конструкций требует опережающего развития материально-технической базы для полного обеспечения потребностей строительства в эффективных строительных материалах, деталях и конструкциях. Выполнение этих задач возможно при использовании местных сырьевых ресурсов – мелкозернистых песков, на основе которых могут быть получены искусственные пористые заполнители с низкими объемными массами и улучшенными физико-механическими свойствами. Использование мелкозернистых песков для производства пористых заполнителей позволит уменьшить нагрузку на транспорт по завозу и применению некондиционных мелкозернистых песков на строительных объектах. Одним из самых широко распространенных и перспективных видов сырья для получения пористых заполнителей являются мелкозернистые пески, покрывающие значительные площади региона. Из-за

ограниченного количества месторождений песков нормальной крупности, строительные организации вынуждены использовать мелкозернистые пески для бетонов, заведомо не удовлетворяющие требованиям стандарта, что ведет к перерасходу вяжущего в 1,5-2 раза.

До настоящего времени направление по получению из мелкозернистых песков пористых заполнителей является недостаточно изученным. В основном применение мелкозернистых песков осуществлялось за счет введения в них крупных фракций от высевок речных песков или от помола горных пород.

Необходимость и актуальность постановки вопроса обусловлено еще и тем обстоятельством, что ряд областей и регионов нашей страны не располагает запасами горных пород, а так же месторождениями естественных пористых заполнителей. Эти области и регионы специализируются в основном на производстве керамзита, количественный выпуск которых не может в полной мере обеспечить всех потребителей. Кроме того, для получения керамзита необходимо качественное высокопластичное сырье, месторождения которого так же весьма ограничены или вообще отсутствуют в некоторых регионах. В строительной индустрии мелкозернистые пески используются в качестве наполнителя в гидротехническом бетоне при возведении сооружений.

Анализируя существующие тенденции в использовании мелкозернистых песков, можно отметить, что практически отсутствуют технологии по использованию их в производстве пористых заполнителей для бетона.

Настоящий проект посвящен разработке технологий по получению пористых заполнителей из мелкозернистых песков путем создания конгломератной системы различной крупности для высокопрочных бетонов.

**Конкурентное преимущество** (сравнение с российскими и зарубежными аналогами по временным, техническим и стоимостным характеристикам)

Выполнение проекта позволит получить новые виды пористых заполнителей для высокопрочных бетонов из мелкозернистых песков, что даст

возможность расширить номенклатуру пористых заполнителей и различных видов высококачественного бетона.

#### **Конкретное инновационное решение**

Получение новой конгломератной системы с различным модулем крупности из некондиционного сырья – мелкозернистых песков для конструкционных и конструкционно-теплоизоляционных бетонов.

**Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности (наличие российских и зарубежных патентов, заявок на патенты с указанием номера и даты подачи документов)**

Защита прав интеллектуальной собственности обеспечивается в соответствии с законодательством РФ. Заявка на патент в стадии оформления.

**Соответствие российских и международных систем качества (наличие сертификата, номер, дата выдачи)**

Нет

**Оценка рынка (востребованность на рынке, планируемый объем производства и сбыта продукции)**

Получение пористых заполнителей различной крупности для высококачественного бетона позволит использовать некондиционное сырье и расширить номенклатуру строительных материалов. При использовании нового материала в виде песка и крупных фракций уменьшит расход цемента при получении бетона и даст возможность изготовления различных конструктивных форм от пролетов до ферм. Использование нового вида пористых заполнителей из мелкозернистых песков поможет восполнить дефицит в мелком и крупном заполнителе для бетона.

**Структура привлеченных финансовых ресурсов (бюджетные, внебюджетные, собственные средства в %)**

Внебюджетные – 100%.

**Схема коммерциализации разработки проекта (привлечение инвестиций, продажа технологии, создание совместного производства, продажа лицензии и т.п.)**

Привлечение инвестиций, продажа технологий, полученных в результате выполнения проекта, создание совместного производства.

Контактное лицо: Панков И.Г.

Телефон: (8-80912) 2541-48

# **РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ ОБРАЗЦОВ И УЗЛОВ НА УСТАЛОСТНУЮ ПРОЧНОСТЬ**

Рязанский институт (филиал) МГОУ

## **Назначение работы и область применения**

Предназначено для испытания образцов и узлов машин на усталостную прочность при нестационарных деформациях в течение одного цикла, наиболее полно соответствующих работе деталей и узлов в реальных условиях.

## **Тематический раздел**

Машиностроение, приборостроение, роботостроение, сельское хозяйство и пищевая промышленность.

## **Стадия разработки**

Начальная, разработан экспериментальный образец.

## **Научно-техническое описание**

Проведение образцов материалов и узлов машин под нагрузками, соответствующими работе их в реальных условиях, имеет большое значение, так как расчёт деталей и узлов при сложном напряжённом состоянии и переменных нагрузках осуществляют с повышенным коэффициентом запаса прочности, что естественно приводит к увеличению металлоёмкости изделий.

Из патентной и научно-технической литературы установлено, что имеется большое количество различных стенов для испытания образцов материалов и узлов механизмов. Однако не выявлено стенов, позволяющих производить испытания образцов материалов при переменных изгибно-крутильных деформациях в течение одного цикла.

Предлагаемое устройство содержит станины 1, 13, установленные на них правую 9 и левую 3 шпиндельные бабки с электродвигателями 2 и 10, с закреплёнными на них захватом 4 для фиксации образцов 5 и захватом 8 для фиксации одного выхода шарнира Гука 7. Устройство для создания переменного крутящего момента состоит из шарнира Гука 7, который может

быть выполнен двойным. Один выход шарнира Гука 7 жёстко соединён с дополнительным захватом для испытуемого материала 6, а другой его выход соединён с захватом правой бабки 8, которая выполнена с возможностью перемещения для создания требуемого крутящего момента. Кроме того, устройство содержит механизм для создания циклических изгибных напряжений 11, например, в виде винтовой передачи. Циклические изгибные напряжения создаются за счёт вращения образца 5 при перемещении захвата образца 6. Шпиндель правой бабки 9 кинематически связан с дополнительным электродвигателем 10, создающим требуемый крутящий момент. Дополнительный электродвигатель 10 правой шпиндельной бабки 9 и электродвигатель 2 левой шпиндельной бабки 3 электрически связаны между собой блоком управления 12. Блок управления 12 предназначен для установки требуемой величины крутящего момента.

Величина изменения крутящего момента в течение цикла регулируется с помощью углов  $\beta_1$  и  $\beta_2$  шарнира Гука 7 за счёт перемещения правой бабки 9 и величиной скольжения ротора относительно статора электродвигателя 10, которая регулируется блоком управления 12..

**Конкурентное преимущество** (сравнение с российскими и зарубежными аналогами по временным, техническим и стоимостным характеристикам)

Основным конкурентным преимуществом предлагаемого устройства перед выпускаемыми в настоящее время является существенное приближение условий испытаний к реальным условиям работы деталей и узлов в машинах. При этом имеются большие возможности вариации условий испытаний с целью их приближения к любым заданным условиям эксплуатации машин и узлов.

Предлагаемое устройство отличается также существенной простотой и оригинальностью конструкции по сравнению с известными в настоящее время, что подтверждается одним полученным патентом.

**Конкретное инновационное решение**

Инновационное решение – это существенное ускорение процесса испытаний за счет создания комплексных нагрузок - как крутящих, так и изгибных на испытуемый образец, обеспечение знакопеременных нагрузок за один оборот шпинделя станда.

**Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности (наличие российских и зарубежных патентов, заявок на патенты с указанием номера и даты подачи документов)**

Получен патент на изобретение №2273837 от 10.04.2006.

**Соответствие российских и международных систем качества (наличие сертификата, номер, дата выдачи)**

Нет.

**Оценка рынка (востребованность на рынке, планируемый объем производства и сбыта продукции)**

Имеется предварительная договорённость с одним из Рязанских заводов о согласии выступить в качестве изготовителя и инвестора при разработке проекта.

Данная установка требуется в единичных экземплярах, поэтому возможно создание центра по проведению испытаний и выполнений их на договорной основе с заказчиками.

**Структура привлеченных финансовых ресурсов (бюджетные, внебюджетные, собственные средства в %)**

Требуемый объём инвестиций составляет 5 млн.руб., период окупаемости, вложенных средств – 1-1,5 года. По расчёту прибыль на 1 рубль вложенных средств составит до 3,5 рубля. При этом будет обеспечено (наряду с принципиальным отличием) по сравнению с существующими вариаторами повышение нагрузочной способности в 1,5-2 раза; износостойкости (ресурса) в 2-3 раза и уменьшение материалоёмкости до 1,5-2 раз.



**Схема коммерциализации разработки / проекта** (привлечение инвестиций, продажа технологии, создание совместного производства, продажа лицензии и т.п.)

Данная установка требуется в единичных экземплярах, поэтому возможно создание малого предприятия по проведению испытаний и выполнений их на договорной основе с заказчиками.

Контактное лицо: Панков И.Г.

Телефон: (8-80912) 2541-48

# **ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЙ ПРИВОД ГЛАВНОГО ДВИЖЕНИЯ СТАНКОВ**

Рязанский институт (филиал) МГОУ

## **Назначение работы и область применения**

Используется в приводах главного движения металлорежущих станков

## **Тематический раздел**

Станкостроительная промышленность

## **Стадия разработки**

Разработка теоретических основ оптимизации силовых характеристик регулируемых приводов главного движения, создание опытных образцов

## **Научно-техническое описание**

В металлорежущих станках все большее применение находит регулируемый привод главного движения, который имеет ряд неоспоримых преимуществ, в сравнении с приводом от асинхронного двигателя и многоступенчатых коробок скоростей. Регулируемый привод в станках с ЧПУ создает возможность работать на оптимальных режимах резания, благодаря чему достигается повышение производительности, улучшение качества обработки, сокращение расхода режущих инструментов. В качестве двигателей наиболее широкое использование находят асинхронные двигатели с частотным регулированием. Современные частотные преобразователи, благодаря успехам электронной промышленности, стали малогабаритными и имеют невысокую стоимость. Отсутствие теоретических разработок привело к тому, что конструкторы станков переносят известные им силовые характеристики прежних приводов на новые. Это приводит к тому, что приводы становятся избыточно металлоемкими, снижается их КПД, они имеют излишнее энергопотребление. В данной разработке поставлена и решена задача оптимизации силовых показателей приводов по параметрам предельно возможной глубины резания и объемам снимаемой стружки в единицу времени. На основе теоретических разработок спроектированы и изготовлены несколько

видов главных приводов средних и тяжелых токарных станков, а также зубофрезерного станка с ЧПУ.

**Конкурентное преимущество (сравнение с российскими и зарубежными аналогами по временным, техническим и стоимостным характеристикам)**

Данная разработка позволит конструкторам станков опираться на четкие научно-технические данные и не допускать те ошибки, которые характерны современным станкам многих отечественных и зарубежных производителей.

### **Конкретное инновационное решение**

Инновационное решение – это создание типовых регулируемых приводов главного движения металлорежущих станков с вращающимися шпинделями, которые отличаются высокими техническими и экономическими показателями:

- широким диапазоном регулирования скоростей;
- высокими силовыми показателями, создающими возможность выполнять обработку с высокой производительностью;
- минимальной материалоемкостью;
- малым энергопотреблением;
- сокращением трудовых затрат при изготовлении главных приводов станков.

Опытная проверка прошла в главных приводах токарных станков с ЧПУ производства Рязанского станкостроительного завода: моделей РТ317РФ3-6, 16Р25РФ3, 17С40, 1727Ф6, в спроектированных приводах станков моделей 53Р32Ф6, 1627РФ3.

**Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности (наличие российских и зарубежных патентов, заявок на патенты, с указанием номера и даты выдачи документов)**

Защита прав на объекты интеллектуальной собственности обеспечивается в соответствии с законодательством РФ.

Рязанский институт (филиал) МГОУ имеет 4 патента на конструктивное оформление инновационного проекта и одно свидетельство об отраслевой регистрации разработки.

1	Привод металлорежущего станка	Патент	патент на полезную модель №45663 по заявке №2004127764 от 17.09..2004, зарегистрировано 27.05.2005
2	Главный привод металлорежущего станка	Патент	патент на полезную модель №45664 по заявке №2004127765 от 17.09..2004, зарегистрировано 27.05.2005
3	Мотор-редуктор двухскоростной планетарный	Патент	патент на полезную модель №46063 по заявке №2004127762, приоритет 17 сентября 2004 г., зарегистрировано 10 июня 2005 г.
4	Мотор-редуктор двухскоростной	патент	патент на полезную модель №46062 по заявке №2004127761, приоритет

			17 сентября 2004 г., зарегистрировано 10 июня 2005 г.
5	Расчет силовых возможностей главного привода токарного станка	свидетельств о об отраслевой регистрации разработок	зарегистрировано в Отраслевом фонде алгоритмов и программ 31.08.07 №9033

**Оценка рынка (востребованность на рынке, планируемый объем производства и сбыта продукции)**

Мировое станкостроение переходит к использованию в приводах главного движения асинхронных двигателей с частотным регулированием (АДЧР) взамен асинхронных двигателей (АД). Это позволяет повысить производительность обработки за счет использования возможности резать на оптимальных скоростях. Облегчается труд рабочего.

Немецкие производители токарных станков фирмы Гильдемейстер, Хайлигенштадт переходят на приводы с использованием АДЧР. Фирма Берингер продолжает выпускать станки с АД и многоступенчатыми коробками скоростей. Аналогичная картина по японскому и южнокорейскому станкостроению. Можно констатировать, что генеральная линия на замену АД на АДЧР находится в начале своего становления. Производителей станков останавливает необходимость самостоятельно решать проблемы, связанные с отсутствием четкой теории и опыта использования частотно-регулируемого привода главного движения.

Коллектив Рязанского института (филиала) МГОУ на основе выполненных теоретических исследований предлагает реальную помощь в решении этих проблем и преодолении тех трудностей, которые возникают у изготовителей станков при использовании АДЧР.

За рубежом специализированные АДЧР для металлорежущих станков выпускают фирмы Сименс (Германия) и Фанук (Япония), частотные преобразователи фирмы КЕБ и Сименс (Германия). Двигатели имеют широкий диапазон регулирования с сохранением постоянной мощности,

Кроме Рязанского станкостроительного завода, которому предложен проект конкретной конструкции шпиндельной бабки станка мод.1Н65РФ3, инновационная идея может заинтересовать многих производителей токарных станков страны и ближнего зарубежья: ОАО САСТА (г. Сасово), завод Красный Пролетарий (г. Москва), Савеловский машзавод (Тверская область), Челябинский станкозавод, станкозавод в г.Бешкек, Краматорский и Бердичевский станкозаводы (Узбекистан), Тбилисский станкозавод (Грузия).

Этот рынок достаточно емок. Даже в условиях нынешнего спада объемов производства новые приводы могут быть установлены примерно на 3000 станков. В случае подъема производства это количество увеличится не менее, чем в полтора раза.

Возможно, что к инновационной идее проявят интерес инофирмы, переходящие на использование в главном приводе токарных станков АДЧР. К потенциальным потребителям можно отнести фирмы Испании, Китая, Германии, Болгарии и др.

К конкурентам условно можно отнести фирму Сименс (Германия), основного производителя специализированных асинхронных двигателей с частотным регулированием для металлорежущих станков. В отличие от других производителей двигателей эта фирма стремится в своих конструкциях решить те проблемы, которые возникают у станкостроителей при использовании АДЧР.

В отечественном машиностроении конкурентов нет.

За счет сокращения металлоемкости и трудозатрат чистая экономия (т.е. из этой величины вычтены затраты) составляет 49842 руб. на один станок. Примерно 50 тыс. руб. получит потребитель станка за счет роста

производительности и сокращения потребления электроэнергии. Получается экономия примерно 100 тысяч руб. на один выпущенный станок. В 2008 году завод планирует выпустить 20 таких станков, итого экономия составит 2,0 млн. руб.

По станку другой модели, в котором принята инновационная идея, и выполняется рабочий проект, экономия на Рязанском станкозаводе составит 91850 руб., потребитель получит 50 тыс. руб. Всего по станку 150 тыс. руб. экономии. При годовом выпуске таких машин 20 шт. экономия составит 3,0 млн. рублей.

Рязанский станкозавод на заседании технико-экономического совета решил привлечь авторов инновационной идеи к пересмотру конструкций главных приводов также других станков, в которых используются асинхронные двигатели с частотным регулированием. Это 4 модели с общим годовым выпуском 200 шт. При экономии 100 тыс. руб. на один станок получится экономия 20 млн. руб.

Кроме того, Рязанский станкозавод планирует в ближайшие годы увеличить выпуск станков с регулируемым приводом за счет перехода к выпуску станков с оперативным программным управлением, тогда общее количество станков, в которых будет реализована инновационная идея, составит около 500 шт.

Мы готовы предложить наши идею и проекты другим изготовителям станков, тогда по России и ближнему зарубежью число станков, где они могут быть использованы, составит несколько тысяч машин в год, а экономическая эффективность рассматриваемой работы составит 100 млн. руб. на каждую тысячу выпущенных станков.

**Структура привлеченных финансовых ресурсов (бюджетные, внебюджетные, собственные средства в %)**

Большую проблему создает отсутствие отечественных комплектующих высокого технического уровня. Импортные комплектующие дороги, что приводит к повышению стоимости приводов и станков в целом.

Авторы считают, что на данном этапе для продвижения проекта необходимы инвестиции в сумме около 45 млн. руб. Эти средства необходимы для выполнения первоочередных проектных и опытно-конструкторских работ:

- 1) создания опытных образцов станков различных моделей с использованием инновационной идеи;
- 2) проектирование и изготовление планетарных мотор-редукторов, совместимых с электродвигателями с частотным регулированием;
- 3) совершенствования характеристик отечественных двигателей с частотным регулированием в следующих направлениях:
  - а) увеличения максимальных частот вращения  $n_{\text{макс}}$ ;
  - б) снижения номинальной частоты вращения  $n_n$ ;
  - в) превышение отношения  $n_{\text{макс}}$  к  $n_n$  более, чем в 4 раза;
  - г) придание двигателям режимов кратковременной работы с перегрузками, с тем, чтобы этот режим работы давал увеличение мощности привода до 80%.

Работы по производству могут потребовать дополнительные инвестиции, частично за счет потребителей станков, оснащенных приводами главного движения предлагаемого типа.

Контактное лицо: Панков И.Г.

Телефон: (8-80912) 2541-48

**СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО НОРМИРОВАНИЯ  
МАРШРУТНО-ОПЕРАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**



### **Назначение работы и область применения**

Автоматизация работ проектного технологического подразделения машиностроительного предприятия.

### **Тематический раздел**

Информационные технологии.

### **Стадия разработки**

Разработан первый релиз системы, идет дальнейшая разработка мини-САПР нормирования для новых видов обработки, станочного парка.

### **Научно-техническое описание**

Система позволяет в интерактивном режиме выполнить расчет режимов резания и укрупненных норм основного, вспомогательного и подготовительно-заключительного времени для различных работ, выполняемых на металлорежущих станках или вручную в условиях единичного, мелкосерийного и среднесерийного производства.

Расчет норм осуществляется на основе всероссийских машиностроительных справочников.

Система предлагает пользователю удобный интерфейс, обеспечивающий пользователю – технологу или нормировщику работу в привычных для него терминах.

Выполняемые расчеты позволяют учитывать геометрию и размеры обрабатываемой детали, материал заготовки, качество обработки (кавалитет и шероховатость), используемый инструмент, особенности обработки и оснастки, массу детали.

Система может быть легко адаптирована для работы с собственными нормами предприятия, с учетом перспективного металлорежущего инструмента.

Система интегрирована в систему проектирования маршрутно-операционных технологических процессов T-Flex Технология, что позволяет

пользоваться всеми средствами, представляемыми PDM-системой T-Flex Docs, т.е. иметь доступ к базе данных технологических процессов, конструкторской документации на весь производимый предприятием спектр машиностроительных изделий, используемого технологического оснащения производства.

В настоящее время это единственная система, обеспечивающая автоматизированный расчет норм времени..

**Конкурентное преимущество** (сравнение с российскими и зарубежными аналогами по временным, техническим и стоимостным характеристикам)

Зарубежных аналогов у системы нет. По сравнению с отечественными системами аналогичного направления предлагаемая САПР обеспечивает полную автоматизацию расчета норм времени и режимов резания с использованием удобных для пользователя диалоговых процедур.

Кроме того, система может быть легко адаптирована под конкретные требования любого заказчика.

**Конкретное инновационное решение**

Инновационное решение – оформление мини-САПР нормирования в виде макросов с использованием единой базы данных PDM-системы T-Flex Docs.

**Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности** (наличие российских и зарубежных патентов, заявок на патенты с указанием номера и даты подачи документов)

Имеется свидетельство о регистрации программы в фонде алгоритмов и программ.

**Соответствие российских и международных систем качества** (наличие сертификата, номер, дата выдачи)

Нет

**Оценка рынка** (востребованность на рынке, планируемый объем производства и сбыта продукции)

В настоящее время у машиностроительных предприятий проявляется все больший интерес к системам автоматизированного нормирования маршрутно-операционных технологий. Поскольку предлагаемая система обеспечивает удобный интерактивный интерфейс и полную интеграцию с программным комплексом T-Flex, потенциальными покупателями системы могут стать машиностроительные предприятия России и стран СНГ, на которых идет успешная эксплуатация программного комплекса T-Flex. Сейчас уже несколько сотен предприятий используют этот комплекс, но идет интенсивный процесс оснащения новых предприятий системами САПР. В перспективе рынок может составить несколько тысяч предприятий.

**Структура привлеченных финансовых ресурсов (бюджетные, внебюджетные, собственные средства в %)**

Работа осуществляется за счет средств Федерального фонда поддержки малых форм предприятий в научно-технической сфере (70%), а также привлечением собственных средств (30%).

**Схема коммерциализации разработки / проекта** (привлечение инвестиций, продажа технологии, создание совместного производства, продажа лицензии и т.п.)

Коммерциализация разработки планируется путем разработки и продажи предприятиям готовых комплексов для автоматизации работы проектных технологических подразделений с учетом специфики конкретного предприятия. Кроме того, предполагается совместная работа на рынке CALS-технологий и сотрудничество с ЗАО «Топ-системы» - разработчиком программного ко

**Назначение работы и область применения**

Автоматизация работ проектного технологического подразделения машиностроительного предприятия.

**Тематический раздел**

Информационные технологии.

**Стадия разработки**

Разработан первый релиз системы, идет дальнейшая разработка мини-САПР нормирования для новых видов обработки, станочного парка.

### **Научно-техническое описание**

Система позволяет в интерактивном режиме выполнить расчет режимов резания и укрупненных норм основного, вспомогательного и подготовительно-заключительного времени для различных работ, выполняемых на металлорежущих станках или вручную в условиях единичного, мелкосерийного и среднесерийного производства.

Расчет норм осуществляется на основе всероссийских машиностроительных справочников.

Система предлагает пользователю удобный интерфейс, обеспечивающий пользователю – технологу или нормировщику работу в привычных для него терминах.

Выполняемые расчеты позволяют учитывать геометрию и размеры обрабатываемой детали, материал заготовки, качество обработки (кавалитет и шероховатость), используемый инструмент, особенности обработки и оснастки, массу детали.

Система может быть легко адаптирована для работы с собственными нормами предприятия, с учетом перспективного металлорежущего инструмента.

Система интегрирована в систему проектирования маршрутно-операционных технологических процессов T-Flex Технология, что позволяет пользоваться всеми средствами, представляемыми PDM-системой T-Flex Docs, т.е. иметь доступ к базе данных технологических процессов, конструкторской документации на весь производимый предприятием спектр машиностроительных изделий, используемого технологического оснащения производства.

В настоящее время это единственная система, обеспечивающая автоматизированный расчет норм времени..

**Конкурентное преимущество** (сравнение с российскими и зарубежными аналогами по временным, техническим и стоимостным характеристикам)

Зарубежных аналогов у системы нет. По сравнению с отечественными системами аналогичного направления предлагаемая САПР обеспечивает полную автоматизацию расчета норм времени и режимов резания с использованием удобных для пользователя диалоговых процедур.

Кроме того, система может быть легко адаптирована под конкретные требования любого заказчика.

**Конкретное инновационное решение**

Инновационное решение – оформление мини-САПР нормирования в виде макросов с использованием единой базы данных PDM-системы T-Flex Docs.

**Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности (наличие российских и зарубежных патентов, заявок на патенты с указанием номера и даты подачи документов)**

Имеется свидетельство о регистрации программы в фонде алгоритмов и программ.

**Соответствие российских и международных систем качества (наличие сертификата, номер, дата выдачи)**

Нет

**Оценка рынка** (востребованность на рынке, планируемый объем производства и сбыта продукции)

В настоящее время у машиностроительных предприятий проявляется все больший интерес к системам автоматизированного нормирования маршрутно-операционных технологий. Поскольку предлагаемая система обеспечивает удобный интерактивный интерфейс и полную интеграцию с программным комплексом T-Flex, потенциальными покупателями системы могут стать машиностроительные предприятия России и стран СНГ, на которых идет успешная эксплуатация программного комплекса T-Flex. Сейчас уже несколько сотен предприятий используют этот комплекс, но идет интенсивный процесс

оснащения новых предприятий системами САПР. В перспективе рынок может составить несколько тысяч предприятий.

**Структура привлеченных финансовых ресурсов (бюджетные, внебюджетные, собственные средства в %)**

Работа осуществляется за счет средств Федерального фонда поддержки малых форм предприятий в научно-технической сфере (70%), а также привлечением собственных средств (30%).

**Схема коммерциализации разработки / проекта** (привлечение инвестиций, продажа технологии, создание совместного производства, продажа лицензии и т.п.)

Коммерциализация разработки планируется путем разработки и продажи предприятиям готовых комплексов для автоматизации работы проектных технологических подразделений с учетом специфики конкретного предприятия. Кроме того, предполагается совместная работа на рынке CALS-технологий и сотрудничество с ЗАО «Топ-системы» - разработчиком программного ко

Контактное лицо: Панков И.Г.

Телефон: (8-80912) 2541-48

# **ТЯЖЁЛОНАГРУЖЕННЫЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ КОЛЁСА ВНЕШНЕГО ЗАЦЕПЛЕНИЯ С БОЧКООБРАЗНЫМИ АРОЧНЫМИ ЗУБЬЯМИ**

Рязанский институт (филиал) МГОУ

## **Назначение работы и область применения**

Предназначены для передачи крутящего момента в шестеренной клети привода прокатных валков широкополосного стана 1700 горячей прокатки листопрокатного цеха №1 ОАО «Северсталь».

## **Тематический раздел**

Металлургическое машиностроение

## **Стадия разработки**

Изготовлены опытные образцы арочных зубчатых колес диаметром менее 400 мм, необходимо изготовить опытные образцы шестеренных валков

## **Научно-техническое описание**

Валки шестеренные представляют собой зубчатые колеса, которые имеют наибольший диаметр 700 мм и максимальную длину 3800 мм, число зубьев 21 и дробный модуль. Производство зубчатых колёс с криволинейной формой зубьев опирается на специально созданные методы их анализа, синтеза и прочностного расчёта. В машиностроении накоплен большой опыт производства конических передач с круговой формой зубьев. Вместе с тем, до настоящего времени нет широкого применения в современных приводах машин цилиндрических зубчатых передач с криволинейным арочным продольным профилем зубьев. Создание таких передач невозможно без синтеза оптимальной формы линии смещения исходного контура зубьев колес, обеспечивающей повышение их нагрузочной способности и долговечности по сравнению с существующими цилиндрическими передачами. Существующие способы нарезания арочных зубчатых колёс основаны на использовании различных инструментов, но ни один

из них не обеспечивает нарезание арочных колёс с высокой точностью и необходимой формой профиля зуба..

**Конкурентное преимущество (сравнение с российскими и зарубежными аналогами по временным, техническим и стоимостным характеристикам)**

Арочное зубчатое цилиндрическое зацепление шестеренных валков с бочкообразными арочными зубьями обеспечивает по сравнению с традиционными шевронными передачами (при одинаковых условиях эксплуатации) улучшение следующих показателей:

- повышение нагрузочной способности в 1,5-2 раза;
- повышение износостойкости в 1,75-2,25 раза;
- снижение уровня шума на 15 – 20%.

**Конкретное инновационное решение**

Применение арочных зубчатых колёс обеспечивает существенное повышение нагрузочной способности и надёжности машин. Поэтому арочное зацепление имеет особое значение для тяжелонагруженных машин, используемых в непрерывных производствах (металлургическом, угольном и др), так как позволяет повысить устойчивость и качество выпускаемой продукции.

По результатам исследований разработаны методы анализа и синтеза арочного зубчатого зацепления с использованием автоматизированного программного комплекса T-Flex, определены технологические параметры для нарезания опытных цилиндрических колёс с арочными зубьями и разработана программа для нарезания на станке с ЧПУ.

**Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности (наличие российских и зарубежных патентов, заявок на патенте указанием номера и даты выдачи документов)**

Защита прав на объекты интеллектуальной собственности обеспечивается в соответствии с законодательством РФ.



**Соответствие российских и международных систем качества (наличие сертификата, номер, дата выдачи) (для продукции)**

**Оценка рынка (востребованность на рынке, планируемый объем производства и сбыта продукции)**

В данный момент на отечественном и Мировых рынках нет предложений по производству арочных зубчатых цилиндрических колес наружного зацепления с эвольвентным профилем в поперечных сечениях из-за сложности продольного профиля арочных зубьев.

Выполнение проекта позволит повысить конкурентоспособность отечественных станкостроительных и машиностроительных предприятий на внутреннем и мировом рынках, так как этой проблеме за рубежом уделяется меньшее внимание чем в России.

При реализации возможно некоторое удорожание проекта производства арочных зубчатых колёс по сравнению с изготовлением обычных цилиндрических колёс. Однако благодаря существующему повышению качества машин и механизмов, в которых используются арочные зубчатые колёса, на предприятиях достигается значительное повышение эффективности их производства, которое с избытком компенсирует дополнительные затраты на изготовление арочных колёс

**Структура привлеченных финансовых ресурсов (бюджетные, внебюджетные, собственные средства в %)**

Для продолжения исследований по данному направлению в рамках предлагаемого проекта необходимо привлечение внебюджетных средства в объеме 3 млн. руб.

**Схема коммерциализации разработки/проекта (привлечение инвестиций, продажа технологии, создание совместного производства, продажа лицензии, др.)**

Возможность промышленного освоения подтверждена универсальностью разработанных методов анализа и синтеза арочного зацепления, простотой

освоения производства арочных колёс на действующих машиностроительных предприятиях, оснащённых станками с ЧПУ, на базе создания САПР цилиндрических зубчатых передач с арочными зубьями и технологии изготовления арочных зубчатых колёс.

По предварительным оценкам проект экономически эффективен.

1. Проект окупается за 2,25 года.
2. Прибыль инвестора составит 1 042 500 рублей.

Контактное лицо: Панков И.Г.

Телефон: (8-80912) 2541-48

# **РАЗРАБОТКА ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ШАРИКОВОЙ ПЕРЕДАЧИ С ШИРОКИМИ ТЕХНИЧЕСКИМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ**

Рязанский институт (филиал) МГОУ

## **Назначение работы и область применения**

Предназначена для плавного изменения передаточного отношения и крутящего момента в механизмах и машинах.

## **Тематический раздел**

Машиностроение, приборостроение, транспорт, роботостроение, сельское хозяйство и пищевая промышленность.

## **Стадия разработки**

Имеется опытный образец.

## **Научно-техническое описание**

В настоящее время во многих машинах имеется потребность в плавном непрерывном изменении передаточного отношения при передаче угловой скорости и вращающего момента, что чаще всего связано с требованиями технологического процесса и качеством выпускаемой продукции. К таким машинам и механизмам относятся: почвоподъемный механизм картофелеуборочного комбайна (картофелекопалки), автоматически изменяющий скорость подъема в зависимости от плотности почвы; диагностическое оборудование для экспресс-контроля балансировки и углов установки управляемых колес автомобиля без снятия их, что повышает безопасность движения; машины (механизмы) для намотки в рулон (баббину) проволоки, нити, бумаги, изменяющие угловую скорость намотки в зависимости от диаметра рулона; литейные, сварочные и канатовьющие машины; волочильные станы; мотоциклы, автомобили, снегоходы, мотороллеры, в качестве автоматической бесступенчатой коробки передач, что улучшает динамику и безопасность движения; бесступенчатая коробка скоростей в станкостроении; фрикционный вариатор и мультипликатор в

различных отраслях приборостроения; передаточный и одновременно предохранительный механизм в особо ответственных приводах машин.

Широко применяемые в машиностроении зубчатые передачи не позволяют плавно изменять передаточное отношение в связи с дискретностью шага зубьев.

Бесступенчатое регулирование скорости можно осуществить механическими регулируемыми передачами (вариаторами), гидротрасформаторами и электрическими регулируемыми приводами. Вариаторы нашли широкое применение, так как от всех перечисленных средств регулирования, они отличаются простотой и компактностью конструкции, наиболее высоким коэффициентом полезного действия.

За рубежом примерно в десяти процентах приводов всех выпускаемых машин предусмотрены механические вариаторы. Их выпуском занимаются многие специализированные фирмы. Значительное распространение получили вариаторы, встроенные в сельскохозяйственные машины, станки, мототранспортные средства.

Среди вариаторов чаще всего применяют вариаторы фрикционного типа. Основными недостатками, ограничивающими широкое распространение известных фрикционных вариаторов в машиностроении, служат следующие: большое скольжение и износ тел качения при больших передаточных отношениях (при малом рабочем радиусе качения одного из фрикционных тел) и создание значительной силы прижатия тел качения, что усложняет конструкцию нажимных устройств, опор и самого вариатора.

Планетарные фрикционные вариаторы чаще всего применяют при необходимости большого снижения угловой скорости, увеличенного диапазона регулирования и реверсирования ведомого вала. Планетарные фрикционные вариаторы выполняют по известным схемам зубчатых планетарных передач, но в отличие от них они допускают изменение радиусов качения как основных звеньев, так и сателлитов, что и приводит к изменению передаточного отношения.

Однако известные конструкции используют для плавного изменения передаточного отношения изменения радиусов качения одного или двух контактирующих тел планетарной фрикционной передачи или как в клиновой передаче вращения – сложную замкнутую синусоидальной формы дорожку качения недостаточно обоснованной формы на ведущем и опорном телах, что создает повышенное переменное сопротивление качению за один оборот ведущего звена, большое скольжение в зоне трения, что ограничивает быстроходность передачи и существенно снижает коэффициент полезного действия.

В связи с отмеченным, проблема создания дифференциальной шариковой фрикционной передачи с широкими техническими возможностями актуальна.

Указанные недостатки можно существенно исправить или устранить полностью применением новой клиновой шариковой фрикционной передачи планетарного типа с применением совершенной замкнутой формы дорожки качения на ведущем и опорном телах, рациональной конструкцией передачи с управлением дополнительным приводом за счет дифференциальных свойств передачи, автоматическим стабильным прижатием ведомых тел вращения за счет оптимальной формы дорожек качения при изменении нагрузки на выходном валу..

В общем случае предлагаемая передача включает собственно дифференциальную шариковую передачу (позиции 1,2,3,4) зубчатую косозубую передачу и вал управления (позиции 5,6,7), привод управления 8 (или тормоз управления 9).

Передача в вариаторном режиме работает следующим образом. Вращающий момент подводится к ведущему валу 1, затем с помощью тел качения 2, которые взаимодействуют с дорожками качения на ведущем валу 1 и втулке 4, вращающий момент передаётся на сепаратор – вал ведомый 3. Включением привода 8 (или тормоза 9), который изменяет частоту вращения втулки 4 или удерживает её в одном положении посредством зубчатого венца

5, шестерни 6 и вала управления 7 достигается изменение вращающего момента на сепараторе – валу ведомом 3.

Дифференциальная шариковая передача может быть цилиндрической и дисковой. В цилиндрической дорожке качения выполненные на цилиндрических поверхностях ведущего и опорного тел, а в дисковой – на плоских поверхностях этих тел.

Замкнутые дорожки на цилиндрических поверхностях выполняют эллипсными, синусоидными или круглыми как в серийном шарикоподшипнике

Один и тот же механизм передачи может работать в режимах редуктора, вариатора и мультипликатора с двумя входными и одним выходным валом или с одним входным и двумя выходными валами, вращающимися с различной частотой; с одним входным, другим – заторможенным и третьим – выходным. Передаточное отношение передачи в зависимости от отношения частот двух входных валов изменяется по графику равносторонней гиперболы, смещенной влево от начала координат по оси абсцисс на некоторую величину.

В кинематических цепях приборов передача позволяет получить диапазон передаточного отношения от  $-450$  до  $+450$ . Передача работает с реверсированием направления вращения выходного вала и его остановкой. В силовых приводах передача позволяет получить передаточное отношение  $i_{12} = -0,2 \dots -1,3$  и  $i_{12} = +16,8 \dots +0,2$ . Передача в режиме редуктора может иметь постоянное передаточное отношение  $i_{12}$  от 2,06 до 2,76.

**Конкурентное преимущество** (сравнение с российскими и зарубежными аналогами по временным, техническим и стоимостным характеристикам)

- Один и тот же механизм передачи может работать в режимах редуктора, вариатора, мультипликатора.

- Возможность изменения направления, вращения ведомого вала при неизменном направлении вращения ведущего вала.

- Бесшумность работы передачи по сравнению с планетарной зубчатой передачей.

- Автоматическое стабильное прижатие ведомых тел вращения в месте контакта при изменении нагрузки на выходном валу.
- Возможность остановки выходного вала при вращении ведущего вала без отрицательных последствий для механизма передачи.
- Широкий спектр механизмов и машин, в которых предлагаемая передача может быть использована.
- Достаточная простота конструкции передачи.
- Повышение нагрузочной способности передачи в 1,5-2 раза, износостойкости (ресурса) в 2-3 раза и уменьшение материалоёмкости до 1,5-2 раз по сравнению с существующими вариаторами.

### **Конкретное инновационное решение**

Новизна заключается в применении новой клиновой шариковой фрикционной передачи планетарного типа с использованием совершенной замкнутой формы дорожки качения на ведущем и опорном телах, рациональной конструкцией передач с управлением дополнительным приводом за счёт дифференциальных свойств передачи, автоматическим стабильным прижатием ведомых тел вращения за счёт оптимальной формы дорожек качения при изменении нагрузки на выходном валу.

**Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности (наличие российских и зарубежных патентов, заявок на патенты с указанием номера и даты подачи документов)**

Получены патенты на изобретение №2162554 и №2162555 от 27.01.2001.

**Соответствие российских и международных систем качества (наличие сертификата, номер, дата выдачи)**

Нет

**Оценка рынка (востребованность на рынке, планируемый объем производства и сбыта продукции)**

Имеется предварительная договорённость с одним из Рязанских заводов о согласии выступить в качестве изготовителя и инвестора при разработке

проекта устройства с использованием указанной дифференциальной шариковой передачи.

**Структура привлеченных финансовых ресурсов (бюджетные, внебюджетные, собственные средства в %)**

Внебюджетные -100%.

**Схема коммерциализации разработки / проекта** (привлечение инвестиций, продажа технологии, создание совместного производства, продажа лицензии и т.п.)

Объём требуемых инвестиций составляет 2,5 млн.руб., период окупаемости вложенных средств должен составить— 1-1,5 года. По расчёту прибыль на 1 рубль вложенных средств составит до 3,5 рубля. При этом будет обеспечено (наряду с принципиальным отличием) по сравнению с существующими вариаторами повышение нагрузочной способности в 1,5-2 раза; износостойкости (ресурса) в 2-3 раза и уменьшение материалоёмкости до 1,5-2 раз.

Предполагается продажа разработок.

Контактное лицо: Панков И.Г.

Телефон: (8-80912) 2541-48



# **РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ВИБРОДВИЖИТЕЛЯ И СОЗДАНИЕ НА ЕГО ОСНОВЕ СПЕЦИАЛЬНОГО УСТРОЙСТВА, ПОВЫШАЮЩЕГО ПРОХОДИМОСТЬ И УПРАВЛЯЕМОСТЬ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА**

Рязанский институт (филиал)

## **Назначение работы и область применения**

Созданное на основе вибродвижителя устройство относится к дополнительному оборудованию транспортной машины с колесным двигателем (например, автомобиля), предназначенное для обеспечения движения машины в условиях скольжения ее ведущих колес относительно опорной поверхности (дороги).

## **Тематический раздел**

Транспортное машиностроение

## **Стадия разработки**

Создание опытного образца

## **Научно-техническое описание**

Устройство, повышающее проходимость и управляемость транспортного средства выполнено размещенным в корпусе, внешне напоминающем кейс габаритными размерами не более 350x150x400 мм; номинальной массой не более 5 кг. Основной частью устройства является вибродвижитель, представляющий собой рычажный механизм переменной структуры с приводом от двух электродвигателей. К электродвигателям подводится электроэнергия бортовой электросети транспортного средства (возможна автономная работа устройства при наличии встроенных аккумуляторных батарей). Номинальная мощность устройства, не более 150 Вт; усилие на выходе – не более 500 Н (50 кгс); срок работы не менее 3 лет; максимальное число включений - около 50 тыс. Управление устройством осуществляется с помощью проводного или беспроводного пульта дистанционного управления. В рабочем состоянии стационарно закрепленное устройство осуществляет вертикальное нагружение поверхности (например, дна багажника автомобиля), на которой расположен корпус устройства, создавая эффект

увеличения собственной массы на величину выходного усилия (до 50 кг). При этом динамическое воздействие передается на опоры ведущих колес, за счет чего повышается их сцепляемость с опорной поверхностью. Это повышает эффективность движения и управляемость транспортного средства. В выключенном состоянии устройство обладает номинальной массой (до 5 кг) и является портативным.

**Конкурентное преимущество** (сравнение с российскими и зарубежными аналогами по временным, техническим и стоимостным характеристикам)

Предлагаемый проект вибродвижителя отличается уникальностью целевого назначения устройства, выполненного на базе вибродвижителя и оригинальностью механической системы вибродвижителя, что обеспечивает эффективность применения продукции. С помощью отработанных в результате выполнения проекта методик автоматизированного проектирования возможно создание модификаций вибродвижителя для его работы в комплексе с дополнительным оборудованием транспортного средства, включая бортовой компьютер; а также вибродвижителя для подъемно-транспортного и технологического оборудования, применяемого в различных производствах. В силу незначительной зависимости устройств, выполненных на базе вибродвижителя от фрикционных свойств опорной поверхности (квазинезависимость от среды перемещения), работа устройства эффективна в неблагоприятных условиях окружающей среды, включая агрессивные среды и тяжелые условия эксплуатации (высокие или низкие температуры, повышенная запыленность и т.п.). При этом механизмы вибродвижителя заключаются в герметичный корпус, внутрь которого подводится электроэнергия.

### **Конкретное инновационное решение**

ООО «Движение», опираясь на привлеченные инвестиции, а также научно-техническую, производственную и учебную базы промышленных предприятий и учреждений г. Рязани при финансовой поддержке Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере планирует реализовать основные этапы проектирования, производства и маркетинга вибродвижителя и

специального устройства на его основе, вплоть до серийного производства и сбыта продукции. Привлекаемые на взаимовыгодных условиях инвестиции позволят также распространить результаты соответствующих НИОКР по проекту на другие отраслевые применения (например, в медицине, станкостроении, металлургии и пр.) с последующим развитием предприятия с возможностью создания совместного с инвестором производства.

**Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности (наличие российских и зарубежных патентов, заявок на патент с указанием номера и даты выдачи документов)**

Имеются следующие охранные документы:

1. Патент РФ на изобретение № 2274574 «Вибродвижитель с преобразованием вращательного движения в поступательное». Приоритет изобретения 19.11.2004. Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 20 апреля 2006 г. Охранный документ действует, его поддерживает ГОУ ВПО «Московский государственный открытый университет».

2. Заявка на изобретение № 2007110329 от 21.03.2007 «Вибродвижитель с преобразованием вращательного движения в поступательное» в Патентное ведомство РФ, заявитель – ООО «Движение».

**Соответствие российских и международных систем качества (наличие сертификата, номер, дата выдачи) (для продукции)**

На данном этапе работ сертификация не требуется.

**Оценка рынка (востребованность на рынке, планируемый объем производства и сбыта продукции)**

Потенциальными потребителями специального устройства, повышающего проходимость и управляемость транспортного средства, являются автовладельцы, использующие транспортные средства для передвижения в условиях бездорожья – охотники, рыболовы, дачники, туристы и др.

Объем продаж специального устройства, повышающего проходимость и управляемость транспортного средства на сумму не менее 30 млн. руб. обеспечивает окупаемость проекта уже в том случае, если менее 10% (это более 15 000 человек) автовладельцев Рязанской области приобретут по одному устройству по цене от 2 до 3 тысяч рублей за штуку в течении двух лет с момента начала реализации продукции.

**Структура привлеченных финансовых ресурсов (бюджетные, внебюджетные, собственные средства в %)**

Необходимые инвестиции:

Номер этапа и его продолжительность	Финансирование за счет средств Фонда содействия развитию малых форм	Внебюджетные средства
№1, один год	1,5	1,5
№2, один год	2.25	2.25

Структура стоимости проекта: заработная плата – 31,92%; начисление на заработную плату – 4,53%; спецоборудование – 1,87%; материалы, сырье, комплектующие – 47,01%; прочие расходы – 4%; проектирование – 10,67%. Отдача на инвестиции – 18% (за один год) или 40% (за два года).

**Схема коммерциализации разработки/проекта (привлечение инвестиций, продажа технологии, создание совместного производства, продажа лицензии, др.)**

Коммерциализация разработки будет осуществляться поэтапно. Первостепенное направление при этом отведено **привлечению инвестиций** для отработки наиболее технологичного варианта конструкции специального устройства, повышающего проходимость и управляемость транспортного средства. При этом параллельно будет проводиться маркетинговый анализ, направленный на эффективный выпуск и реализацию продукции. Этот сегмент рынка наиболее динамичен и именно на него возложена первоочередная отдача. Более инертным является другой сегмент рынка - потребители в лице предприятий. Работа в этом направлении будет направлена на маркетинговое обеспечение проектирования и

производства модификаций устройств с вибродвигателем с возможностью **создания совместного производства.**

Контактное лицо: Панков И.Г.

Телефон: (8-80912) 2541-48

# РАЗРАБОТКА ШАТУНА С ГИДРОКОРРЕКЦИЕЙ ДЛЯ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

## Назначение работы и область применения

Шатун двигателя используется в кривошипно-шатунных механизмах двигателей внутреннего сгорания для энергосбережения.

## Тематический раздел

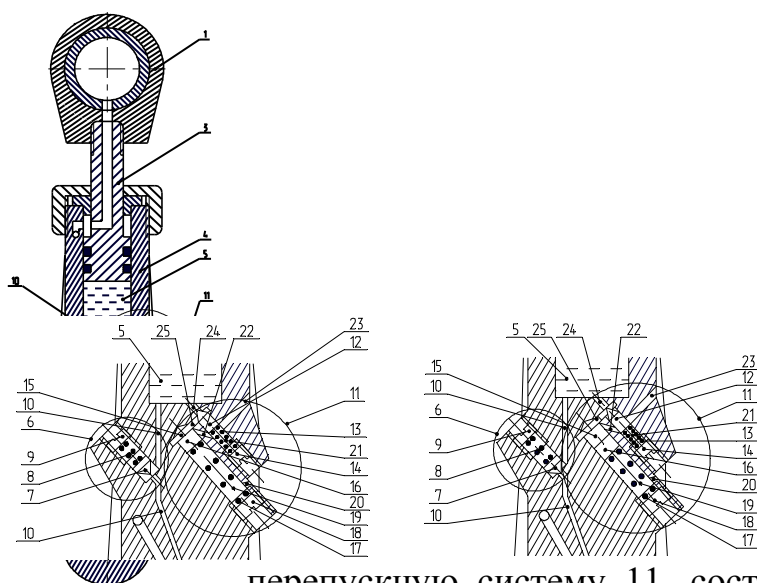
Энергосберегающие технологии и альтернативные источники энергии в автомобилестроении, двигателестроении, судостроении.

## Стадия разработки

Научная разработка, модель опытного образца.

## Научно-техническое описание и конкурентные преимущества

Шатун двигателя содержит поршневую 1 и кривошипную 2 головки, соединенные стержнем, выполненного в виде штока 3 и цилиндра 4, образующих подштоковую емкость 5, заполненную жидкостью, обратный регулировочный клапан 6, выполненный из ограничивающего клапана 7 (см. рис.2,3), пружины 8 и регулировочного винта 9, причем обратный регулировочный клапан 6 установлен в питающем канале 10, и регулировочно-



перепускную систему 11, состоящую из подпружиненного клапана 12, пружины 13, регулировочного винта 14, цилиндрической

дозировочной камеры 15, поршня 16, пружины 17, регулировочного винта 18, подпоршневой полости цилиндрической дозированной камеры 19, дренажного отверстия подпоршневой полости цилиндрической дозированной камеры 20, подклапанной емкости 21, при этом цилиндрическая дозирующая камера 15 посредством перепускного канала 22 соединена с подклапанной емкостью 21, которая в свою очередь, соединена с картером двигателя дренажным отверстием 23, а отводящий канал 24 соединен с верхней частью цилиндрической дозированной камеры 15, посредством канала 25.

Шатун двигателя работает следующим образом.

При работе двигателя, когда в камере сгорания сжигается топливо и максимальное давление сгорания, направленное вниз возрастает, превышая номинальное давление сжатия жидкости в подштоковой емкости 5. преодолевая силы упругости пружин 17 и 13, стержень с поршнем 3 перемещается силовом цилиндре 4 вниз, обратным регулировочным клапаном 6 перекрывается питающий канал 10. После этого клапан 12 перемещается по своей оси перекрывая отверстия перепускного канала 22 и дренажного канала 23, открывая отверстие канала 25. Из подштоковой емкости 5 жидкость по каналу 24 через канал 25 заполняет цилиндрическую дозирующую камеру 15. В результате вышеописанного процесса происходит увеличение камеры сгорания, а следовательно снижается максимальное давление сгорания и максимальное удельное давление (положение клапанов представлено на Рис. 3). До того момента пока давление сгорания и давление в подштоковой емкости 5 не выровняется, достигнет нормального давления жидкости в подштоковой емкости 5. В результате этого клапан 12, под действием силы упругости пружины 13, закрывает отводящий канал 24 и открывает отверстия перепускного канала 22 и дренажного отверстия 23. В результате чего масло из цилиндрической дозированной камеры 15 поршнем 16 под действием силы упругости пружины 17 вытесняется через перепускной канал 22, подклапаную

емкость 21 и дренажное отверстие 23 в картер двигателя (положение клапанов представлено на Рис. 2).

В конце такта выпуска и в начале такта всасывания силы инерции, действующие на шатун направлены вверх, давление газов практически отсутствуют, и под действием сил инерции и давления масла в питающем канале 10, открывается обратный регулируемый клапан 6, заполняется подштоковая емкость 5 и стержень с поршнем 3 перемещается в силовом цилиндре 4 вверх, уменьшая объем камеры сгорания до заданной величины. А также по питающему каналу 10 масло подается в подштоковую емкость 5, создавая номинальное давление, которое в данный момент будет больше давления в камере сгорания и шток с поршнем 3 перемещается и восстанавливает длину шатуна. Это создает реактивную силу, которая перемещает головку шатуна 1 в сторону камеры сгорания уменьшая объем камеры сгорания, а следовательно шатун передает силу на коленчатый вал двигателя. Такой процесс позволяет перераспределить давление в камере сгорания во времени. Установка в кривошипной головке регулировочно-перепускной системы 11 позволяет выполнять сброс жидкости из подштоковой емкости 5 только определенного объема, что задает пропорциональное перемещение штока 3 на запрограммированную длину, которая определяется объемом и силой упругости пружины 17 дозирующей камеры 15, в момент воспламенения рабочей смеси в камере сгорания двигателя.

### **Конкретное инновационное решение**

Инновационное решение заключается в введении в шатун «аккумулятора» энергии, которая запасается в процессе сгорания топлива и высвобождается в последующих циклах работы двигателя.

**Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности (наличие российских и зарубежных патентов, заявок на патенты с указанием номера и даты подачи документов)**



Патент РФ на изобретение №2226626,. МПК F16 C 7/00, опубл. в Б.И. № 10, 2004, «Шатун двигателя». Рудомин Е. Н., Марчук А.П..

**Соответствие российских и международных систем качества** (наличие сертификата, номер, дата выдачи)

Нет

**Оценка рынка** (востребованность на рынке, планируемый объем производства и сбыта продукции)

В отчете о перспективах российского авторынка, подготовленном аналитическим агентством "Автостат", говорится о том, что к 2011-2012 году на территории России будет продаваться 3,8-4,2 млн новых легковых автомобилей. Достичь объема продаж в 5-5,5 млн. машин в год наша страна сможет лишь к 2013-2014 году. За эти годы в России должна выправиться демографическая ситуация и прекратиться существенная убыль населения, а доходы россиян должны из года в год планомерно расти. Только тогда российский авторынок к 2015 году станет самым крупным на европейском континенте.

Отметим что с 1го января в России введены нормы ЕВРО-3. А данные нормы распространяются не только на транспортные средства, но и на топливо для них. Российские нефтеперерабатывающие компании способны выпускать топливо еропейского качества, но не все. К тому же не все хотят так как себестоимость у него выше чем у бензина "обычного" качества.

Личными автомобилями владеют 40% российских семей, и проблема, как прокормить стального коня, весьма актуальна для многих наших соотечественников.

Как бы то ни было, 30% автолюбителей не откажутся от использования машин независимо от того, сколько придется платить за заправку. Для остальных поездки на общественном транспорте вполне возможны. Так, на него переседет 18% граждан, если стоимость топлива превысит 20 руб. за литр. Ряды пассажиров автобусов и троллейбусов пополнят еще 19% автовладельцев при

цене на бензин в 30 руб. Если же цены вырастут до 50 руб., в общественном транспорте будет не протолкнуться: более половины водителей станут пассажирами.

**Структура привлеченных финансовых ресурсов (бюджетные, внебюджетные, собственные средства в %)**

Внебюджетные 100%.

**Схема коммерциализации разработки / проекта** (привлечение инвестиций, продажа технологии, создание совместного производства, продажа лицензии и т.п.)

Передача технологии на договорных условиях.

Контактное лицо: Панков И.Г.

Телефон: (8-80912) 2541-48

# **ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ НАНОПОРОШКОВ КРЕМНИЯ**

Рязанский институт (филиал) МГОУ

## **Назначение работы и область применения**

Предназначена для использования в качестве одного из этапов новой технологии производства дешевого кремния солнечного качества и для производства гетерозоектриков.

## **Тематический раздел**

Нанотехнологии; возобновляемая энергетика

## **Стадия разработки**

Разработка промышленной технологии

## **Научно-техническое описание**

Технология включает в себя этапы измельчения металлургического кремния, очистки его химическими методами с применением различных реагентов и диффузионными методами, а также контроля размеров и чистоты получаемого нанопорошка.

**Конкурентное преимущество** (сравнение с российскими и зарубежными аналогами по временным, техническим и стоимостным характеристикам)

Данная технология является одной из «пионерских» среди методов получения нанопорошков кремния. Идея использования нанопорошков кремния для производства дешевого кремния солнечного качества является новаторской. Существующие технологии производства солнечного кремния (например, наиболее распространенный Сименс-процесс) по сути своей являются лабораторными, с большими издержками, энергозатратами и низким выходом, принципиально определяемыми самой технологией. Себестоимость кремния, полученного по имеющимся технологиям, составляет не менее 170 долл. США за кг. Анализ возможности использования предлагаемой технологии в производстве кремния для солнечной энергетики показывает, что себестоимость такого кремния будет около 40 долл. США за кг. Технология с

использованием нанопорошков кремния обладает существенно меньшими энергозатратами, является менее трудоемкой и более экологически безопасной.

### **Конкретное инновационное решение**

Инновационное решение – это технология получения и применения нанопорошков кремния для производства кремния солнечного качества. Инновационная продукция проекта: нанопорошки кремния, кремний солнечного качества.

**Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности (наличие российских и зарубежных патентов, заявок на патенты с указанием номера и даты подачи документов)**

Защита прав интеллектуальной собственности обеспечивается в соответствии с законодательством РФ. Заявка на патент в стадии отправки.

**Соответствие российских и международных систем качества (наличие сертификата, номер, дата выдачи)**

Нет

**Оценка рынка (востребованность на рынке, планируемый объем производства и сбыта продукции)**

Нанопорошки кремния могут применяться в технологии производства дешевого кремния солнечного качества. Потребность в кремнии солнечного качества ежегодно растет, и существующие технологии производства не в состоянии удовлетворить потребности солнечной энергетики. В настоящее время предприятия, производящие солнечный кремний, обеспечены заказами на несколько лет вперед, и потребность в кремнии солнечного качества продолжает расти.

Себестоимость кремния, полученного по имеющимся технологиям, составляет не менее 170 долл. США за кг. Однако для того, чтобы солнечная фотоэнергетика могла конкурировать с другими видами энергетики, себестоимость кремния должна находиться на уровне 30 – 40 долл. США за кг. При снижении цены емкость рынка солнечного кремния становится

практически неограниченной, так как неограниченна потребность человечества в энергии.

В настоящее время вопрос о создании принципиально новой технологии производства солнечного кремния поднимается на всех международных конференциях, посвященных солнечной и возобновляемой энергетике, однако до сих пор такой технологии разработано не было. Только дешевый кремний, полученный по новой технологии, сделает солнечную энергетику не дорогостоящей экзотикой, а необходимым элементом существования мировой цивилизации

Применение нанопорошков кремния, полученных в результате измельчения и очистки кремния металлургического качества или переработки отходов полупроводниковой промышленности (распиливания монокристаллов кремния).

**Структура привлеченных финансовых ресурсов (бюджетные, внебюджетные, собственные средства в %)**

**Схема коммерциализации разработки / проекта** (привлечение инвестиций, продажа технологии, создание совместного производства, продажа лицензии и т.п.)

Возможно создание совместного производства с отечественными и зарубежными производителями кремния полупроводникового качества для электронной промышленности для переработки отходов пиления монокристаллов кремния. Или же им может быть продана лицензия на использование данной технологии.

Поскольку новая технология производства дешевого кремния солнечного качества является проблемой международного уровня, возможно финансирование со стороны зарубежных инвесторов и транснациональных корпораций.

Контактное лицо: Панков И.Г., телефон: (8-80912) 2541-48

# **ПОСТРОЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПЕРЕПРЕГОВ**

филиал МГОУ в г. Сафоново

## **Назначение работы и область применения**

Объект исследования – полимерно-волоконистая композиционная среда, находящаяся в неотвержденном состоянии полимеров, т.е. в состоянии препрега. Предмет исследования – математическая модель, которая концентрирует в себе записанную в форме математических предложений совокупность знаний о препрегах. Предназначена для обеспечения возможности решения задач, связанных с рассмотрением напряженно-деформированного состояния препрегов, например, при формовании отверстий методом прокола.

Объект применения – конструкции и технологии, связанные с разработкой изделий из армированных композиционных материалов.

## **Тематический раздел**

Раздел новых фундаментальных исследований для развития аналитических методов исследования механических процессов и решения задач механики сплошных сред.

## **Стадия разработки**

Математическая модель препрегов включает в себя:

- геометрическую модель – препреги, которые представляют собой ортотропную многослойную структуру на основе гладких тканей, выполненных из многоволоконных нитей, имеющих упорядоченное расположение волокон и пропитанных связующим;
- механико-математическую модель – установление функциональных зависимостей между напряжениями и деформациями армирующего материала препрегов, зависимости для предельных сил трения вместе с гипотезами об абсолютной гибкости нитей и достаточной малости коэффициентов внутреннего трения;
- уравнения равновесия;

- полную геометрическую систему уравнений статики, включающую в себя: уравнения, связывающие деформацию и перемещения каждого семейства нитей; уравнения, связывающие деформации обоих семейств нитей;
- граничные условия;
- модель решения.

Стадия разработки – модель решения.

### **Научно-техническое описание проведенных исследований**

Предположения о препреге как о структуре, состоящей из тканого материала гладкого переплетения, пропитанного неотвержденным связующим, об абсолютной гибкости многоволоконных нитей, о малости коэффициента трения между нитями семейств позволили разработать механико-математическую модель препрегов. Установлены основные закономерности при растяжении и сжатии препрегов, которые выразились путем введения в линейные формы закона Гука постоянных слагаемых; найдены в виде математических формул величины компонентов силы трения между нитями армирующего материала. Разделение армирующего материала препрега на два семейства нитей позволило получить разрешающую систему дифференциальных уравнений в частных производных первого порядка, которая состоит из:

- уравнений равновесия каждого семейства нитей;
- уравнений, связывающих перемещения, деформации и напряжения для каждого семейства нитей;
- уравнений совместности деформаций, устанавливающих взаимосвязь между компонентами перемещений обоих семейств нитей;
- граничных условий в количестве четырех функциональных зависимостей, определяемых на внутренних участках границы и граничных условиях на периферийных участках границы.

Компоненты напряжений и перемещений получены в виде функций, выражающих их зависимости от геометрических параметров линий нитей и от шести произвольных функций. Решена важная в практическом отношении

задача об определении напряженно-деформированного состояния препрегов при проколе круглого отверстия. Установлены способы и разработаны методы определения жесткостных характеристик и коэффициентов внутреннего трения. Проведенные экспериментальные исследования подтвердили правильность предположений и выводов.

### **Конкурентное преимущество**

Полное отсутствие фундаментальных исследований напряженно-деформированного состояния препрегов не является предположением о том, что промышленностью не выдвигается таких требований. Более того, исследования в этом направлении стали настолько насущными, что обойтись без них уже невозможно. Существует, например, масса патентов и изобретений на способы прокола различных отверстий в препрегах. Этот способ формования отверстий позволяет намного повысить несущую способность разрабатываемых изделий из композиционных материалов. Однако работа конструкторов и технологов в этом направлении осуществляется практически вслепую.

Другой не менее важный класс задач, которые позволяет решать настоящая теория, - это остаточные напряжения. Уменьшение таких напряжений возможно путем создания заранее запрограммированного напряженного состояния в препрегах, которое, суммируясь с остаточными напряжениями, образует нулевое поле напряжений.

### **Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности**

Имеются патенты на изобретения и публикации в отечественных и зарубежных журналах.

### **Оценка рынка**

Уникальные свойства композиционных материалов обеспечивают их непрерывно расширяющееся внедрение в авиастроение, судостроение, химическое машиностроение и другие отрасли техники, для работы в



экстремальных условиях с жесткими весовыми ограничениями и повышенными требованиями к надежности.

### **Схема коммерциализации разработки**

Заключение двухстороннего договора для решения конкретной задачи на основании технических условий, представленных заказчиком. В рамках такого проекта можно планировать проведение конструкторских и технологических отработок, проведение прочностных и других испытаний.

### **Возможность изменения направления исследований по требованию потенциального заказчика.**

В пределах исследований напряженно-деформированного состояния для препрегов имеется возможность для проведения теоретических и конструкторско-технологических исследований под конкретную задачу, поставленную заказчиком.

### **Структура распределения финансовых ресурсов, представляемых для проведения дальнейших исследований**

Для проведения дальнейших исследований необходимо привлечение инвестиций, которые будут распределяться по следующим статьям:

комплектующие и оборудование для проведения экспериментальных исследований механических параметров препрегов и прочностных испытаний либо привлечение к участию соответствующих лабораторий;

- конструкторско-технологические работы;
- сырье и материалы;
- проектирование;
- собственные затраты;
- расходы на оплату труда.

Контактное лицо: Панков И.Г.

Телефон: (8-80912) 2541-48

# **ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И ЗАЩИТЫ ОТ ТЯЖЁЛЫХ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ ГИДРОСФЕФЕРЫ И ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОКОВ**

Московский государственный открытый университет

Создание системы автоматического контроля катионов тяжелых цветных металлов в гидросфере и промстоков, которые могут быть эффективны при решении проблем экологической устойчивости гидросферы, обеспечения показателя вредных веществ в природных водоемах и повышения качества процессов очистки питьевой воды и стоков промышленных и сельскохозяйственных предприятий.

## **Тематический раздел**

Приборостроение

## **Стадия разработки**

Технический, проект, разработка конструкторской документации, изготовление опытных образцов

## **Научно - техническое описание**

Принципиальная новизна предлагаемых решений состоит в том, что контроль катионов тяжелых цветных металлов ведется непосредственно в объемах гидросферы и промстоках. Компьютерная обработка данных позволяет передавать на любые расстояния и управлять процессами очистки. Метод и устройство защищены патентами и авторскими свидетельствами.

В стране практически отсутствуют датчики непосредственного контроля тяжелых цветных металлов в гидросфере и промстоках. Поэтому создаваемое оборудование превосходит применяемое отечественное и зарубежное оборудование. Уровень изделия и технологий соответствует мировым требованиям.

Ожидаемый конечный результат (в конкретных показателях и параметрах, допускающих их экспертную проверку)

1.	Погрешность измерения не ниже 5%	
2.	Диапазон измерения концентрации на уровне ПДК	0-100
3.	Выходной сигнал - постоянное напряжение, мВ	
4.	Максимальное расстояние от электронной станции до	
	- при стационарном варианте, м,	не более 30
5.	- при плавающей станции	
	Максимальное расстояние от блока измерительного	неограниченно
6.	Напряжение питающей сети, В	220 <sup>+</sup>
7.	Частота питающей сети Гц	50+1
8.	Потребляемая мощность, Вт, не более	15
9.	Параметры измеряемой среды:	5-80
	pH	1-13
10.	Условия окружающей среды:	
	температура воздуха, град. С	5-40
	влажность воздуха, при темпера	85
		5

**Конкурентное преимущество (сравнение с российскими и зарубежными аналогами по временным, техническим и стоимостным характеристикам)**

Принципиальная новизна предлагаемых в проекте научных технических решений состоит в том, что разработанные в составе системы автоматические приборы: хронопотенциометры - ИХС-1, анализаторы твердых частиц в жидкой фазе - АТФ-1, индикатор глубины осветленного слоя - ИТОС-1 и др. являются пионерскими и не имеют аналогов в РФ и за рубежом, имеют высокую точность, надежность, малые габариты.

**Конкретное инновационное решение** Инновационное решение - это создание серий оборудования и приборов для непрерывного автоматического контроля за промышленными стоками и гидросферой. Инновационная продукция проекта указана выше.

**Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности (наличие российских и зарубежных патентов, заявок на патент с указанием номера и даты выдачи документов)**

Защита прав на объекты интеллектуальной собственности  
обеспечивается в соответствии с законодательством РФ.

Раннев Г.Г. и др:

1	Электрохимический способ количественного определения катионов металлов.	печати.	Авторское свидетельство 5136589 кл. 42е, 306 с приоритетом от 18 апреля 1960
2	Устройство для автоматического количественного определения веществ в растворах	печат.	Авт. свидетельство 5344341, Кл, 601 и 27/48
3	Хронопотенциометрический способ анализа металлов в	печат.	Авт. свидетельство 5356544, Кл. 60127/48
4	Способ автоматической оптимизации технологического режима электроосаждения цинка	Ис4dl.	Авт. свидетельство. 5367e72, Кл. с32 1/22
5	Устройство для автоматического электрохимического количественного анализа многокомпонентных растворов	печат.	Авт. свидетельство 5426179, Кл. 27/26
6	Автоматический дозатор смеситель периодического датчика для насыщенных растворов	печат.	Авторское свидетельство 5150255, Кл. 42, е2355,42,21 с приоритетом от 11 августа 1961 г.
7	Способ управления процессом очистки электролита от примесей	печат.	Авт. свидетельство 5442228, Кл. С 22 1/14
8	Способ осциллографической записи процессов	печат.	Авт. свидетельство 5443319. Кл, 13/28
9	Способ контроля технологического режима электроосаждения цинка	печат.	Авт. свидетельство 498546 кл. 27/28 кл.22Д 1/22
10	Способ уравнивания барабана сепаратора при запуске и остановке	печат.	Авт. св. № 642004 М.кл <sup>2</sup> В04В 9/14 Бюллетень №2, 1979.

11	Способ автоматической оптимизации технологического режима электроосаждения цинка	печат.	Авт. св. № 605862, М.Кл <sup>2</sup> С25С1/16, Бюллетень № 17, 1978
12	Method of automatic control and optimization of electrodepositing condition	печат.	Патент США, №4,153,521, 1979
13	Система автоматического контроля и оптимизации технологического режима электролита цинка	печат.	Сб. тематический прудов ВНИИЦ МА №21(13), 1978, М, с. 76-79.
14	Measurement of electrodepositing conditions	печат.	Патент - Лит в Великобрит. №2156
15	Устройство для автоматического электрохимического анализа многокомпонентного раствора	печат.	Авт. св. №77152 М.кл <sup>2</sup> GO IN 27/26, Бюллетень №38 1980
16	Автоматическое устройство для контроля процессов электроосаждения металлов	печат.	Авт.св. №681989, М.Кл. <sup>2</sup> С 25 Д 21/12. Бюллетень №28, 1979
17	Устройство для автоматического электрохимического анализа многокомпонентных растворов	печат.	Авт. св. №851247 № 851247 М.Кл <sup>3</sup> . 27/27, Бюллетень № 28, 1981
18	Устройство для обнаружения коротких замыканий в ваннах электролиза меди	печат.	Авт. св. №855076 М.Кл. <sup>3</sup> С25 В 15/06. Бюллетень №30, 1981
19	Многоканальное устройство для контроля параметров	печат.	Авт. св.. №881684, М.Кл. <sup>3</sup> 05 В 23/02, Бюллетень №42, 1981
20	Устройство для контроля и регулирования технологических параметров	печат.	Авт. св. №8983689, М.Кл. <sup>3</sup> 05 В 23/02 Бюллетень №2, 1982.
21	Устройство для обслуживания электролизных ванн	печат.	Авт. св. № 1002411 М.Кл. <sup>3</sup> С 25 С7/06 Бюллетень №9, 1983
22	Устройство контроля количества электричества при электрическом рафинировании металлов	печат.	Авт. св. № 943329, М.Кл. <sup>3</sup> С 25 С 3/30 Бюллетень № 29, 1982

### Соответствие российских и международных систем качества

**(наличие Сертификата, номер дата выдачи) (для продукции)**

Продукция должна соответствовать требованиям современного мирового стандарта качества ISO

Оценка рынка (востребованность на рынке, планируемых объем производства и сбыта продукции)

Более 60% территории Р.Ф. занимают реки, озера и промышленные предприятия которые не защищены. Рынок составляет больше 1,5 млн. долларов США.

**Структура привлеченных финансовых ресурсов  
(бюджетных, внебюджетных, собственных средств %)**

№ п/п	Тип датчика	Инвестиции, млн. руб.
1	ИСХ-1	300
2	АТФ-1	300
3	ИГОС-1	500

Структура стоимости производства МЭ преобразователей:

Комплектующее оборудование - 35%; покупные комплектующие изделия,

материалы, сырье - 20%; расходы на оплату труда - 10%; проектирование - 5%;

собственные затраты 20%, прибыль 10%

**Схема коммерциализации разработки (привлечение инвестиций, продажа технологии, создание совместного производства, продажа лицензии)**

Строительство и эксплуатация объектов охраны предприятий и гидросферы предприятий, огромных исследований и диагностики, позволит предупредить, а в дальнейшем и исключить экологические катастрофы и человеческие жертвы.

Контактное лицо: Раннев Г.Г.

Телефон: 682-20-82

# ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХОЛЕСТЕРИНА В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА

Московский государственный открытый университет

## Назначение работы и область применения

Работа относится к медицине в частности к способам измерения холестерина в организме человека, особенно в системах непрерывного наблюдения за больными и обширных диспансеризациях населения.  
Тематический раздел

Медицинское приборостроение Стадии разработки

Технический, проект, разработка конструкторской документации, изготовление опытных образцов Начно - техническое описание

Определение холестерина достигается тем, что испытуемую ткань (например, мягкий участок кожи человека) помещают между металлическими электродами электрического конденсатора и производят на частоте 1 кГц два измерения тангенса угла диэлектрических потерь в испытуемой ткани при двух ее температурах, а именно: первое измерение при температуре 14°C и второе - при 4° С, а содержание холестерина в ткани определяют по формуле  $x=K(\text{tg}51 \text{ tg}52)$ , где  $X$  - содержание холестерина в ткани;  $K$  - масштабирующий коэффициент, зависящий от выбираемой единицы измерения холестерина при двух температурах;  $\text{tg}51$  и  $\text{tg}52$ - значения тангенсов углов диэлектрических потерь, измеренных при температурах испытуемой ткани 4 - 14° С.

Содержание холестерина выдается в миллиграммах - процентах

Конкурентное преимущество (сравнение с российскими и зарубежными аналогами по временным, техническим и стоимостным характеристикам.

Данный проект является «пионерским» в перспективной серии создания лабораторных и полевых систем, применяемых в различных условиях. Измерительные информационные системы определения холестерина



открывают новые направления в оздоровлении нации и профилактики сердечно-сосудистых заболеваний.

Конкретное инновационное решение

Инновационное решение - создание измерительной информационной системы с постановкой на место эксплуатации, в том числе изготовление и монтаж системы, обучение обслуживающего персонала и сдача «под ключ». Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности (наличие российских и зарубежных патентов, заявок на патент с указанием номера и даты выдачи документов)

Защита прав на объекты интеллектуальной собственности обеспечивается в соответствии с законодательством РФ, патентом и авторскими свидетельствами РФ:

1. Раннев Г.Г., Славинский В.Л., Маркин С.С., Жуковский А.В. «Способ определения холестерина в организме человека», авт. св., № 1520443, от 8 июля 1989 г.
2. Раннев Г.Г., Славинский В.Л., Маркин С.С., Жуковский А.В. «Способ определения холестерина в организме человека», патент № 1520443, от 21 декабря 1992 г.

Соответствие российских и международных систем качества (наличие сертификата, номер, дата выдачи) (дата покупки) Продукция должна соответствовать требованиям современного мирового стандарта ISO

Прошла медицинскую опробацию. Эксперименты подтвердили её достаточную точность.

Оценка рынка (востребованность на рынке, планируемый объем производства и сбыта продукции)

Это уменьшение риска сердечно-сосудистых заболеваний, которыми в настоящее время болеет каждый 3 гражданин РФ, Выпуск ИСХ - более 1 млн. в год.

**Структура привлеченных финансовых ресурсов (бюджетные, внебюджетные, собственные средства в %)**

№п/п	ТипМЭ	Инвестиции, млн.руб.
1	Датчик	30,0
2	Система	50,0

Структура стоимости производства ИСХ преобразователей: Комплектующее оборудование - 35%; покупные комплектующие изделия, материалы, сырье -20%; расходы на оплату труда - 10%; проектирование -5%; собственные затраты 20%), прибыль 10%

**Схема коммерциализации разработки (привлечение инвестиций, продажа технологии, создание совместного производства, продажа лицензии)**

В настоящее время в большинстве стран мира приходят к необходимости увеличения доли государственного бюджета на оздоровление нации для увеличения продолжительности жизни людей. Внедрение массовой пансионизации и профилактики сердечно - сосудистых заболеваний до 2015 года позволит во всем мире снизить смертность.

В рамках данного проекта планируется построение активной системы пожизненной модели борьбы с холестерином, а, следовательно, борьбы с сердечно - сосудистыми заболеваниями

Контактное лицо: Раннев Г.Г.

Телефон: 682-20-82

# ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ

## **1. Наименование проекта:**

Разработка и создание гравитационных двигателей без выброса рабочего тела.

## **2. Научно-исследовательская разработка Подольского института (филиала) МГОУ.**

## **3. Сущность проекта и область применения:**

Для организации движения летательных аппаратов в пространстве только за счет каких-либо воздействий внутри этих объектов необходимо в первую очередь, чтобы в пространстве существовала некая материальная среда, от которой можно было бы оттолкнуться. Такая среда, как показано в предлагаемой работе, существует. Что это за среда, в настоящее время пока еще не совсем ясно, для более близкого ознакомления с ее свойствами нужно провести серьезные научные исследования, но по этой среде распространяется энергия в форме электромагнитных волн, через нее передаются силовые воздействия планет и солнца, звезд в галактиках, взаимодействие галактик, в этой среде находятся обычные упругие тела, деформационные напряжения в которых являются в сущности, напряжениями в гравитационной среде и т.д.

## **4. Отличительные особенности проекта в сравнении с известным аналогичным оборудованием:**

В отличие от известных двигателей, работа предлагаемой модели осуществляется без выброса рабочего тела.

## **5. Положительный результат использования:**

Новый вид двигательных устройств в летательных аппаратах.

**6. Экономические показатели эффективности разработки:**

Работа двигателя без выброса рабочего тела обеспечивает экономию рабочего тела, экологическую безопасность.

**7. Уровень апробации и готовности к реализации:**

В стадии экспериментальных исследований.

**8. Уровень маркетинговой проработки:**

Потребность ракетно-космической отрасли.

**9. Оценка стоимости разработки, ее ориентировочная цена и срок окупаемости:**

4-5 млн. руб.; 10 лет.

**10. Потребность в инвестициях: – до 90%**

**11. Ресурсы предприятия, организации: кадры – частично.**

**12. Авторские права: Заявка на патент.**

**13. Условия сотрудничества: Продажа патента.**

Контактное лицо: Иванов С.Д..

Телефон: 715-98-35

## **ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ**

### **1. Наименование проекта:**

Разработка системы менеджмента качества для предприятий горного машиностроения.

### **2. Научно-исследовательская разработка Губкинского института (филиала) МГОУ**

### **3. Сущность проекта и область применения:**

Разработано обеспечение управления качеством продукции, выпускаемой предприятиями горнодобывающей промышленности.

### **4. Отличительные особенности проекта в сравнении с известным аналогичным оборудованием:**

По сравнению с известными аналогами предлагаемая система базируется на новой модели качества и имеет подсистему разработки документов.

### **5. Положительный результат использования:**

Высокое качество продукции.

### **6. Экономические показатели эффективности разработки:**

Экономический эффект составляет 3 руб. на каждый рубль инвестиций.

### **7. Уровень апробации и готовности к реализации:**

Система апробирована и готова к реализации.

### **8. Уровень маркетинговой проработки:**

На всех предприятиях горнодобывающей промышленности.

**9. Оценка стоимости разработки, ее ориентировочная цена и срок окупаемости:**

0,8 – 1,0 млн.руб. Срок окупаемости разработки – 2 года.

**10. Потребность в инвестициях – до 90%.**

**11. Ресурсы предприятия, организации: кадры – частично.**

**12. Авторские права: Заявка на патент.**

**13. Условия сотрудничества: Продажа интеллектуального продукта.**

**14. Контактные данные: Зюбан Олег Петрович, телефон (8-47241) 5-51-75.**

## **ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ**

**1. Наименование проекта:** Разработка методов определения надежности конструкций при возведении высотных зданий.

**2. Научно-исследовательская разработка Бакинского института (филиала) МГОУ**

**3. Сущность проекта и область применения:**

Создана методика определения надежности конструкций при возведении высотных зданий.

**4. Отличительные особенности проекта в сравнении с известным аналогичным оборудованием:**

По сравнению со стандартными методами определения надежности конструкций высотных зданий созданы новые методики расчета на основе компьютерного моделирования.

**5. Положительный результат использования:**

Возможность с большей точностью определить надежность строительных конструкций .

**6. Экономические показатели эффективности разработки:**

Экономический эффект составит 2,5 руб. на 1 руб. инвестиций.

**7. Уровень апробации и готовности к реализации:**

Разработана методика.

**8. Уровень маркетинговой проработки:**

Строительное производство России и Республики Азербайджан.

**9. Оценка стоимости разработки, ее ориентировочная цена и срок окупаемости:**

3,5 млн.руб. Срок окупаемости разработки – 3 года.

**10. Потребность в инвестициях – до 90%.**

**11. Ресурсы предприятия, организации:** кадры – частично.

**12. Авторские права:** Заявка на патент.

**13. Условия сотрудничества:** Продажа интеллектуального продукта.

**14. Контактные данные:** Салахов Муган Адиль -оглы., телефон (8-1099412) 566-30-04.



## ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ

**1. Наименование проекта:** Разработка специализированных аппаратно-программных средств для решения задач проектирования и обслуживания информационно-управляющих структур.

**2. Научно-исследовательская разработка Махачкалинского института (филиала) МГОУ**

**3. Сущность проекта и область применения:**

Создание аппаратно- программных средств для информационных управляющих технологий.

**4. Отличительные особенности проекта в сравнении с известным аналогичным оборудованием:**

В отличие от аналогов, создание аппаратно-программных средств обеспечивается компьютерным моделированием.

**5. Положительный результат использования:**

решена проблема проектирования и обслуживания информационно-управляющих структур.

**6. Экономические показатели эффективности разработки:**

Сокращение сроков проектирования на 20%.

**7. Уровень апробации и готовности к реализации:**

Создан пилотный образец.

**8. Уровень маркетинговой проработки:**

Проработаны потребители регионов России.

**9. Оценка стоимости разработки, ее ориентировочная цена и срок окупаемости:**

2,8 млн. руб. Срок окупаемости разработки – 3 года.

**10. Потребность в инвестициях – до 90%.**

**11. Ресурсы предприятия, организации:** кадры – частично.

**12. Авторские права:** Заявка на патент.

**13. Условия сотрудничества:** Продажа интеллектуального продукта.

**14. Контактные данные:** Курбанмагомедов Курбан Динмагомедович,  
телефон (8-8722) 64-24-30.

## ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ

**1. Наименование проекта:** Разработка рациональных методов прогнозирования случайных событий в экономике.

**2. Научно-исследовательская разработка Черниговского института (филиала) МГОУ**

**3. Сущность проекта и область применения:**

Определение возможных изменений и тенденций в экономике будущего периода.

**4. Отличительные особенности проекта в сравнении с известным аналогичным оборудованием:**

В отличие от аналогов, использованы новые экономико-математические методы моделирования с использованием информационной базы представления событий.

**5. Положительный результат использования:**

Возможность дать правильный прогноз (до 73%).

**6. Экономические показатели эффективности разработки:**

Уровень – мировой. Не допускает негативных расходов в АХД. Срок окупаемости – 2 года.

**7. Уровень апробации и готовности к реализации:**

Разработаны экономико-математические модели и инструментарий для их реализации..

**8. Уровень маркетинговой проработки:**

На всех хозяйствующих субъектах Украины.

**9. Оценка стоимости разработки, ее ориентировочная цена и срок окупаемости:**

2,5 млн. руб. Срок окупаемости разработки – 2 года.

**10. Потребность в инвестициях – до 90%.**

**11. Ресурсы предприятия, организации:** кадры – частично.

**12. Авторские права:** Заявка на патент.

**13. Условия сотрудничества:** Продажа интеллектуального продукта.

**14. Контактное лицо:** Железняк Александр Васильевич, телефон (8-10380462) 67-97-18.

## **НОВЫЕ ПЛАСТИЧНЫЕ СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (НАНОМАТЕРИАЛЫ)**

### **1. Назначение работы и область применения**

Предназначены для авиационной, космической, металлообрабатывающей промышленности, медицинской техники.

### **2. Тематический раздел**

Авиационная, космическая, металлообрабатывающая промышленность, медицинская техника.

### **3. Стадия разработки**

Изготовлены опытно-промышленные образцы. Разработан технологический процесс производства.

### **4. Научно-техническое описание**

Проект направлен на производство новых пластичных смазочных материалов на основе кремнийорганических жидкостей работоспособных в интервале температур от минус 60 до плюс 120 С в течении 30 тысяч часов. Не имеется альтернативы использованию кремнийорганических жидкостей в составе приборных пластичных смазок, работоспособных до температуры минус 60 С. Смазочные свойства и трибохимическая стабильность кремнийорганических жидкостей обеспечиваются специально разработанными экономичными противоизносными присадками. Следует отметить экономичность противоизносных присадок, доступность этого класса соединений, простоту их синтеза.

### **5. Конкурентные преимущества (сравнение с российскими и зарубежными аналогами)**

Полученные результаты показывают преимущество перед российскими и зарубежными аналогами,

#### **6. Конкретное инновационное решение**

Инновационная продукция проекта- новые пластичные смазочные материалы с улучшенными эксплуатационными свойствами.

#### **7. Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности**

Защита прав на объекты интеллектуальной собственности обеспечивается в соответствии с законодательством РФ. Получены авторские свидетельства(ОАО ВНИИНП).

#### **8. Соответствие российских и международных систем качества (наличие сертификата) (для продукции).**

Оформлена заявка на получение сертификата,,

#### **9. Оценка рынка (востребованность, планируемый объем производства и сбыта продукции)**

ОАО ВНИИНП планирует освоить выпуск новых пластичных смазочных материалов. Продукция предназначена для авиационной, космической, металлообрабатывающей промышленности, медицинской техники.

#### **10. Структура привлеченных финансовых ресурсов**

Необходимые инвестиции на изготовление промышленных образцов и авторский надзор - 3 млн. руб/год

#### **11. Схема коммерциализации разработки**

Авторы проекта планируют привлечение инвестиций для производства новых пластичных смазочных материалов с улучшенными эксплуатационными свойствами- продолжительная работоспособность, термо-и термоокислительная стабильность,

высокие противоизносные свойства, пусковые свойства при отрицательных температурах и др.

Контактное лицо: Шевердяев О.Н.

Телефон: 682-20-96

# **МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ВИХРЕВЫЕ АППАРАТЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДИСПЕРСНЫХ ФАЗ (МЭВА)**

Московский государственный открытый университет

Назначение работы и область применения

Задача интенсификации различных процессов, протекающих в дисперсных системах, может быть в значительной степени решена в аппаратах МЭВА.

**Тематический раздел**

Химическое, энергетическое машиностроение.

**Стадия разработки**

Техническая документация на аппараты, Ряд образцов внедрены в производство.

**Научно-техническое описание**

Аппараты МЭВА представляют собой развития конструкции циклонов и имеют нижний ввод закрученного потока. Они принципиально отличаются от циклонов работой в режиме генерации стабильного интенсивного вихря.

Так, разделительная способность аппаратов МЭВА ограничена частицами диаметром около 0,5 мм. Разработаны математические модели для процессов, протекающих в аппаратах МЭВА.

**Конкурентное преимущество (сравнение с российскими и зарубежными аналогами)**

Аппараты МЭВА, по сравнению с аппаратами другими аппаратами, могут работать при высоких и низких нагрузках по газовой и дисперсной фазам, рабочий диапазон нагрузок практически определяется лишь габаритными размерами аппарата в отличие, например, от аппаратов с кипящим слоем, где диапазон нагрузок ограничен пределами существования этого слоя

Эффективность очистки газа от пыли у аппаратов ВЗП на 4—10% и более выше, чем у циклонов.



## **Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности**

На разработанные конструкции аппаратов МЭВА получен ряд авторских свидетельств и патентов для проведения различных технологических процессов

**Соответствие российских и международных систем качества (наличие сертификата, номер, дата выдачи)**

Оформлена заявка на получение сертификата

**Оценка рынка (востребованность на рынке, планируемый объем производства и сбыта продукции)**

В условиях все возрастающих требований к экономии энергии и экологичности оборудования, аппараты МЭВА предназначены заменить все аппараты циклонного типа. Объем производства определяется спросом.. Фирма MROATOMA1SEK. планирует освоить выпуск аппаратов подобного типа.

**Структура привлеченных финансовых ресурсов (бюджетные, внебюджетные, собственные средства в %)**

Необходимые инвестиции около 5 млн. руб./год.

**Схема коммерциализации разработки**

Продажа

Иа основании выполненных исследований спроектирован ряд аппаратов МЭВА для процессов сушки и гранулирования. Успешно эксплуатируются пылеулавливатели МЭВА нескольких типоразмеров производительностью до 250 тыс. м<sup>3</sup>ч для улавливания пыли на Прикаспийском ГМК (г. Шевченко); бентонита и известняка на Михайловском ГОКе; полировальной пыли на ОАО Метровагонмаш в г. Мытищи, Моск. обл.; пыли фосфоритов на ЧПО «Фосфор» и цементной пыли в г. Чимкенте.

Контактное лицо: Шевердяев О.Н.

Телефон: 682-20-96

# **ИНСТРУМЕНТАРИЙ МОНИТОРИНГА КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ (МГОУ)**

## **Назначение работы и область применения**

Предназначен для определения соответствия содержания и уровня подготовки специалистов требованиям государственных стандартов образования

## **Тематический раздел**

Высшее профессиональное образование. Контрольно-измерительные материалы

## **Стадия разработки**

Апробация объективных измерений качества образования

## **Научно-техническое описание**

В качестве контрольно-измерительного материала для объективного и экспрессного определения объема и уровня знаний студентов по учебным дисциплинам высших учебных заведений предлагается автоматизированный тестовый контроль с использованием тестовых заданий «нового поколения» и адаптированной к ним программы.

С этой целью материал учебной дисциплины в соответствии с учебной программой переводится в тестовые задания 4-х основных форм: 1. закрытой с одним или несколькими правильными ответами; 2. открытой; 3. на соответствие; 4. на последовательность. Разрабатываются условия применения, время и параметры тестирования. Создание теста завершается экспертизой тестовых заданий и его эмпирической проверкой.

Для системы тестирования с применением дополнительных форм тестовых заданий, позволяющих избежать основных недостатков других видов тестирования и определять логическое мышление и креативные способности, в МГОУ разработана программа автоматизированного тестового контроля знаний студентов. Данная программа позволяет многократно повысить точность педагогического измерения объема и уровня знаний студентов. Результаты тестирования измеряются в процентах (0 – 100) %. Количество тестовых заданий всех разделов на одного из студентов составляет

30 – 50, а время тестирования – 30 -60 минут. При необходимости результаты тестирования легко переводятся в общедоступную 4-х бальную систему.

### **Конкурентное преимущество**

Позволяет перейти от устных и письменных зачетов и экзаменов к более объективному методу тестирования. Применяемые методы тестирования в настоящее время основаны на использовании в основном закрытой формой тестовых заданий, где процент угадывания составляет 20 – 50 %. При использовании тестовых заданий «нового поколения» процент угадывания сводится практически к нулю.

### **Конкретное инновационное решение**

Инновационное решение – разработка программы автоматизированного тестового контроля знаний студентов, которая реализует дополнительные и более эффективные формы тестовых заданий и определяет объем и уровень знаний, умения и навыков студентов с более высокой точностью, объективностью и экспрессностью.

Инновационное решение по использованию автоматизированного тестирования является объективным контрольно-измерительным материалом по определению соответствия содержания и уровня подготовки специалистов требованиям государственных стандартов.

### **Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности**

Свидетельства о государственной регистрации объекта интеллектуальной собственности Министерства юстиции Республики Казахстан: №№ 259, 260 и 261 от 8.10.2004 г.

### **Соответствие российских и международных систем качества продукции**

Аналог предлагаемого проекта был реализован одним из авторов проекта в Республике Казахстан в Карагандинском государственном техническом университете. Внедрена, частности, тестово-рейтинговая система обучения студентов и осуществляется их подготовка к промежуточному государственному контролю (ПГК) знаний студентов по результатам обучения их на I, II курсах, осуществляемому в Республике Казахстан в течение последних пяти лет.

## Оценка рынка

В соответствии с решением Министерства образования и науки Российской Федерации о том, что в России в ближайшие годы должны функционировать лишь 50 университетов и 150 институтов, встает вопрос об объективной оценке качества подготовки выпускников, в том или ином вузе. Высшие учебные заведения заинтересованы объективно оценить знания, умения и навыки выпускников и студентов по учебным дисциплинам всех циклов: социально-гуманитарных, естественно-научных, общепрофессиональных и специальных дисциплин. Предложенный метод может быть реализован для учреждений начального и среднего профессионального образования, в системе переподготовки кадров и других образовательных учреждениях.

## Структура привлеченных финансовых ресурсов

Необходимые инвестиции:

Год	Инвестиции, \$ млн.
2009	0,1
2010	0,15
2011	0,20

Структура стоимости расходов: проектирование тестов и их апробация – 37 %; приобретение оборудования и программных средств – 40 %; расходы на оплату труда – 7 %; вспомогательное оборудование – 8 %; прибыль – 8 %.

## Схема коммерциализации разработки

Промышленно развитые страны дальнего зарубежья в настоящее время создают единую общеобразовательную сеть, основу которой должны составить международные стандарты на образовательные технологии. В созданном этими странами консорциуме в области стандартов на образовательные направления организован ряд комитетов, в том числе комитет по тестам и тестированию, т.е. тесты и тестирование занимают достойное место в западных образовательных технологиях.

В связи с переходом вузов России, начиная с 2009 г, на многоуровневую систему подготовки кадров, вопросы объективной оценки качества подготовки специалистов необходимо решать на принципиально новом уровне, путем создания или государственных центров или коммерческих независимых центров тестирования.

Контактное лицо      А.А. Смолькин

8-495-683-99-72 (раб)

8-498-601-53-74 (дом)

8-905-577-71-36 (моб)

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ОСОБОЖАРОПРОЧНЫХ  
СПЛАВОВ ДЛЯ ЛОПАТОК ГАЗОТУРБИННЫХ**

# **ДВИГАТЕЛЕЙ И УСТАНОВОК НА ОСНОВЕ ИНТЕРМЕТАЛЛИДА $Nb_3Al$ .**

## **Назначение работы и область применения.**

Целью работы является получение принципиально нового класса материалов для объектов особосложной техники, включая перспективные газотурбинные установки, энергетику, авиационную, ракетную технику и судостроение.

## **Тематический раздел.**

Инновационные материалы (интерметаллиды нового поколения с наноблочной структурой)

## **Стадия разработки.**

Осуществлен анализ мирового уровня технологии и материаловедения для газотурбинных и ракетных двигателей 5го и 6го поколений. Определены оптимальные составы интерметаллидных материалов на базе  $Nb_3Al$  с рабочей температурой 1600-1800°C вместо 1100-1200°C, реализуемой в современных двигателях.

## **Научно-техническое описание и конкурентные преимущества.**

Повышение прочности металлических материалов, получаемых по традиционной технологии металлургического производства, к настоящему времени исчерпало свои возможности. Увеличение объемного содержания легирующих элементов в сплавах приводит к зональной и объемной ликвации

и, как следствие, затрудняет последующую деформацию, не вызывает улучшения физико-механических свойств.

Современные высокопрочные сплавы содержат большое количество дорогостоящих и редких металлов: кобальт, вольфрам, ниобий, молибден, рений, никель и др., что резко повышает их стоимость.

В связи с этим, внимание конструкторов и материаловедов в последние годы привлекает новый класс материалов - химические соединения металлов (интерметаллиды). Интерметаллиды по своей структуре занимают промежуточное положение между металлами и керамикой. Они имеют сложную кристаллическую структуру с наличием в межатомных связях до 30% ковалентной составляющей, что и определяет их уникальные физико-механические свойства: высокая жаропрочность (у интерметаллида TiAl удельная прочность при  $T = 800\text{ }^{\circ}\text{C}$  - 15 км, у лучших жаропрочных сплавов на основе никеля - 12 км), низкая плотность, более чем в 100 раз выше коррозионная стойкость в сравнении с нержавеющей сталями, особенно в кислороде, высокая износостойкость. Весь комплекс свойств интерметаллидов может оказать революционное влияние на многие области машиностроения и в первую очередь на создание перспективных изделий ракетно-космической техники и энергетики.

Материалы из интерметаллидов и композитов на их основе в государственных программах США, Англии, Японии предусматриваются в качестве основного конструкционного материала, составляющего более 50% веса конструкций. Выбор интерметаллидов определяется комплексом необходимых для новой техники свойств: высокая жаропрочность и жаростойкость, низкая плотность, высокая коррозионная стойкость, в том числе в агрессивных средах при высоких температурах. Использование интерметаллидов в двигательных установках (ротор, статор, крыльчатки, лопатки турбин, клапанная группа, неохлаждаемые сопла и т.д.) позволит повысить удельную тягу двигателей на 25-30%, обеспечит снижение веса конструкций до 40%. Замена дисков из жаропрочного никелевого сплава ЭП741НП на диски из интерметаллидного сплава снижает вес

конструкции в 1,8 раза. Использование интерметаллидов в двигателях внутреннего сгорания (гильзы цилиндров, детали поршневой и клапанной групп, элементы системы турбонаддува) позволит снизить расход топлива на 30%, практически в 2 раза выброс вредных веществ, использовать более низкие сорта топлива, увеличить на 50% межремонтный срок эксплуатации. Суммарная эффективность по оценкам японских фирм достигает 40 тыс. долларов США на период эксплуатации одного транспортного средства. Не менее эффективны интерметаллиды в судостроении и в других областях техники.

Высокая сопротивляемость интерметаллидов кавитации, эрозии и окислению позволит создать новое поколение газовых, водяных и паровых турбин для судостроения и электростанций.

Передовые технически развитые страны проблеме интерметаллидов уделяют особое внимание. Финансирование работ в США по этой проблеме в 1990 г. составляло 25 млн. долларов, в 1998 г. - 34 млн. долл. Работы по интерметаллидам являются важной частью национальных программ США: NASP, ИНРТЕТ, а также проводятся фирмами "Дженерал Электрик", "Дженерал Моторс", "Пратт Энд Уитни", "Хоу-мет", исследовательскими центрами: НАСА, Массачусетский университет, лаборатория ВВС.

Количество научных публикаций по этой проблеме за период с 1989 по 1998 гг. увеличилось в 2,5 раза. Фирма "Дженерал Электрик", совместно с фирмами "Пратт энд Уитни", "Хоу-мет", с 1997 г. проводит испытание интегрального газотурбинного двигателя с элементами из интерметаллидов.

В России имеются научные заделы в области исследований материалов на основе интерметаллидов. Работы проводятся в ОАО "Композит", ГНЦ ВИАМ, ОАО "ВИЛС", ЦНИИЧЕРМЕТе, ИМЕТе РАН. Имеются положительные результаты испытаний неохлаждаемых сопел микрокамер в РКК "Энергия" и в КБ Химмаш.



Однако, в целом, эти работы находятся на стадии лабораторных и опытных образцов, практически не начаты работы по изготовлению деталей для конкретных изделий.

Учитывая, что интерметаллиды окажут определяющее влияние на повышение тактико-технических характеристик изделий в энергетике, транспортном и химическом машиностроении, необходимо резко увеличить объем исследований в области технологий интерметаллидов и применения этих материалов.

Предлагаемая программа разработки технологии нового класса конструкционных материалов на основе интерметаллида  $N\beta_3Al$  предусматривает создание физических основ повышения пластических характеристик интерметаллидов, определения закономерности формирования структур и свойств сплавов.

Имеющееся в ОАО «Композит» (соисполнителе работы) оборудование обеспечивает основные технологические процессы производства полуфабрикатов из интерметаллидов. Программа создания технологии интерметаллидов рассчитана на три года и должна завершиться организацией производства полуфабрикатов из интерметаллидов в виде рабочих лопаток турбин, дисков роторов, неохлаждаемых сопел, камер сгорания и тд. Выполнение программы позволит обеспечить соответствие указанного направления работ в России уровню передовых зарубежных стран.

### **Конкурентные преимущества.**

Разработанный состав сплава на основе интерметаллида  $N\beta_3Al$  защищен патентом РФ №-2257422 с приоритетом от 26.04.2004г. Материал по своему уровню не уступает лучшим мировым показателям, а по характеристикам пластичности при комнатной температуре (наиболее уязвимый параметр этой группы материалов) даже превосходит их. Указанные преимущества достигаются именно потому, что в предлагаемом проекте будет реализована наноблочная структура материала (размер наноблоков 20-40 нм).

### **Конкретное инновационное решение.**

Разработка и реализация комплексной технологии производства изделий из интерметаллидов, включает группу инновационных процессов:

- |                           |                                       |
|---------------------------|---------------------------------------|
| - гранульная металлургия; | - электроннолучевая плавка;           |
| - плазменное распыление;  | - горячее изостатическое прессование; |
| - экструзия;              | - изотермическая деформация.          |

### **Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности.**

Предлагаемый сплав защищен патентом РФ №-2257422 с приоритетом от 26.04.2004г. Предполагается также представить заявку на патентование разработанной технологии.

### **Соответствие российских и международных систем качества.**

Разработанный материал будет сертифицирован через систему международного авиарегистра (СЦ «Материал»), действующую в рамках МАК (международного авиационного комитета).

### **Оценка рынка.**

По оценкам специалистов Запада объем применения интерметаллидов в газотурбинных двигателях и установках в течение ближайших 20 лет может достигнуть 25-30% что соответствует примерно 30-60 млрд.USD в год. Кроме того появление этого класса материалов явится основой развития многих отраслей техники – энергетики, судостроения, горного машиностроения, оборонных и др.

### **Структура привлеченных финансовых ресурсов.**

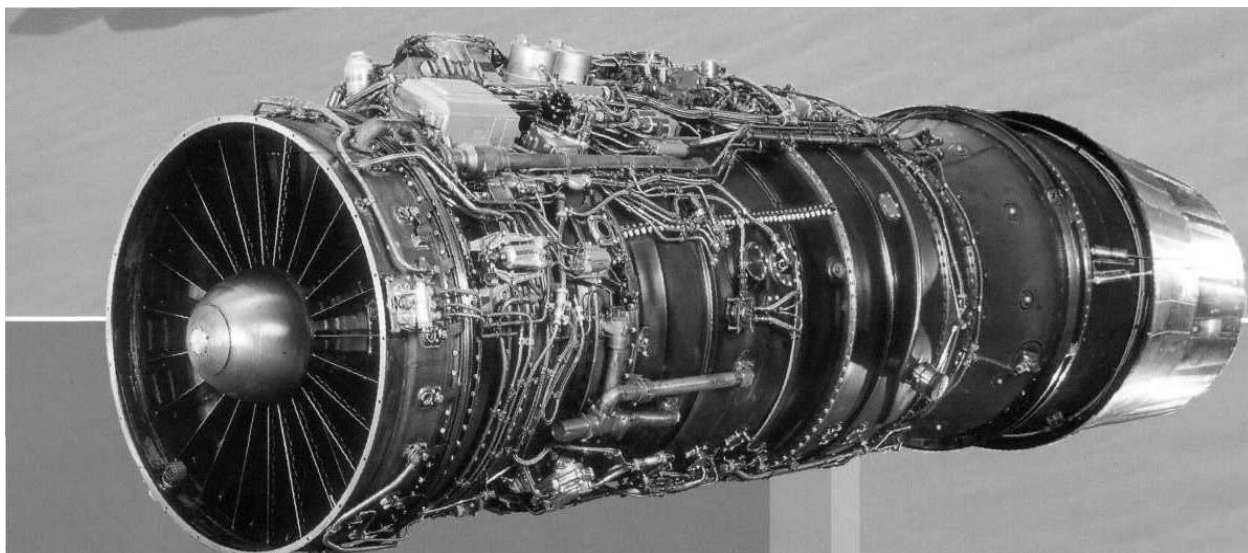
Внебюджетные – 100%

### **Схема коммерциализации разработки проекта.**

Привлечение инвестиций; продажа технологий, разработанных в результате выполнения проекта; создание совместного производства.

Приложение

### **Интерметаллиды в новых двигателях**



Контактное лицо: Захаров Ю.Н.

Телефон: 682-20-96

**ЛИТЕЙНО-ПРОКАТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ (ЛПК) ПО ПРОИЗВОДСТВУ  
ПОЛОСОВЫХ ЗАГОТОВОК ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЛЕНТ И ЛИСТОВ  
ИЗ ЦИНК-ТИТАНОВОГО СПЛАВА КРОВЕЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

## Назначение работы и область применения

Предназначен для производства современного листового антикоррозионного металла из цинк-титанового сплава для кровли.

## Тематический раздел

Металлургическое машиностроение; Цветная металлургия.

## Стадия разработки

Сооружение головного образца.

## Научно-техническое описание

Полосовую заготовку со смоткой в рулон производят на литейно-прокатном комплексе (ЛПК), состоящем из плавильной печи, литейно-прокатного валкового агрегата и вспомогательного оборудования (гильотинные ножницы, механизм для обрезки кромок, моталка). Схема технологического процесса показана на рисунке.

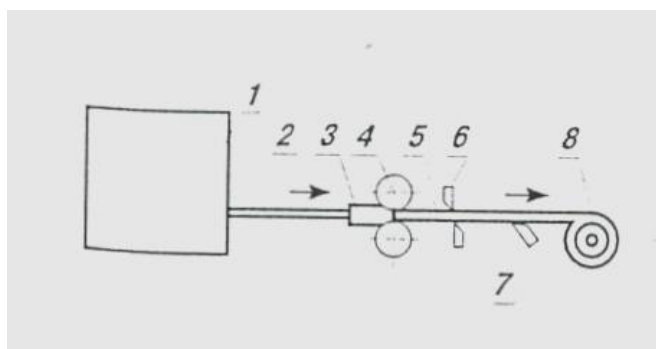


Схема технологического процесса производства полос из цинк-титана:

- 1 – плавильная печь с расплавом; 2 – металлопровод; 3 – литейная насадка;  
4 – валки-кристаллизаторы; 5 – полоса; 6 – ножницы поперечной резки;  
7 – кромкообрезные ножницы; 8 – моталка.

Расплав приготавливают в отражательной электропечи вместимостью 25-30 т, в качестве шихтовых материалов используют цинк марки ЦОА, алюминий марки А5, медь М1, титан марки ТГ-90. Алюминий, медь и титан вводят в виде двойных лигатур. Рафинирование расплава осуществляется

хлористым аммонием. Температура расплава в печи составляет около 510<sup>0</sup>С. Формирование «литой» заготовки происходит в литейно-прокатном агрегате (ЛПА-1300), представляющем литейную машину с валковым кристаллизатором, имеющий боковой подвод жидкого металла. Процесс формирования полосовой заготовки на агрегате ЛПА заключается в совмещении в одном непрерывном технологическом процессе операции кристаллизации и пластической деформации металла.

Основными узлами ЛПА являются водоохлаждаемые валки-кристаллизаторы и литейная оснастка. Приготовленный расплав из плавильной печи поступает в металлоприемник и из литейной насадки попадает в межвалковое пространство валкового кристаллизатора. Закристаллизовавшаяся и продеформированная с «мягким» обжатием, на 30-50%, полоса проходит через приспособление обрезки кромок и свертывается в рулон массой около 5 т.

Основные технические характеристики ЛПА-1300: номинальный диаметр валков 600 мм, толщина бандажа 25-50 мм, длина бочки валков 1300 мм, ширина получаемой заготовки 750-1200 мм, толщина полосы (6-10)±0,5 мм, масса рулона 5000 кг, скорость процесса 0,5-1,0 мм/мин.

Годовая производительность одного технологического комплекса составляет 10 тыс. тонн.

### **Конкурентное преимущество**

По сравнению с традиционной технологией производства полосовых заготовок из слитков, при бесслитковой прокатке на ЛПА потери металла уменьшаются примерно в 2 раза: исключаются операции горячей прокатки, фрезеровки и резки слитков, обрезки концов полосы. По сравнению с известным российским аналогом (ЛПА-1000) увеличивается производительность процесса в 1,5-2,0 раза.

### **Конкретное инновационное решение**

Инновационное решение - это создание современного литейно-прокатного комплекса с высокими технико-экономическими показателями, в том числе сооружение ЛПК как в условиях действующего металлургического

завода, так и создание нового мини-завода по производству полосовых заготовок из цинк-титанового сплава «под ключ».

Инновационная продукция проекта: полосовые заготовки для производства современного кровельного материала, обеспечивающего получение лент высокого качества в соответствии с требованиями европейского стандарта. Кровельные листы могут эксплуатироваться без ремонта более 140 лет.

### **Правовая защищенность объектов интеллектуальной собственности**

Ряд технических решений по бесслитковой прокатке лент авторами проекта защищены патентами РФ: №2198062; №2308349; №2310546; №2315682.

**Соответствие российских и международных систем качества продукции** Аналог предлагаемого проекта был реализован авторами проекта в России на Московском заводе по обработке цветных металлов. Качество заготовок и лент из цинк-титанового сплава кровельного назначения полностью удовлетворяет требованиям европейского стандарта EN 988. Поставка лент в Германию составляла около 5 тыс. тонн в год.

### **Оценка рынка**

В России ленты из цинк-титана были использованы для кровель исторических и государственных зданий: Католического собора Непорочной девы Марии, отеля Балчуг-Кемпенска (г. Москва), Кресто-Воздвиженского монастыря (г. Екатеринбург), Исторического музея (г. Москва), Резиденции Президента России и других строительных объектов. В связи с бурным развитием строительной индустрии в России, в том числе элитных зданий и коттеджей, потребность в современных кровельных материалах возрастает и в ближайшие годы может достигнуть не менее 300 тыс. тонн в год. В Европе в настоящее время в год для строительства потребляется около 200 тыс. тонн элементов кровли из цинк-титанового сплава. К 2015 году рынок потребления полос и листов из цинк-титанового сплава для кровель по начальным оценкам составит не менее 2 млрд. долларов США в год.

### **Структура привлеченных финансовых ресурсов**

Необходимые инвестиции:

№ ЛПК	Инвестиции, \$ млн.
ЛПК-1	4,5
ЛПК-2	4,2
ЛПК-3	4,0

Структура стоимости создания и постройки ЛПК: Комплектующее основное оборудование - 70%; вспомогательное оборудование 7%; расходы на оплату труда - 5%; проектирование - 10%; прибыль - 8%.

### **Схема коммерциализации проекта**

В настоящее время в большинстве стран мира, включая Россию, происходит увеличение доли потребления современных кровельных материалов, в том числе из цинк-титанового сплава, вместо листов из оцинкованной стали. К 2030 году в мире объем потребления полос и листов из цинк-титанового сплава может составить около 1 млн. тонн в год. Для удовлетворения этих потребностей необходимо построить не менее 100 ЛПК, в том числе в России не менее 30 литейно-прокатных комплексов. Причем, стоимость реализации проекта на действующих заводах по обработке цветных металлов (Кольчугинском, Кировском, Гайском и других), с учетом наличия плавильных печей и головного оборудования, будет ниже на 20-30% по сравнению со строительством мини-завода.

Контактное лицо

Р.Л.Шаталов

т. (495)683-99-43 (р), 8-905-535-68-37 (м)