

Инновационные проекты

1. Волновые технологии.
 - 1.1. Волновой смеситель-активатор разнородных компонентов сухих смесей.
 - 1.2. Волновой дозатор сыпучих компонентов.
 - 1.3. Установка для очистки и полировки поверхностей деталей газожидкостной моющей средой.
 - 1.4. Волновой смеситель многофазных и многокомпонентных жидких сред для пищевой и химической промышленности.
 - 1.5. Роторно-волновая мельница.
 - 1.6. Устройства противоаварийной защиты трубопроводов и оборудования.
 - 1.7. Струйная мельница с плоской рабочей камерой.
 - 1.8. Аэродинамический центробежный классификатор порошков.
 - 1.9. Многоцелевой центробежный импульсно-волновой измельчитель.
2. Линии фасовки и упаковки жидких и пастообразных продуктов.
3. Производственно-интеллектуальные технологии изготовления деталей ГТД из жаропрочных сплавов и сталей.
 - 3.1. Экспериментальный образец стана для раскатки дисков (СРЖД-800) из титановых и никелевых сплавов.
 - 3.2. Стан для раскатки полых валов (СРВ) из жаропрочных сплавов в изотермических условиях из штампованных и листовых заготовок.
 - 3.3. Робототехнический комплекс финишной обработки сложнопрофильных поверхностей деталей ГТД.
4. Технология диагностирования и программно-аппаратный комплекс для автоматизированного технологического оборудования и станков с ЧПУ.
5. Технологии диагностирования и управления техническим состоянием шпиндельных узлов станочного оборудования.
6. Модернизация турбоустановок на основе нового поколения лопаточных систем.
7. Узлы трения на основе наноструктурированных кристаллов стабилизированного диоксида циркония.
8. Антифрикционная ресурсовосстанавливающая композиция.
9. Волоконно-оптические датчики и интеллектуальные сенсорные системы.

10. Кардиоанализатор «Пульс-М».
11. Электронагревательная ткань с углеродными нитями.
12. Модульная технология организации механосборочного производства.
13. Электропластическая деформация металлов.
14. Газодинамическое напыление меди.
15. Газодинамическое напыление цинка и никеля.
16. Экспериментальные методы, комплекс программ и аппаратура для исследования остаточных напряжений.
17. Аппаратура и программное обеспечение для регистрации процесса накопления повреждений и разрушения при механических испытаниях.
18. Методика и программный комплекс для оценки параметров напряжённого состояния и размеров дефектов материалов.
19. Методики и специализированное оборудование для определения деформационных свойств композитных материалов.
20. Методика и оборудование для триботехнических испытаний материалов и смазок.
21. Методика и оборудование для определения механических свойств тонких поверхностных слоев материалов и покрытий.
22. Комплекс оборудования для ресурсных испытаний компонентов центробежных насосов для добычи нефти.
23. Пространственная виброизолирующая подвеска.
24. Многоканальные дозаторы для фасовки жидких и полужидких продуктов.
25. Оборудование для авторезонансной ультразвуковой обработки (УЗО) конструкционных материалов.
26. Переносные взрывореактивные комплексы для буро-взрывных работ (ПВРК)

Волновые технологии являются прорывными инновациями, в основе которых лежат фундаментальные научные достижения в области нелинейной волновой механики, разработанной коллективом Научного центра нелинейной волновой механики и технологии (НЦ НВМТ) Института машиноведения им. А.А.Благонравова РАН, под руководством директора института академика РАН Р.Ф.Ганиева. Они позволяют решать как ранее недоступные технологические проблемы, так и реализовывать качественно новым способом уже известные технологические процессы, многократно повысив их эффективность.

В зависимости от особенностей технологий и производственных комплексов возможны различные варианты внедрения волновых технологий – от полностью сформированных волновых технологических комплексов до модернизации существующих линий путем встраивания в них волновых машин и аппаратов, коренным образом изменяющих характеристики производства в сторону повышения производительности и качества выпускаемой продукции, снижения энергетических затрат и издержек производства.

Применение волновых технологий позволяет на принципиально новом уровне решать технологические задачи измельчения, смешения, дозирования, классификации, формования, разделения жидких и газообразных неоднородных систем, экстракции, кристаллизации, сушки, фильтрации, экструзии, транспортировки, полимеризации и т.д., для машиностроительной, пищевой, горнорудной, угольной, металлургической, микробиологической, химической, нефтегазовой, строительной и других отраслей промышленности.

Область применения: производство стройматериалов, пищевая промышленность.

Назначение: высококачественное перемешивание, диспергирование и механохимическая активация разнородных компонентов сухих смесей.

Преимущества:

- снижение энергопотребления до 30 %, по сравнению с традиционным перемешиванием;
- увеличение срока службы оборудования до 3-х раз;
- повышение прочности получаемых материалов (на сжатие – до 1,5 раз, водонепроницаемости – до 5 раз и морозостойкости – до 2 раз);
- снижение расхода модифицирующих добавок до 50%;
- повышение качества и ускорение процесса перемешивания.

Степень готовности: товар

Интеллектуальная собственность: патент РФ.

Институт принимает заказы на проектирование и изготовление смесителей-активаторов и встраивание их в существующие тех. процессы заказчика.



Область применения: химическая, пищевая промышленность, производство строительных материалов

Назначение : точное дозирование сыпучих, склонных к слёживанию компонентов.



Преимущества:

- отсутствие слёживания материала;
- высокая точность дозирования компонентов в потоке;
- возможность регулирования скорости дозированного потока в пределах от 2 до 100 % номинальной производительности;
- низкий уровень шума;
- сохранение работоспособности при заклинивании ротора;
- отсутствие вибрации несущих конструкций.

Степень готовности: товар

Интеллектуальная собственность: патент РФ

Институт принимает заказы на проектирование и изготовление волновых дозаторов и встраивание их в существующие тех. процессы заказчика.

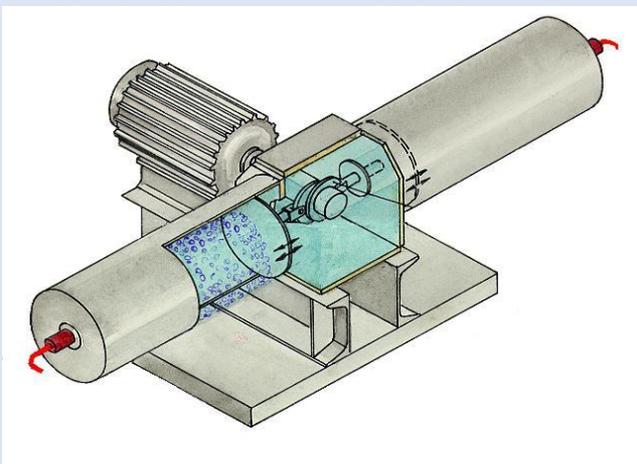
Область применения: машиностроение, двигателестроение, производство медицинской техники.

Назначение: эффективное удаление производственных загрязнений с деталей сложной конфигурации.



Преимущества:

- возможность удаления притирочных паст, нагара, остатков формовочной смеси, жировых пленок и т.п. без углеводородных растворителей;
- уменьшение расхода моющих средств в 2 раза;
- уменьшение температуры подогрева;
- сокращение времени обработки в 2 раза;
- уменьшение энергопотребления;
- исключение ручных операций.



Степень готовности: опытный образец.

Интеллектуальная собственность: патенты РФ.

Институт принимает заказы на изготовление установок и доработку их конструкции в соответствии с требованиями заказчика.

Область применения: пищевая и химическая промышленности.

Назначение: для интенсивного смешения и гомогенизации многофазных и многокомпонентных жидких составов, а также интенсификации протекания химических реакций между компонентами непосредственно в потоке жидкой среды



Преимущества:

- низкое энергопотребление;
- высокая интенсивность воздействия;
- полная виброизоляция станины;
- возможность получения стабильных высококачественных эмульсий и суспензий с дисперсностью от нескольких мкм до нм.

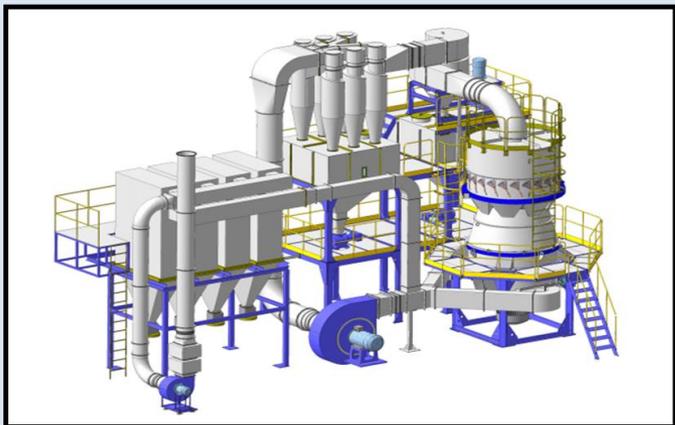
Степень готовности: товар

Интеллектуальная собственность: патент РФ.

Институт принимает заказы на проектирование и изготовление волновых смесителей и встраивание их в существующие тех. процессы заказчика.

Область применения: химическая, пищевая, фармацевтическая промышленности, производство строительных и отделочных материалов

Назначение : сухое сверхтонкое измельчение твердых материалов до размеров менее 0,01 мм.



Технологический комплекс сверхтонкого помола.

Преимущества:

- одностадийный процесс измельчения (до 70% выхода продукта с дисперсностью менее 5 мкм);
- снижение в 2-3 раза скорости вращения ротора;
- высокая энергоэффективность;
- уменьшенный износ рабочих поверхностей;
- высокая чистота получаемого продукта;
- встроенная система классификации частиц;
- возможность непрерывного или порционного процессов измельчения;
- получение новых свойств материалов за счет механо-химической активации частиц.

Степень готовности: товар

Интеллектуальная собственность: патент РФ

Область применения: добыча и транспортировка нефти и газа, энергетика, промышленность, ЖКХ.

Назначение: предотвращение аварий вследствие вибрационных и гидравлических ударных нагрузок, а также вынужденных колебаний и резонансных явлений в трубопроводах.

Преимущества:

- снижение аварийности трубопроводов и оборудования на 85%;
- увеличение срока эксплуатации трубопроводов в 1,5 – 2 раза;
- гашение волновых и вибрационных процессов в 5-10 раз;
- быстродействие - менее 0,005 секунды;
- отсутствие потерь рабочей среды, экологичность;
- отсутствие дополнительного гидродинамического сопротивления;
- энергонезависимость;
- малые габариты;
- не требует обслуживания в процессе эксплуатации;
- легкость монтажа.



Степень готовности: товар.

Интеллектуальная собственность: патенты РФ.

Институт принимает заказы на проведение обследования трубопроводных сетей, разработку конструкций и изготовление систем гашения шума, вибраций и гидроударов в трубопроводах диаметром от 10 мм до 1200 мм, рабочим давлением до 25 Мпа и температурой рабочей среды до + 250° С.

Назначение: тонкое и сверхтонкое измельчение твёрдых (хрупких) материалов.

Область применения: строительная, энергетическая, пищевая, лакокрасочная, резинотехническая, фармацевтическая и другие отрасли промышленности.



Преимущества:

- средний размер частиц лежит в диапазоне 1-10 мкм;
- низкий уровень загрязнения измельчённого материала продуктами износа;
- надёжность и долговечность;
- большая производительность.

Степень готовности: опытный образец.

Интеллектуальная собственность: патенты РФ.

1.8 Аэродинамический центробежный классификатор порошков

Назначение: разделение исходного порошка на две фракции: мелкую и крупную.

Область применения: строительная, энергетическая, пищевая, лакокрасочная, резинотехническая, фармацевтическая и другие отрасли промышленности.



Преимущества:

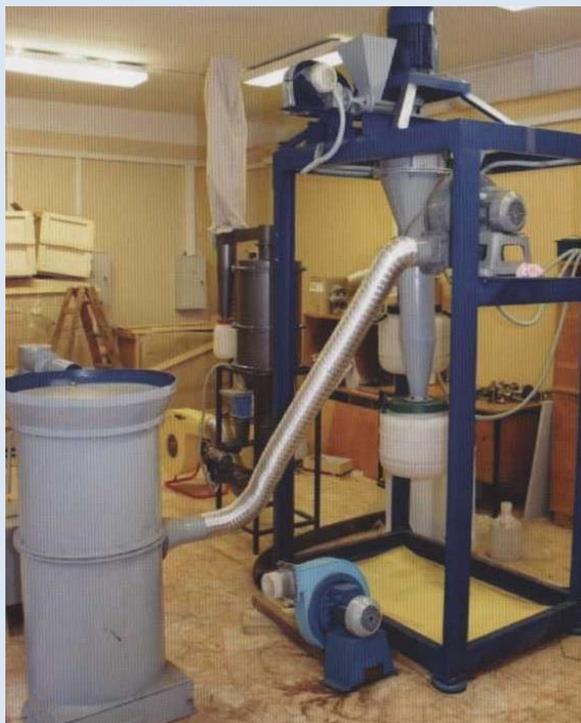
- компактность;
- низкая энерго- и материалоемкость;
- блочно-модульная конструкция;
- возможность регулировки границы разделения порошков;
- отсутствие движущихся частей;
- простота и высокая надёжность конструкции;
- возможность изменения производительности классификатора в широких пределах;
- эффективность разделения кварцевого песка с исходным размером частиц 0-1,5 мм: частиц мелкой фракции менее 40 мкм - 90%; частиц мелкой фракции менее 50 мкм - 97%.

Степень готовности: опытный образец.

Интеллектуальная собственность: патенты РФ.

Назначение: измельчение порошкообразных (сыпучих) материалов, совмещённое с их смешением, сушкой и механической активацией.

Область применения: строительная, пищевая, нефтегазодобывающая, фармацевтическая и другие отрасли промышленности.



Преимущества:

- многофункциональность модуля;
- небольшие габариты;
- совмещение нескольких технологических операций в одном аппарате;
- низкая энерго- и материалоемкость;
- возможность регулирования гранулометрического состава измельчённых порошков;
- высокий уровень однородности получаемых смесей порошков.

Степень готовности: опытный образец.

Интеллектуальная собственность: патенты РФ.

2. Линии фасовки и упаковки жидких и пастообразных продуктов

Назначение: автоматическая упаковка мягкого творога, сливочного масла, плавленого сыра, меда, джемов, соусов и др. продуктов

Область применения: пищевая промышленность



Преимущества:

- высокоточное дозирование продукта,
- максимально высокая гигиеничность фасовки;
- отсутствие буферного продуктового бака;
- автоматическая мойка дозатора;
- широкий выбор размеров и дизайна формуемых емкостей;
- минимальные массогабаритные характеристики;
- высокая надежность и энергоэффективность.

Степень готовности: товар

Интеллектуальная собственность: патенты РФ.

Институт принимает заказы на проектирование и изготовление линий фасовки и упаковки жидких и пастообразных продуктов различного назначения с учетом потребностей заказчика.

3. Производственно-интеллектуальные технологии изготовления деталей ГТД из жаропрочных сплавов и сталей

В рамках НИОКР* лабораторией управления технологическими процессами и системами (labutps@yandex.ru) созданы технологии финишной обработки сложнопрофильных поверхностей деталей ГТД, а также их формообразования из жаропрочных сплавов методом раскатки в изотермических условиях.

Технология изотермической раскатки устраняет недостатки существующей и

имеет ряд преимуществ:

- обеспечивает однородность микроструктуры и «управление» процессом получения заданной микроструктуры;
- позволяет повысить на 10-15% механических свойств жаропрочных сплавов;
- увеличивает ресурс деталей из жаропрочных сплавов в 2-3 раза;
- повышает коэффициент использования металла в 3-5 раз;
- обеспечивает возможность разработки гибких переналаживаемых автоматизированных комплексов, а также производственных интеллектуальных технологий в авиадвигателестроении.

Технология запатентована и является приоритетом России (патенты - № 146549 от 2014 г.; № 2548349 от 2015 г.; № 2567084 от 2015 г.)

Полученные результаты фундаментальных и прикладных научных исследований по разработке и испытаниям экспериментальных и промышленных образцов станов для изотермической раскатки дисков - СРЖД-800, а также полых валов – СРВ позволяют создать конкурентоспособные технологии изготовления деталей ГТД из жаропрочных сталей и сплавов.

* НИОКР проводились в 2011-2017 гг. совместно с ИПСМ РАН (г. Уфа) в рамках ФЦП Минобрнауки, ФЦП Минпромторга, договоров с АО «ОДК» корпорации «Ростех», промышленными предприятиями АО «НПЦ Газотурбиностроения «Салют» (г. Москва), ПАО «Кузнецов» (г.Самара), ООО «Савеловский станкостроительный завод», компания ООО «Группа «Стан» (г. Кимры).

3.1. Экспериментальный образец стана для раскатки дисков (СРЖД-800) из титановых и никелевых сплавов

Область применения: авиадвигателестроение, производство наземных газотурбинных установок.

Назначение: изготовление образцов деталей ГТД из сплавов на основе титана и никеля, проведения исследований, испытаний и отработки режимов технологических процессов изготовления осесимметричных деталей (типа дисков, колец, обечаек) в условиях сверхпластической деформации в ручном и автоматизированном режимах.



№	Технические характеристики	Значение
1	Суммарный крутящий момент на шпинделях, кНм	до 5
2	Скорость вращения шпинделей, об/мин	0,07 – 7
3	Крутящий момент на раскатном ролике, кНм	до 3
4	Скорость вращения раскатных роликов, об/мин.	1-40
5	Осевое усилие раскатного ролика, кН	до 100
6	Радиальное усилие на раскатном ролике, кН	до 100
7	Угол поворота раскатной головки в плоскости раскатки, град.	30°
8	Максимальное усилие зажима заготовки пинолями шпинделей, кН	до 230
9	Скорость внедрения ролика в тело заготовки, мм/мин	1,2-20
10	Температура раскатки, °С	500-1150
11	Максимальный диаметр и толщина изготавливаемой детали, мм	800x180

Разработан комплект рабочей и эксплуатационной документации на СРЖД-800, с литерой О₁.

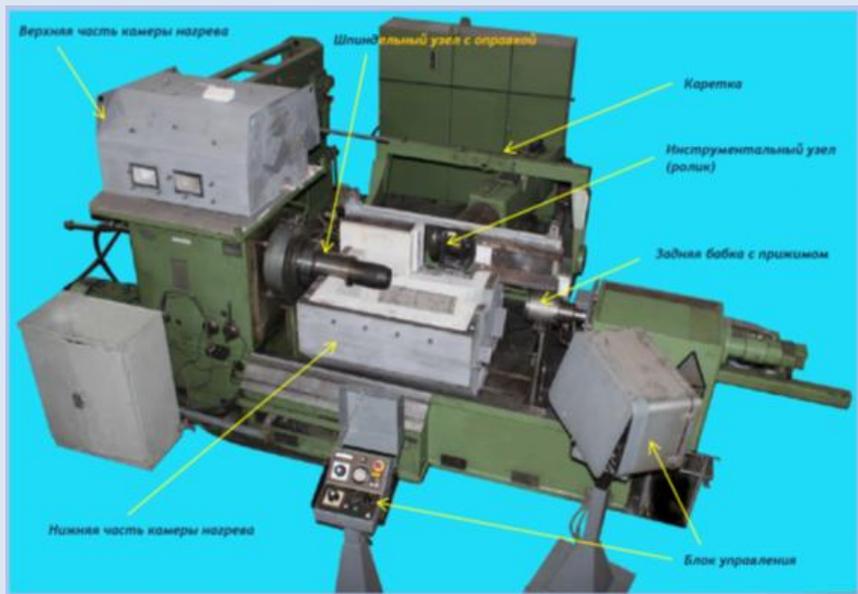
Интеллектуальная собственность: патенты РФ №№ 146549 от 2015 г., 169622 от 2017 г.

Предложения: разработка оборудования и технологии с учетом особенностей производства заказчика.

3.2. Стан для раскатки полых валов (СРВ) из жаропрочных сплавов в изотермических условиях из штампованных и листовых заготовок

Область применения: авиадвигателестроение, производство наземных газотурбинных установок.

Назначение: изготовление образцов полых валов, обечаек, диаметром до 400 мм и длиной до 500 мм, проведение исследований при выборе технологических режимов раскатки полых валов из жаропрочных сталей и сплавов, как из листовых, так и из штампованных заготовок (в ручном и автоматизированном режимах).



Стан СРВ создан на базе ротационно-вытяжного станка РНС-600

№	Технические характеристики	Значение
1	Размеры изготавливаемой детали, мм	
	- наибольший диаметр	до 400
	- наибольшая длина	до 500
2	Усилие на ролике, кНм	
	осевое	100
	радиальное	80
3	Количество давяльных роликов	1
4	Скорость перемещения каретки, мм/мин	
	в продольном направлении	1-40
	в поперечном направлении	1-40
5	Скорость вращения шпинделя, об/мин	1-300
6	Крутящий момент на шпинделе, кНм	20
7	Температура раскатки	800-1150°C

Разработаны: комплект эскизной документации на стан СРВ и экспериментальный технологический процесс (лабораторный регламент) изготовления полых валов из жаропрочных сталей и сплавов.

Интеллектуальная собственность: патент РФ № 172751 от 2017 г.

Предложения: разработка оборудования и технологии с учетом особенностей производства заказчика.

Область применения: машиностроение, авиационная промышленность, судостроение.

Назначение: финишная обработка сложнопрофильных деталей авиационных двигателей, наземных газотурбинных установок и др.

Интеллектуальный производственный комплекс, включающий робототехническую систему.



Преимущества:

- исключение ручного труда при шлифовании и полировании пера лопаток;
- обеспечение точности обработки до 0,02 мм;
- наличие встроенной оптической системы контроля геометрических размеров и качества поверхности.



Степень готовности: экспериментальный образец.

Интеллектуальная собственность: патенты РФ №№ 2475347 от 2013 г., 2629419 от 2017 г.

Предложения: совместное проектирование и изготовление робототехнических комплексов с учетом особенностей производства заказчика.

4. Технология диагностирования и программно-аппаратный комплекс для автоматизированного технологического оборудования и станков с ЧПУ

Область применения: машиностроение, станкостроение.

Назначение: определение соответствия эксплуатационных параметров основных узлов автоматизированного оборудования, станков с ЧПУ, в т.ч. Шпиндельных узлов (ШУ), допустимым значениям, заданным нормами ТУ; контроль параметров, оценка технического состояния, определение причин отказов и прогнозирование остаточного ресурса по основным рабочим параметрам.



Преимущества:

- комплексная оценка технического состояния ШУ, на основе контроля точностных, вибрационных, силовых, жесткостных, температурных и энергетических параметров;
- экспресс-анализ технического состояния ШУ станков и выявление функциональных и параметрических отказов разной физической природы;
- установление причин конструкторских, технологических и эксплуатационных отказов;
- автоматизированная система сбора данных с интеллектуальными датчиками контроля рабочих параметров ШУ;
- наличие специализированных расчетных программ для определения и обоснования предельных норм изменения рабочих параметров.

Степень готовности: экспериментальный образец программно-аппаратного комплекса.

Интеллектуальная собственность: патенты РФ.

Предложения:

- комплексный анализ технического состояния ШУ станков;
- создание индивидуальных технологий диагностирования и управления техническим состоянием ШУ;
- обучение персонала технологиям диагностирования.

Область применения: энергетика, авиадвигателестроение, металлургия, машиностроение.

Назначение : повышение энергоэффективности и ресурса осевых и центробежных турбомашин газоперекачивающих станций, авиационных двигателей и компрессоров.



Преимущества:

- отсутствие спонтанной неустойчивости течения в проточных частях турбомашин;
- снижение виброактивности;
- уменьшение расхода топлива газо-турбинных установок до 9-15%;
- простота модернизации серийных турбомашин;
- повышение КПД турбомашин на 3-5%;
- снижение массы и габаритов газоперекачивающих установок при замене центробежных компрессоров на осевые нагнетатели – в 2-3 раза;
- снижение шумности нагнетателей на 15 дБ.

Степень готовности: отработанная технология.

Интеллектуальная собственность: патенты РФ.

Институт принимает заказы на разработку нового вида профилей лопаточных систем при модернизации и создании новых турбо-компрессорных агрегатов и насосов различного назначения

Область применения: авиадвигателестроение, машиностроение, энергетика, химическая промышленность, приборостроение.

Назначение : повышение ресурса работы и надежности узлов трения механизмов, работающих в широком диапазоне температур, при высоких нагрузках.



Преимущества:

- увеличение ресурса узлов трения в 4-5 раз;
- рабочий диапазон температур от -140°C до $+1500^{\circ}\text{C}$;
- повышенные трибологические, прочностные характеристики и эрозионная стойкость ;
- высокая коррозионная стойкость;
- высокая термостойкость;
- наивысшая трещиностойкость и пластичность из всех керамических материалов.

Степень готовности: отработанная технология.

Интеллектуальная собственность: патенты РФ.

Институт принимает заказы на совместную разработку конструкций узлов трения, изготовление опытных образцов, разработку методик входного контроля кристаллов и технического контроля втулок, проведение стендовых испытаний и сопровождение серийного производства узлов трения.

7. Антифрикционная ресурсовосстанавливающая композиция (АРВК)

Область применения: механическое оборудование, техника, транспорт.

Назначение: противоизносная добавка к маслам с восстановительным и корректирующим эффектом.

Преимущества:

- восстановление в процессе эксплуатации размера и формы изношенных деталей из стали и чугуна на величину до 1 мм;
- повышение твердости поверхности деталей до HRC 56-60;
- снижение шероховатости поверхности до 0,1-0,15 мкм;
- уменьшение расхода топлива и масел на 4-12%, электроэнергии – на 10 %;
- увеличение производительности техники и оборудования на 20-30%;
- уменьшение вибраций;
- рабочий диапазон температур -30° С - +250° С;
- реальное обеспечение безысносного режима эксплуатации оборудования;
- может добавляться в любое смазочное масло (расход 20 мл присадки на 1 л масла)



Степень готовности: товар. **Интеллектуальная собственность:** патенты РФ.

Институт принимает заказы на поставку готовых присадок АРВК и разработку новых антифрикционных добавок для различных смазок (в т.ч. для смазочно-охлаждающих жидкостей) по требованиям заказчика. Возможно создание совместного производства.

Область применения: энергетика, машиностроение, двигателестроение, приборостроение.

Назначение: измерение линейных перемещений (биений поверхностей после мех. обработки), частоты вращения, коэффициентов отражения поверхностей; измерение распределения давления ударных волн, низких давлений в тепловых воздушных потоках, давлений в сверхзвуковых двухфазных потоках, давления в гидро-пневмосистемах и смазочных пленках.



Преимущества:

- миниатюрность датчиков;
- гальваническая развязка с объектом;
- защита информационного канала от электромагнитных и радиационных помех;
- высокое временное и пространственное разрешение датчиков;
- рабочий диапазон давления 0-20 Мпа;
- возможность работы при температуре до 1000° С в импульсе;
- параметрическая надежность.

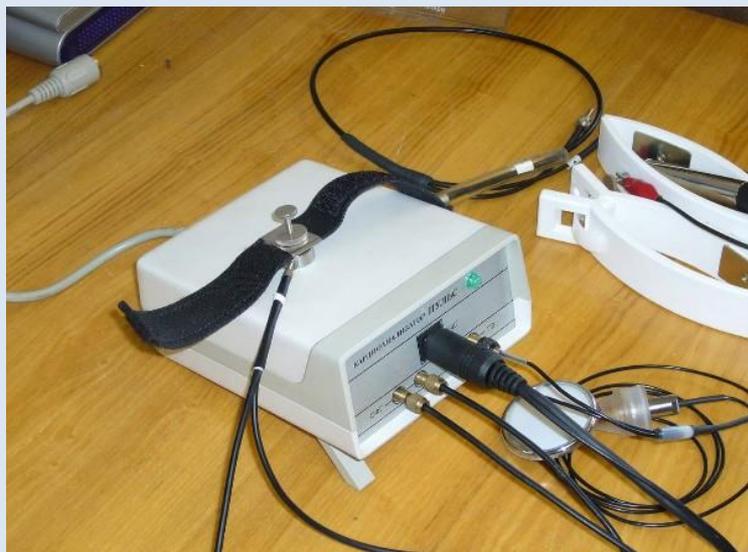
Степень готовности: отработанная технология, товар.

Интеллектуальная собственность: патенты РФ.

Институт принимает заказы на метрологическое обеспечение экспериментальных исследований, технологических процессов, разработку систем встроенного контроля, изготовление малых серий датчиков и измерительных систем. Возможна продажа лицензий.

Область применения: медицина.

Назначение: экспресс-обследование сердечно-сосудистой системы человека методами фонендоскопии, пульсометрии и электрокардиографии



Преимущества:

- компактность;
- возможность получения всесторонней информации о сосудах, насосной функции сердца и его электрической активности, показателях расхода и давления магистрального кровотока, а также периферического сопротивления сосудов;
- возможность определения синдрома скрытой гипертензии;
- наличие громкой связи для прослушивания тонов и шумов сердца;
- быстрое и качественное обследование пациента;
- возможность проведения врачебного консилиума в реальном времени.

Степень готовности: товар.

Интеллектуальная собственность: патенты РФ.

Институт ищет партнеров для организации совместного производства прибора. Возможна продажа лицензий.

10. Электронагревательная ткань с углеродными нитями

Назначение: электронагревательные элементы для производства специальной и бытовой одежды, медицинских изделий специального назначения, обогревателей для промышленных установок и сидений автомобилей

Область применения: здравоохранение, МЧС, промышленность, туризм, отдых.



Особенности:

- обеспечивается мягкость и гигиеничность изделий, свойственная хлопчатобумажным и льняным тканям;
- высокая степень электробезопасности и надежности;
- рассчитаны на работу в широком диапазоне температур и мощностей с использованием низковольтных источников постоянного тока;
- температура нагрева до +120°C.

Степень готовности: товар

Интеллектуальная собственность: патенты РФ.

Институт принимает заказы на разработку изделий из электронагревательной ткани по требованиям заказчика. Возможна организация совместного производства.

Область применения: машиностроение.

Назначение: повышение эффективности производства.

Преимущества:

- сокращение сроков и трудоемкости технологической подготовки производства;
- повышение уровня автоматизации проектирования технологических процессов;
- повышение гибкости и мобильности производства;
- сокращение сроков формирования производственных программ;
- возможность быстрого расчета трудоемкости изготовления деталей без проработки технологических процессов.



Институт принимает заказы на выполнение следующих работ :

- разработка и внедрение технологических проектов участков изготовления деталей на принципах модульной технологии;
- разработка системы технологической подготовки производства деталей по модульной технологии;
- разработка автоматизированной информационной системы кодирования и поиска конструкторской документации станочных приспособлений;
- разработка и внедрение методических материалов по расчету трудоемкости изготовления деталей на этапе проектирования изделий;
- формирование элементной базы средств технологического обеспечения изготовления деталей на модульном уровне;
- классификация деталей.

Область применения: машиностроение, переработка металлических отходов.

Назначение: интенсификация технологических процессов обработки металлов:

- волочение проволоки;
- прокатка тонкого листа и ленты;
- раскатка оболочек;
- ультразвуковая ковка ленты;
- тонколистовая вытяжка и штамповка;
- сплачивание биметаллов в процессе прокатки и волочения;
- брикетирование стружки и измельченного металлолома, бытовых металлических отходов.

Преимущества:

- экологическая чистота;
- высокая энергоэффективность;
- позонное воздействие на материалы для интенсификации технологических процессов ;
- получение материала с периодически измененными свойствами;
- существенное увеличение скорости обработки материалов;
- отсутствие необходимости в промежуточных отжигах.

Степень готовности: имеется отработанная технология и технологическая оснастка.

Интеллектуальная собственность: патенты РФ.

Институт принимает заказы на :

- проведение аудита используемых заказчиком технологических процессов пластической обработки металлов;
- разработку технологий и приспособлений для электропластической деформации металлов на существующем оборудовании.

Возможна продажа лицензий.



Вальцы электромеханические



13. Газодинамическое напыление меди

Область применения: машиностроение.

Назначение: изготовление и восстановление изношенных поверхностей деталей, контактных поверхностей электротехнического оборудования, опорных поверхностей узлов трения, исправление технологического брака (раковины, трещины и т.д.).



Преимущества:

- толщина слоя меди до 3 мм;
- возможность нанесения меди на локальные и большие участки поверхности;
- нагрев подложки не выше 120⁰С;
- возможность применения в стационарных и полевых условиях;
- твёрдость покрытия до 1200 МПа;
- адгезия со сталью до 50 МПа;
- удельное электрическое сопротивление 0,034 Ом/мм²·м;
- пористость покрытия 4-8%.

Степень готовности: имеется установка и отработана технология напыления для ряда изделий.

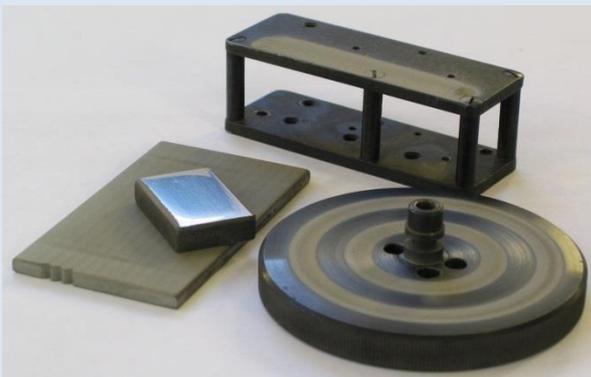
Интеллектуальная собственность: патенты РФ.

Институт принимает заказы на разработку технологии и оснастки для нанесения покрытий по техническим заданиям заказчика.

14. Газодинамическое напыление цинка и никеля

Область применения: строительство, энергетика и машиностроение.

Назначение: повышение сопротивления сварных соединений трубопроводов, металлических конструкций и сооружений от воздействия коррозионной и коррозионно-абразивной среды.



Преимущества:

- толщина покрытия до 0,5 мм;
- возможность нанесения цинка и никеля на локальные и большие участки поверхности;
- нагрев подложки не более 120⁰С;
- возможность применения в стационарных и полевых условиях;
- рабочий диапазон температур от 0⁰ до 540⁰ С;
- твёрдость никелевого покрытия до 800МПа;
- твёрдость цинкового покрытия до 600 МПа;
- пористость покрытия 4-8%;
- повышение сопротивления коррозии низкоуглеродистой стали до 40 раз.

Степень готовности: имеется установка и отработана технология напыления для ряда изделий.

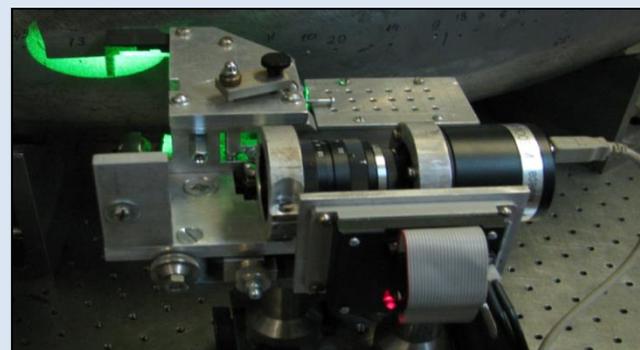
Интеллектуальная собственность: патенты РФ.

Институт принимает заказы на разработку технологии и оснастки для нанесения покрытий газодинамическим напылением по техническим заданиям заказчика.

15. Экспериментальные методы, комплекс программ и аппаратура для исследования остаточных напряжений

Область применения: контроль состояния ответственных элементов оборудования АЭС, теплоэнергетики, транспорта, авиационной и космической техники.

Назначение: исследование полей остаточных напряжений в натуральных элементах конструкций.



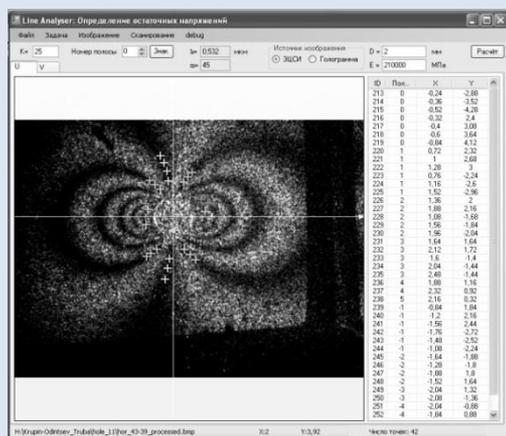
Малогабаритный ЭЦСМ-интерферометр для измерения деформационного отклика, обусловленного высверливанием отверстия

Преимущества:

- высокая чувствительность метода измерений - 0,25 мкм на интерференционную полосу;
- возможность получения неограниченных объёмов экспериментальной информации;
- высокая точность результатов исследований;
- возможность исследования высокоградиентных полей напряжений;
- минимальные массогабаритные характеристики;
- высокая надёжность и эффективность;
- возможность применения в стационарных и полевых условиях.

Степень готовности: действующий макет установки

Институт принимает заказы на проведение исследований, проектирование (с учётом особенностей исследуемого объекта) и обучение специалистов методикам проведения исследований и использования компьютерных программ



Интерфейс программы для интерактивного ввода экспериментальной информации

Аппаратура и программное обеспечение для регистрации процесса накопления повреждений и разрушения при механических испытаниях

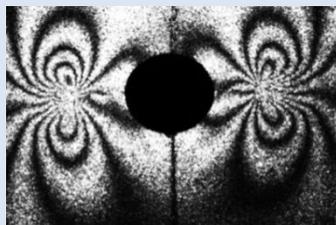
Область применения: общее машиностроение, энергомашиностроение, авиационная промышленность, транспортное машиностроение и судостроение.

Назначение: исследование процессов развития пластических деформаций и накопления повреждений при испытаниях материалов.

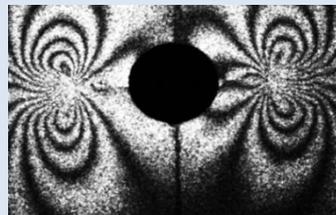


Испытательная машина INOVA ИК-6033, с ЭЦСИ-интерферометром

Интерферограммы перемещений



Между 11000 и 1110 циклами



Между 11000 и 11150 циклами

Преимущества:

- возможность регистрации спекл-интерферограммы полей перемещений в плоскости образца в его продольном и поперечном направлениях;
- высокая чувствительность измерений - 0,25 мкм на интерференционную полосу;
- скорость регистрации интерферограмм – не менее 30 кадров/сек.

Степень готовности: действующий макет установки

Институт принимает заказы на проведение исследований, проектирование (с учётом особенностей методики испытаний и испытательной техники) и обучение специалистов методикам проведения исследований и использования специализированных компьютерных программ.

17. Методика и программный комплекс для оценки параметров напряжённого состояния и размеров дефектов материалов

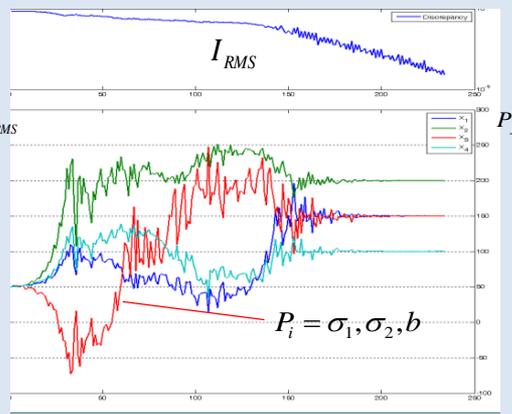
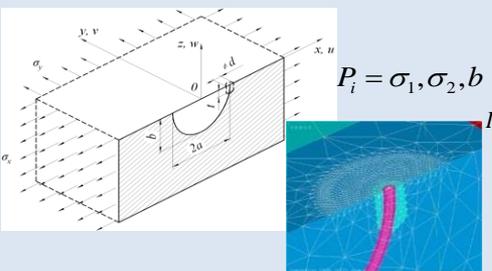
Область применения: энергомашиностроение, авиационная техника, транспортное машиностроение и судостроение.

Назначение: определение напряжений, усилий, остаточных напряжений (в том числе высокоградиентных), размеров дефектов, деградации свойств материалов в натуральных условиях.

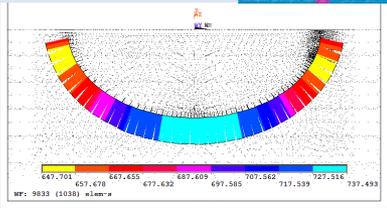
Преимущества:

- программный комплекс обеспечивает все этапы исследования от формирования массива экспериментальных данных до проверки адекватности полученного решения;
- экспериментальная информация регистрируется на основе электронно-цифровой интерферометрии и корреляции цифровых изображений.

Оценка нагруженности конструкций в зоне трещины, а также глубины трещин и распределения КИН



Изменение значений целевой функции и искомых параметров в процессе решения задачи минимизации



Распределение КИН по фронту трещины

Степень готовности:

действующий программный комплекс и аппаратура для регистрации экспериментальной информации в натуральных условиях.

Институт принимает заказы на проведение исследований, проектирование аппаратуры (с учётом характера исследований) и обучение специалистов методикам проведения экспериментальных исследований и использования специализированного программного комплекса.

18. Методики и специализированное оборудование для определения деформационных свойств композитных материалов

Область применения: авиационная и космическая техника, транспортное машиностроение, строительные конструкции.

Назначение:

- определение констант упругости изотропных и анизотропных композитных материалов;
- изучение вязкоупругого поведения полимерных материалов.

Специализированная установка на базе компенсационного спекл-интерферометра



Преимущества:

- компактность аппаратуры;
- возможность применения в полевых условиях;
- высокая точность результатов;
- наглядность представления результатов исследований:
 - построение диаграмм упругопластического деформирования (микрочастичности и ползучести) при одноосном и двухосном напряженном состояниях.

Степень готовности: действующий макет установки

Институт принимает заказы на проведение исследований, проектирование аппаратуры (с учётом особенностей композитного материала и характера исследований) и обучение специалистов методикам проведения испытаний

Область применения: машиностроение.

Назначение: испытание материалов на трение и износ, измерение профиля и параметров шероховатости.

Преимущества:

- измерение момента трения - в диапазоне от 0,5 до 20 Нм и усилий – в диапазоне от 200 до 5000 Н;
- частота вращения нижнего образца - 15 – 2000 об/мин;
- точность измерений: частоты вращения нижнего образца - $\pm 3\%$; момента трения - $\pm 1\%$; силы прижима - $\pm 2\%$;
- измерение шероховатости - $R_A - 0,012-50$ мкм, $R_Z - 0,05-250$ мкм;
- сокращение времени испытаний.
- наглядность представления результатов:
 - построение в реальном времени графиков: «момент – путь трения», «момент – время испытания», «скорость – время испытания» ;
 - формирование протокола механических испытаний, включающего: среднее значение коэффициента трения, путь трения, работу трения, коэффициент изменения момента трения
 - углубленный анализ результатов исследований.



Степень готовности: действующая установка.

Институт принимает заказы на проведение исследований, проектирование узлов трения и обучение специалистов методикам проведения исследований.

Область применения: машиностроение.

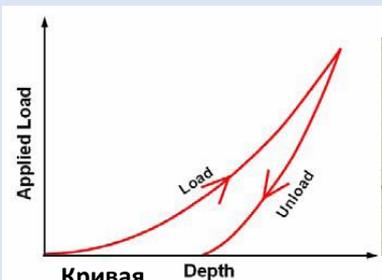
Назначение: исследование микротвердости и механических свойств материалов по ISO/DIS 14577 - 1:2002.

Кинетический микротвердомер

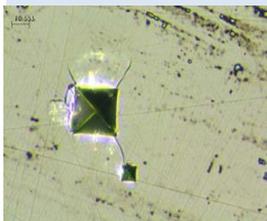


Преимущества:

- автоматическое определение микротвердости и модуля упругости;
- диапазон изменения нагрузки: от 10мН до 10Н;
- максимальная глубина проникновения индентора - 200 мкм;
- минимальный линейный размер образцов - 10 мм;
- чувствительность: по нагрузке - 100 мкН, по глубине внедрения – 1,5 нм;
- определение коэффициента трещиностойчивости;
- наглядность представления результатов:
 - обработка результатов по методам Оливера-Фарра и Мартенса;
 - построение графика зависимости глубины проникновения от силы в реальном времени;
 - визуализация результатов микроиндентирования;
 - углубленный анализ результатов исследований.



Кривая инструментального индентирования



Микроотпечатки на образце

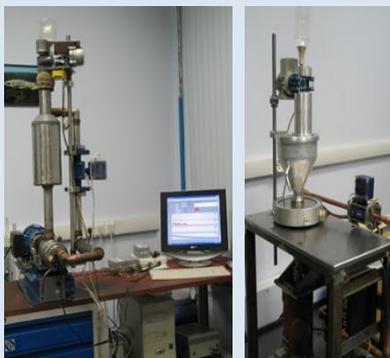
Степень готовности: действующее оборудование.

Институт принимает заказы на проведение исследований, проектирование (с учётом особенностей исследуемого объекта) и обучение специалистов методикам проведения исследований.

21. Комплекс оборудования для ресурсных испытаний компонентов центробежных насосов для добычи нефти

Область применения: машиностроение, производство насосного оборудования для нефтедобычи.

Назначение: определение трибологических и ресурсных характеристик насосных станций, рабочих ступеней подшипников насоса, упорных подшипников и материалов деталей и узлов центробежных насосов в абразивосодержащей и коррозионно-активной средах; прогнозирование ресурса установок.



Преимущества:

- возможность прогнозирования ресурса насосов на основе расчетно-экспериментального метода;
- возможность исследования основных процессов разрушения:
 - абразивное изнашивание;
 - коррозионно – эрозионное изнашивание;
 - фреттинг.

Степень готовности: комплекс готов для проведения исследований.

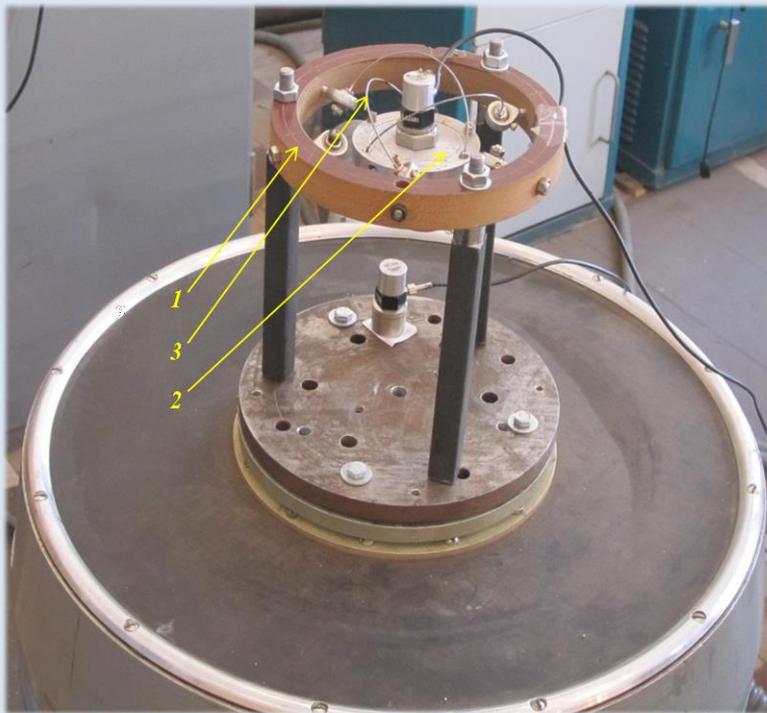
Интеллектуальная собственность: патенты РФ.

Институт принимает заказы на проведение ресурсных исследований компонентов центробежных насосов и контрольных испытаний готовой продукции в различных средах.

22. Пространственная виброизолирующая подвеска

Область применения: машиностроение, приборостроение.

Назначение: защита приборов, аппаратуры и других технических объектов от пространственной вибрации.



1 – вибрирующее основание, 2 – объект виброзащиты, 3 – упругие элементы.

Преимущества:

- защита от пространственной вибрации частотой свыше 8-10 Гц;
- низкие значения собственных частот подвески (5-7 Гц) при ограниченных габаритах и массе;
- масса защищаемого объекта – от 50 г и выше;
- виброизолирующие свойства практически не зависят от направления воздействия;
- высокая надежность, долговечность, технологичность изготовления и монтажа.

Степень готовности: действующий макетный образец.

Интеллектуальная собственность: патенты РФ.

Институт принимает заказы на совместную разработку конструкций защиты объектов от пространственных вибраций по техническим заданиям заказчика.

23. Многоканальные дозаторы для фасовки жидких и полужидких продуктов

Область применения: пищевая, фармацевтическая и другие отрасли промышленности.

Назначение: высокоточное дозирование различных жидких, полужидких и труднотекучих продуктов.



Модульный дозатор



Роторный многоканальный дозатор

Преимущества:

- упрощение и удешевление конструкции продуктового тракта;
- повышенный уровень гигиены розлива;
- повышенная точность дозирования (до 0,8-0,9% при объемах дозирования – 15-20 см³);
- уменьшенная степень окислительных процессов в продукте;
- высокое быстродействие;
- качественный розлив аэрированных продуктов.

Степень готовности: товар.

Интеллектуальная собственность: патенты РФ.

Институт принимает заказы на проектирование и изготовление линий фасовки и упаковки жидких и пастообразных продуктов различного назначения с учетом потребностей заказчика.

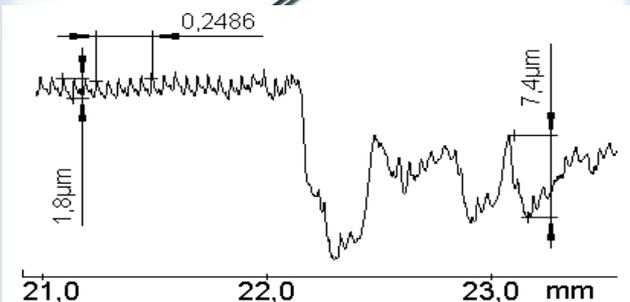
24. Оборудование для авторезонансной ультразвуковой обработки (УЗО) конструкционных материалов

Область применения: механообрабатывающие производства.

Назначение: снижение сил резания и повышение чистоты поверхности изделий из труднообрабатываемых материалов (титана, жаропрочных сталей, чугуна, керамики, стекла и т.п.)

Преимущества:

- возможность установки на любой токарный станок (в т.ч. с ЧПУ);
- возможность исключения из технологического процесса процедур шлифования и полирования;
- скорость резания – до 60-80 м/мин, глубина - до 2 мм;
- увеличение срока службы резца – до 2 раз;
- снижение расхода смазки (СОЖ) – в 2 раза;
- снижение расхода электроэнергии - не менее чем в 1,5-2 раза;
- обеспечение чистоты поверхности – до 11-12 класса;
- увеличение микротвердости поверхности – от 30% до 300%;
- повышение предела контактной выносливости – на 10-20%;
- получение наклепа толщиной до 0,1 мм;
- возможность обработки технологически нежестких изделий без использования промежуточных опор и люнетов;
- повышение коррозионной устойчивости обработанной поверхности.



Обработка нержавеющей стали

Степень готовности: товар.

Интеллектуальная собственность: патенты: РФ, КНР и евразийский.

25. Переносные взрывореактивные комплексы для буро-взрывных работ (ПВРК)

Область применения: строительство и геолого-разведочные работы.

Назначение: проведение инженерно-строительных работ в сложных горно-геологических и климатических условиях.



ВУ-7Б



ВУ-14 и ВУ-21



ВУ-7А

Преимущества:

- возможность производства скважин глубиной до 30 м, диаметром от 0,2 до 1 м и траншей шириной до 5 м в мерзлых грунтах и скальных породах;
- автономное удаление разрушаемых на забое пород на расстояние до 30 м, с возможностью формирования дорожной насыпи;
- время подготовки и производства работ с одним ПВРК – не более 5 минут;
- масса комплекса не более 45 кг, разъемных модулей и приборов - не более 10 кг;
- габаритные размеры: высота – от 337 до 870 мм, диаметр – от 180 до 320 мм;
- рабочий диапазон температур - $\pm 50^{\circ} \text{C}$;
- численность обслуживающего персонала – 2 человека;
- автономность и возможность доставки в труднодоступные районы любым видом транспорта, в т.ч. вручную;
- высокая эксплуатационная надежность.



ВУ-7Б перед работой



Скважина, образованная в горных породах

Степень готовности: опытные образцы.

Интеллектуальная собственность: патенты РФ.