

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Недропользование .....</b>	<b>5</b>
1.1 Инженерно-геологические, гидрометеорологические, геодезические, геотехнические и экологические изыскания .....	5
1.2 Разработка эффективных технологий обогащения минерального сырья, проектирование и научно-техническое сопровождение строительства горно-обогатительных фабрик.....	7
1.3 Инженерно-геодезические работы под водой .....	8
1.4 Технологическое сопровождение строительства скважин на месторождениях углеводородного сырья Восточной Сибири .....	9
1.5 Технология электромагнитного зондирования и вызванной поляризации (ЭМЗВП) ..	10
1.6 Геоинформационная технология «Гидропоиск» для обеспечения поисково-разведочных работ на месторождения подземных вод.....	11
1.7 Технологии комплексного извлечения благородных и цветных металлов из бедных и упорных золото-медьсодержащих руд.....	12
1.8 Рекуперативная технология переработки техногенных отходов и рекультивации почв	13
1.9 Технологии электроимпульсного дробления, очистки, сепарации и плазменной сфероидизации кварцевых частиц .....	14
1.10 Ресурсосберегающие технологии разработки месторождений полезных ископаемых, в том числе угля, золота, стройматериалов. ....	15
1.11 Разработка средств и методов защиты от хрупких разрушений металлоконструкций горных машин, работающих в условиях холодного климата .....	15
1.12 Технологические комплексы диагностики, очистки и ремонта трубопроводов специального назначения .....	16
1.13 Технология получения высокоэффективных фенольных ингибиторов полимеризации	17
1.14 Технологическое и проектное сопровождение строительства и модернизации установок малой мощности по первичной переработке нефти для обеспечения топливом труднодоступных районов и месторождений .....	18
<b>Энергетика. Энергосбережение .....</b>	<b>19</b>
2.1 Планарные наноструктурированные нагревательные элементы .....	19
2.2 Повышение взрыво- и пожаробезопасности систем пылеприготовления тепловых электрических станций .....	20
2.3 Масштабная информационно-измерительная система учета теплотребления с использованием технологии GPRS.....	21

2.4	Солнечный коллектор «ISTU SUN 1» .....	22
2.5	Энергоэффективная система интеллектуального управления освещением на основе самоорганизующейся беспроводной сети .....	23
2.6	Мониторинг и управление качеством электроэнергии .....	24
2.7	Энергетическое и энерготехнологическое обследование предприятий и организаций	25
2.8	Разработка схем теплоснабжения; схем водоснабжения и водоотведения .....	26
2.9	Технология электровзрывного способа концевой заделки контактных электрических соединений.....	27

## Строительство и городское хозяйство.....28

3.1	Система антиобледенения.....	28
3.2	Технологический комплекс для локального ремонта асфальтного дорожного покрытия.....	29
3.3	Навесное оборудование на дорожную технику типа Bobcat .....	30
3.4	Технология производства новых строительных материалов из крупнотоннажных отходов теплоэнергетики (золы уноса тепловых электростанций) и отходов пластмасс	31
3.5	Технологии получения минеральных вяжущих из техногенных отходов Иркутской области.....	33
3.6	Получение сульфатосодержащих цементов из промышленных отходов.....	35
3.7	Модифицированный органо-минеральный комплекс для рекультивации мышьяксодержащих почв.....	36
3.8	Аккредитованная лаборатория экологического мониторинга природных и техногенных сред РОСС RU. 0001.518897 .....	37
3.9	Сорбент из шлам-лигнина ОАО «Байкальский ЦБК».....	37
3.10	Энергосберегающая система очистки сточных вод малогабаритными комбинированными комплексами .....	38
3.11	Программный продукт для проектирования режимов регулирования светофорных объектов «Светофор» .....	39
3.12	Методика и программный комплекс интенсификации и оптимизации трубопроводных систем жилищно-коммунального хозяйства и промпредприятий ...	40
3.13	Планирование и проектирование транспортных систем городов.....	41
3.14	Видеопаспортизация дорог, формирование проектов организации дорожного движения и оценки текущего транспортно-эксплуатационного состояния сети автодорог.....	42
3.15	Устройство для очистки колодцев различного назначения .....	43
3.16	Электрическая модульно-спусковая печь для обжига вермикулита.....	44
3.17	Технология водо-воздушной регенерации синтетической загрузки в аэротенке-биореакторе .....	45

## Машиностроение .....46

- 4.1 Комплексная технология формообразования крупногабаритных панелей..... 46
- 4.2 Технология обработки композиционных материалов в смешанных пакетах..... 47
- 4.3 Прогрессивные технологии финишной обработки деталей после механической обработки..... 48
- 4.4 Оптимизация конструктивных и геометрических параметров режущих инструментов для обработки авиационных деталей..... 49
- 4.5 Технология высокоскоростной и высокопроизводительной обработки силовых деталей каркаса..... 49
- 4.6 Технология формообразования и правки маложестких деталей методами местного пластического деформирования ..... 50
- 4.7 Технология поверхностного упрочнения деталей каркаса, соответствующая требованиям международных стандартов..... 51
- 4.8 Применение систем инженерного анализа при проектировании технологических процессов изготовления деталей и сборочных единиц..... 52
- 4.9 Технология неразрушающего контроля остаточных напряжений ..... 53
- 4.10 Технология формообразования обшивок двойной кривизны на обтяжных прессах с применением средств виртуального моделирования процесса обработки..... 54
- 4.11 Технология производства листовых деталей формовкой эластичной средой с применением средств виртуального моделирования процесса обработки..... 55
- 4.12 Технология производства тонколистовых деталей и узлов методами пневмотермической формовки и диффузионной сварки в режиме сверхпластичности56
- 4.13 Система автоматизированного управления функциональными элементами сборочной оснастки при монтаже и выполнении сборочно-стыковочных работ ..... 57
- 4.14 Программный комплекс автоматизированного проектирования сборочной оснастки с использованием экспертных систем ..... 58
- 4.15 Программный комплекс «Система анализа технологичности конструкции изделий» 58
- 4.16 Методика оптимизации регулировочных воздействий ТО и ремонта электрогидравлических форсунок дизеля ..... 59

## Биотехнологии. Медицина .....61

- 5.1 Организация производства хлеба с добавлением исландского мха ..... 61
- 5.2 Лазер для фотодинамической терапии рака..... 62
- 5.3 Терапевтический лазер..... 63

## Технологии широкого применения .....64

6.1	Наноразмерный модификатор прочности из твердых углеродсодержащих отходов металлургического производства .....	64
6.2	Археологические и этнологические исследования .....	65
6.3	Система мониторинга подвижных объектов .....	66
6.4	Исполнительная съемка сложных инженерных сооружений и карьеров, создание 3-D моделей .....	67
6.5	Топографические съёмки с использованием наземных и воздушных сканирующих систем.....	68
6.6	Съёмка с беспилотных летательных аппаратов.....	69
6.7	Технологии дистанционного мониторинга опасных объектов .....	70
6.8	Разработка и внедрение алгоритмов самозапуска электроприводов «ответственных» механизмов .....	70
6.9	Запорно-регулирующая арматура нового поколения.....	71
6.10	Устройство определения удельной поверхности пористых и дисперсных материалов «Сорбтометр».....	72
6.11	Модифицированный ряд универсальных пожарных стволов .....	72

# 1 НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЕ

## 1.1 Инженерно-геологические, гидрометеорологические, геодезические, геотехнические и экологические изыскания



«НИиПИ геологии, инженерных изысканий и экологии» ИРНИТУ занимается решением широкого круга научно-исследовательских, прикладных и производственных задач в области геологии, гидрогеологии, экологии, инженерных изысканий и проектирования.

Институт имеет свидетельство, выданное СРО НП «Байкальское региональное объединение изыскателей», о допуске к следующим видам работ, которые оказывают влияние, на безопасность объектов капитального строительства, включая особо опасные и технически сложные:

- инженерно-геологические изыскания;
- инженерно-экологические изыскания;
- инженерно-геодезические изыскания;
- инженерно-гидрометеорологические изыскания;
- инженерно-геотехнические изыскания;
- обследование состояния грунтов основания зданий и сооружений.

Работы проводятся в тесном сотрудничестве с ведущими проектно-изыскательскими, учебными и научными учреждениями и организациями Иркутска, Москвы, Санкт-Петербурга, Новосибирска, Улан-Удэ, Читы, Южно-Сахалинска и ряда других городов.

Материальная база института включает:

- современную буровую технику и полевое оборудование;
- автотранспорт;
- полевую научно-исследовательскую лабораторию по изучению состава и физико-механических свойств горных пород;
- научно-исследовательскую лабораторию инженерной экологии;
- научно-исследовательскую лабораторию лазерного сканирования;
- аттестованную лабораторию по изучению состава и физико-механических свойств горных пород и грунтов;

- аккредитованную гидрогеохимическую лабораторию.

За последнее время институтом были выполнены более 250 изыскательских, геологоразведочных, геолого-съемочных и экологических работ в Восточно-Сибирском регионе и Дальнем Востоке.

Наиболее интересными и значимыми по объемам стали следующие работы:

- обследование и экспертиза технического состояния Северо-Муйского тоннеля Восточно-Сибирской железной дороги (гидрогеологические и гидрологические исследования);
- изыскательские работы и разработка ОВОС и ООС для реконструкции Нижнеудинской нефтеперекачивающей станции;
- изыскательские работы на промплощадке Барун-Холбинской ЗИФ в Республике Бурятия;
- расчет предельно-допустимых стоков (ПДС) Коршуновского ГОКа;
- разработка и составление ОВОС для обоснования инвестиций в строительство Капаевского ГОКа;
- разработка и составление ОВОС «Оптимизация технологических решений для обеспечения выхода на проектные показатели ЗАО ГРК «Сухой Лог» ГОК «Западный»;
- ОВОС и ООС корректировки опытно-промышленной эксплуатации Ярактинского газонепфтеконденсатного месторождения;
- инженерно-экологические изыскания и разработка ОВОС в составе рабочих проектов полигона токсичных отходов и здания химзавода, развитие сети мониторинга и разработка регламента мониторинга подземных вод ФГУП «Ангарский электролизно-химический комбинат»;
- инженерные изыскания на площадках эксплуатационных скважин на Ковыктинском, Марковском, Ярактинском, Даниловском, Верхнечонском нефтяных и газоконденсатных месторождениях;
- технический аудит инженерных изысканий на трассе трубопровода «Восточная Сибирь – Тихий океан»;
- исследования опасных геологических процессов и явлений (мерзлотных и карстовых) по трассе трубопровода «Восточная Сибирь – Тихий океан»;
- разработка ОВОС автодороги и трубопровода «Верхнечонское НГКМ – Талаканское месторождение»;
- инженерные изыскания для строительства ГОКА на базе Кимкано-Сутарского месторождения железистых кварцитов;
- инженерно-геологические изыскания на площадке проектируемого ДВФУ на острове Русский во Владивостоке;
- фоновые экологические исследования, изучение трещиноватости горных пород, инженерно-геологические изыскания и температурные исследования, гидрогеологические исследования для оценки источников водо-снабжения Удоканского ГОКа;
- инженерно-экологические исследования и мониторинг подземных вод на площадках Иркутского авиационного завода – филиала ОАО «Научно-производственная Корпорация “Иркут”»;



- выполнение электроразведочных работ методами 3D ЗСБ и малоуглубинных ЗСБ на Ковыктинском лицензионном участке Иркутской области;
- инженерно-геологические изыскания на объектах Среднеботуобинского НГКМ;
- инженерно-геологические изыскания на золоторудных месторождениях Восточной Сибири («Зун-Холбинское», «Кирченновское», «Владимирское» и др.).

## 1.2 Разработка эффективных технологий обогащения минерального сырья, проектирование и научно-техническое сопровождение строительства горно-обогатительных фабрик



Университет совместно с предприятием Технопарка ИРНИТУ ООО «Научно-исследовательский и проектный институт «Технологии обогащения минерального сырья» (ООО «ТОМС») выполняет научно-исследовательские и регламентные работы в области обогащения минерального и техногенного сырья, проектирование обогатительных фабрик и комплексов для всех видов твёрдых полезных ископаемых, строительство обогатительных фабрик, инжиниринговые работы, технологическое сопровождение.

Разрабатываемые технологии позволяют повышать эффективность обогащения труднообогатимого и упорного минерального сырья за счет:

- проведения глубоких фундаментальных и исследовательских работ на этапе изучения руд на обогатимость с целью организации рационального и комплексного использования минеральных ресурсов;
- применения современного аналитического и лабораторного оборудования для изучения физико-механических и технологических свойств природного и техногенного сырья;
- разработки принципиально новых способов и схем извлечения ценных компонентов из всех видов твердых полезных ископаемых;
- использования сертифицированных по международным стандартам методик исследования руды на обогатимость исходя из специфичных условий конкретного месторождения.

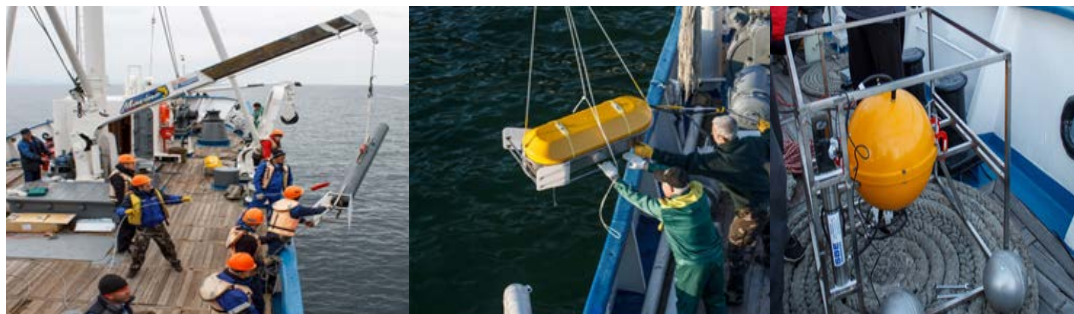
Разрабатываемые технологии позволяют прирастить запасы минерально-сырьевой базы России за счет применения инновационных решений в области переработки техногенных месторождений и руд, внедрения современного горно-обогатительного оборудования.

За последние 10 лет спроектировано и запущено в эксплуатацию 32 горно-обогатительных комбината. Это позволило только в золотодобывающей промышленности увеличить объемы золотодобычи в России на 10–12 тонн в год (около 10 % годового объема золотодобычи России). Предприятием выполнено 4 международных проекта (два – в Центральной Африке и два – в Республике Казахстан), разработан проект по строительству одного из крупнейших в мире горно-обогатительных комбинатов на золоторудном месторождении «Васильковское» (Республика Казахстан) с объемом инвестиций 500 млн дол. США и годовой производительностью 14 т золота в год.

С 2012 года ООО «ТОМС» – генеральный проектировщик Бугдаинского ГОКа (плановая производительность 16 млн тонн руды в год). Заказчик – ГК «Норильский никель». В июле 2012 года спроектирован и запущен в эксплуатацию ГОК «Олений ручей» (Мурманская область) производительностью 4 млн. тон фосфатной руды в год, заказчик – компания «Акрон». Заканчиваются проектные работы на месторождении калийных солей «Гремячинское» (Волгоградская область) производительность 4,6 млн тонн руды в год, инвестор компания «Еврохим». Выполнены исследовательские и предпроектные работы по освоению одного из крупнейших в мире горно-обогатительных комбинатов на месторождении меди «Удокан» (плановая производительность 36 млн тонн медной руды в год), заказчик работ – «Металлоинвест».

В настоящее время в институте «ТОМС» выполняется более 50 исследовательских и проектных договоров с различными горно-обогатительными предприятиями Чукотки, Камчатки, Магаданской обл., респ. Саха-Якутия, Сибири, Урала, Мурманской обл.

### 1.3 Инженерно-геодезические работы под водой



ИРНИТУ имеет современный научно-исследовательский комплекс для проведения инженерно-геодезических работ под водой.

Данный комплекс был разработан в 2011 году совместно с ВНИИ Океангеология им. И.С. Грамберга и ОКБ РАН прошёл успешные испытания на озере Байкал.

Предлагаем следующие услуги:

- Диагностика и мониторинг подводных переходов трубопроводов;
- Поиск трубопроводов под слоем грунта;
- Выполнение гидрографических съёмок акваторий;
- Поиск посторонних предметов на дне акватории подводного перехода;



- Определение состояния трубопровода;
- Инженерно-геодезические работы по съёмке рельефа и определения планово-высотного положения трубопроводов;
- Осмотр подводной части судов.

Наши потребители: нефтегазовые добывающие компании, компании обслуживающие водные и подводные объекты (нефте и газопроводы, кабельные линии, плотины, мосты, судовые доки, верфи и т.д.)

Технические характеристики приборного комплекса:

- ЛЧМ Профилограф, позволяет получать профили донных осадков с разрешением порядка 15 см.
- Гидролокатор бокового обзора, предназначен для регистрации донных отражений и построения теневой картины поверхности дна шириной 2 км в процессе движения научно- исследовательского судна.
- Управляемая подводная телекамера, позволяет вести подводную съёмку на глубине до 70 м.
- Многолучевой эхолот, предназначен для регистрации донных отражений по каждому из лучей и построения трехмерной карты донной поверхности в процессе движения научно- исследовательского судна.
- Автономная донная станция позволяет проводить мониторинг гидрохимических гидрофизических параметров водной среды
- Навигация GPS/ГЛОНАСС, измерение координат с точностью до 10 см.

## 1.4 Технологическое сопровождение строительства скважин на месторождениях углеводородного сырья Восточной Сибири



Направления НИОКР:

- разработка тампонажных растворов в соответствии с геолого-техническими условиями бурения для цементирования обсадных колонн при строительстве скважин;

- исследования, разработка буровых и тампонажных растворов на основе отходов промышленных предприятий Иркутской области (Байкальский ЦБК, Братский ЛПК и др.)
- моделирование, предупреждение и ликвидация прихватов бурильного инструмента при строительстве скважин в сложных геологических условиях;
- разработка и совершенствование изоляционных составов с наполнителями для предупреждения и ликвидации поглощений;
- буровые растворы и технологические жидкости для первичного и вторичного вскрытия продуктивных пластов;
- методы предупреждения образований водонефтяных эмульсий при вскрытии нефтяных пластов.

За последние 5 лет выполнено 20 договоров по заказам нефтегазовых компаний региона – ООО «Интегра-Бурение», ООО «ИНК-Сервис», ООО «РН-Бурение», ООО «Вост-Сиббурнефть», ЗАО ГПК «Недра», ООО «АтлантБурСервис», ЗАО «МосОйл» и др.

## 1.5 Технология электромагнитного зондирования ивызванной поляризации (ЭМЗВП)



Проект-победитель конкурсов: «СТАРТ», «УМНИК», «Конкурс инновационных проектов Правительства Иркутской области»

### Преимущества технологии:

- позволяет обнаружить слепые рудные тела (сульфиды, полиметаллы, алмазные кимберлитовые трубки и др.), перекрытые высокоомными экранами (гранитами, базальтами, многолетнемерзлыми породами и др.);
- позволяет без потерь использовать информацию о форме переходных процессов, возникающих под действием импульсов тока;
- позволяет осуществлять надежное выделение слабоконтрастных объектов, перекрытых вышележащими породами мощностью до 200-300 метров;
- работает даже в условиях плохого заземления (более 100 кОм);
- обеспечивает высокую разрешающую способность и достаточный динамический диапазон.

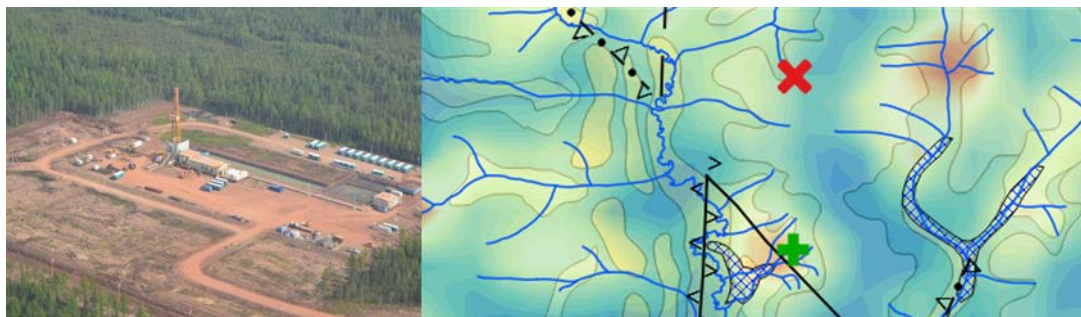
### Область применения:

- исследование криолитозоны при решении инженерных задач, в т.ч. изысканий при строительстве трубопроводов в условиях Крайнего Севера;
- поиск и разведка кимберлитовых алмазоносных трубок взрыва, перекрытых излившимися базальтами (траппам);
- выделение рудных тел (золота, полиметаллов и др.) в высокоомных средах.
- Поиски и разведка месторождений подземных вод
- Писки месторождений углеводородов по наличию поляризующихся сульфидов над залежами. Комплексное использование технологии ЭМЗВП с сейсморазведкой позволяет повысить вероятность обнаружения залежей углеводородов до 80%.

### Апробация:

- с 2013 г. выполняются научно-производственные работы по договорам с ОАО «Алмазы Анабара» и АК «АЛРОСА»;
- с 2014 г. успешная апробация на территории Якутии, Приольхонья, Монголии.

## 1.6 Геоинформационная технология «Гидропоиск» для обеспечения поисково-разведочных работ на месторождения подземных вод.



Университетом разработана технология, позволяющая оптимизировать поисково-разведочное бурение и повысить вероятность попадания скважин в водообильную область за счет комплексной обработки и анализа разнородной картографической и фактографической информации, доступной на первых этапах геологической разведки.

### Преимущества:

- высокая оперативность прогноза - научно обоснованное принятие решений о размещении скважин начиная с предполевых этапов геологических работ;
- высокая экономическая эффективность – позволяет сэкономить до 30% затрат на бурение.
- высокая геологическая эффективность – вероятность попадания скважин в перспективную область достигает 80-90%.

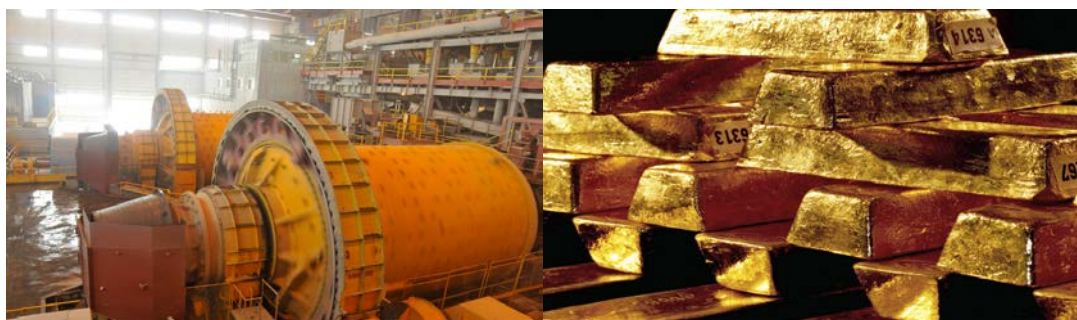
- независимость от технологий геополитических противников.
- простота интерпретации получаемых материалов.
- экономия на геоинформационной инфраструктуре.

Технология прошла успешную апробацию в рамках поисково-оценочных работ на подземные воды для разноцелевого водоснабжения нефтегазовых объектов Чонской группы.

Проект занял первое место в номинации «Лучший инновационный продукт» в конкурсе «Изобретатель XXI века» Всероссийского фестиваля науки - 2014 (г. Иркутск), также признан лучшим по секции «Гидрогеология. Геоинформационные системы в гидрогеологии» на XIX симпозиуме «Проблемы геологии и освоение недр» (г. Томск).

Технология эффективна в сложных геолого-гидрогеологических условиях, может быть использована в различных районах, а также адаптирована для решения задач поиска углеводородов.

## 1.7 Технологии комплексного извлечения благородных и цветных металлов из бедных и упорных золото-медьсодержащих руд



Проект победитель конкурса по постановлению Правительства РФ №218 (4 очередь).

Реализуется совместно с ОАО «Южуралзолото Группа Компаний».

Общий объем финансирования – 340 млн. руб.

Сроки реализации 2013 – 2015 гг.

Цель: Организация высокотехнологичного производства с объемом переработки 400 тыс. тонн руды в год, с получением не менее 1,2 тонн золота и 1,4 тыс. тонн катодной меди в год.

### Планируемые результаты:

- Разработка технологии автоклавного выщелачивания сульфидного золото-медьсодержащего флотоконцентрата с производительностью 5 тонн сырья в час (более чем в 2 раза выше мировых аналогов).



- Разработка технологии непрерывной высокотемпературной автоклавной десорбции благородных металлов из активных углей, обеспечивающей по сравнению с мировыми аналогами повышение энергоэффективности и производительности процесса более чем в 3 – 5 раз.
- Впервые в мировой практике золотодобычи будет разработана технология экстракционного извлечения меди из растворов автоклавного выщелачивания золото-медьсодержащих флотоконцентратов с получением катодного металла по месту переработки сырья
- Другое (всего 6 новых технологий).

Технология разработана в рамках реализации проекта «Разработка и внедрение инновационной технологии комплексного извлечения благородных и цветных металлов из бедных и упорных золото-медьсодержащих руд месторождений Южного Урала» (Проект-победитель 4-й очереди конкурса по Постановлению Правительства РФ № 218).

## 1.8 Рекуперативная технология переработки техногенных отходов и рекультивации почв



Университетом разработана технология экобетонирования, позволяющая нейтрализовать техногенные отходы и извлекать из них ценные компоненты (золото, серебро, мышьяк и др.).

### Преимущества:

- простота (не требует применения сложного технологического оборудования);
- себестоимость ниже лучших зарубежных и российских аналогов в 1,5-2 раза.

Технология прошла успешную апробацию при реализации проекта по переработке более 200 тыс. тонн отходов мышьякового производства в г. Свирске Иркутской области. Рекультивировано 13,5 га земель, освоено 280 млн. рублей.

Проект удостоен золотой медали «Гарантия качества и безопасности» на международном салоне «Комплексная безопасность -2011» (ВДНХ, г. Москва). На IV церемонии награждения «Национальной экологической премии - 2009», проводимой РАН РФ, проект признан победителем в области «Наука для экологии».

Технология может быть использована для переработки накопившихся золошлаковых отходов ТЭЦ, шлам-лигнина целлюлозно-бумажного производства (в т. ч. БЦБК), техногенных отходов ООО «Усольехимпром», отходов горно-перерабатывающих предприятий

(Коршунувский ГОК, Дарасунский ГОК и др.), отходов гидрометаллургического производства (ОАО ИрКАЗ, ОАО БрАЗ и др.).

## 1.9 Технологии электроимпульсного дробления, очистки, сепарации и плазменной сфероидизации кварцевых частиц



Разработана технология, позволяющая производить продукты (кварцевую крупку и сферические гранулы) себестоимостью в 1,5 раза ниже аналогов и высокой чистоты (порядка 99,995 % по основному веществу).

В 2011–2012 гг. разработанная технология была реализована на базе компании ООО «Карбопроект» (г. Зеленоград). Организовано опытное производство гранул объемом до 500 тонн в год.

Организация полномасштабного промышленного производства сферических кварцевых гранул и кварцевой крупки с использованием разработанной технологии позволит обеспечить объем производства более 5 тыс. тонн в год (около 10 % мирового спроса).

Кроме того, разработанная технология может послужить основой для организации производства оптоволокна на территории Иркутской области с объемом производства порядка 10 млн км в год, при потребности мирового рынка порядка 200 млн км в год.

В настоящее время совместно с региональной компанией ООО «БайкалСвязьЭнергоСтрой» подготовлен проект по разработке инновационной технологии и организации высокотехнологичного производства компонентов волоконно-оптических линий связи с использованием отечественных высокочистых материалов. Необходимый объем инвестиций – 400 млн. руб., планируемый срок окупаемости проекта – в течение 5 лет. Новое производство позволит решить проблему трудовой занятости для 200 человек, увеличить отчисления в бюджеты разных уровней с 2013 по 2020 гг. на 1 млрд руб., увеличить долю высокотехнологичной продукции региона.

Технология разработана в рамках реализации проекта «Организация производства высокочистых сферических кварцевых гранул для электронной компонентной базы РФ» (Проект-победитель 1-й очереди конкурса по Постановлению Правительства РФ № 218).



## 1.10 Ресурсосберегающие технологии разработки месторождений полезных ископаемых, в том числе угля, золота, стройматериалов.



Проектным бюро «Горняк» ИРНТИУ разрабатываются и внедряются новые ресурсосберегающие технологии и технологические схемы, мероприятия, обеспечивающие повышение производительности и экологической чистоты горных работ.

Разрабатываемые проекты обеспечивают снижение землеемкости горных работ до 20–30 %, сброс сточных вод на 15–25 %, потери полезных ископаемых уменьшаются на 10–20 %. На вновь созданные технологии ежегодно получают патенты.

За последние три года разработанные проекты были успешно внедрены на АК «АЛРОСА», ОАО "Верхнечонск-нефтегаз", ООО «Иркутская нефтяная компания», ЗАО «ЗДК «Лензолото», ООО «Братский завод ферросплавов», ЗАО «Маракан», ЗАО «Светлый», ООО «Сибирско-Уральская горно-рудная компания», ООО «Саха-руда», ООО «КНАУФ ГИПС БАЙКАЛ», ЗАО УК «ЛенаБамстрой», ООО «Бурятуголь», ООО «ГТК «Билибино», ЗАО «Байкалруда», ООО «Трансуголь», ОАО «Областное жилищно-коммунальное хозяйство» и др. Всего более 40 проектов.

## 1.11 Разработка средств и методов защиты от хрупких разрушений металлоконструкций горных машин, работающих в условиях холодного климата



Разработаны методы и способы управления загрузкой приводов горных машин по интервалам отрицательных температур, снижающих уровень динамических нагрузок и, как следствие, хрупких разрушений конструкций.

Разработан метод диагностики опасности возникновения хрупких разрушений по величине предельных напряжений, реализованный с использованием метода конечных элементов. Такой подход используется как при проектировании конструкций, так и при ремонтно-восстановительных работах базовых узлов машин. Разработана технология ремонта узлов металлоконструкций экскаватора в условиях опасного воздействия низких отрицательных температур.

Реализация разработанных университетом технических решений на горнодобывающих предприятиях Сибири позволила сократить в 2-3 раза аварии, связанные с разрушением металлоконструкций карьерных экскаваторов, работающих в условиях низких температур.

## 1.12 Технологические комплексы диагностики, очистки и ремонта трубопроводов специального назначения



Получено 6 патентов РФ

Университетом разработан технологический комплекс, включающий оборудование для диагностики состояния трубопроводов, очистки трубопроводов от отложений, подготовки трубопроводов к нанесению антикоррозионного покрытия, нанесения на внутреннюю поверхность трубопроводов защитного покрытия с заданными параметрами.

### Конкурентные преимущества:

- бестраншейный оперативный ремонт трубопроводов (доступ в трубопровод осуществляется на поверхности в местах фланцевых соединений с задвижками);
- возможность диагностики и восстановления трубопроводов, имеющих повороты (отводы) и вертикальные участки;
- снижение стоимости ремонта в 5 раз;
- увеличение срока службы трубопроводов от 5 до 10 лет;
- возможность широкого применения технологии в системе ЖКХ.

### Комплекс успешно применяется на крупных предприятиях:

- ОАО «Братский алюминиевый завод».
- ОАО «Ангарская нефтехимическая компания».

→ ОАО «ТНК-ВР Менеджмент».

## 1.13 Технология получения высокоэффективных фенольных ингибиторов полимеризации



Ингибитор – это реагент для предотвращения нежелательного полимерообразования при переработке жидких продуктов пиролиза и при выделении мономеров.

Совместно с ОАО «Ангарский завод полимеров» (ОАО АЗП) разрабатываются целенаправленно модифицированные фенольные ингибиторы, позволяющие в отличие от известных российских и зарубежных аналогов сократить содержание фактических смол в жидких продуктах пиролиза на 95–98 % (у аналогов – до 85%).

### Преимущества:

- увеличение эффективности ингибирования по сравнению с аналогами более чем на 30 %;
- стоимость ингибитора дешевле в 4-4,8 раза (около 2,5 тыс. долларов за 1 тонну, аналоги 10–12 тыс. дол. за 1 тонну).

### Ожидаемые результаты внедрения технологии на ОАО «АЗП» при мощности 300 тыс. тонн/год:

- годовой экономический эффект от замены импортного ингибитора на фенольный в одной точке ввода составит около 60 тыс. дол.;
- годовой экономический эффект от применения ингибиторов вследствие снижения удельных норм расхода пироконденсата при производстве бензола составит 137 тыс. дол.;
- ожидаемый экономический эффект от внедрения ингибитора составляет 200 000 дол. в год.
- при переходе на коксохимические фенолы экономический эффект может возрасти до 1 млн. \$/год.

Технология может быть использована для повышения рентабельности пиролизных производств и производств индивидуальных мономеров (ОАО «Ангарский завод полимеров», ОАО «Томский НХЗ», ОАО «Уфаоргсинтез» и др.).

## 1.14 Технологическое и проектное сопровождение строительства и модернизации установок малой мощности по первичной переработке нефти для обеспечения топливом труднодоступных районов и месторождений



### Направления НИОКР:

- проектирование и модернизация мини НПЗ и технологического оборудования;
- разработка эффективных присадок для моторных топлив; новых способов обессеривания нефти;
- разработка и реализация мероприятий по ресурсо- и энергосбережению, оптимизации процесса нефтепереработки;
- разработка и адаптация к условиям производственных процессов методик качественного и количественного анализа нефтепродуктов и других органических соединений.

### Внедрение результатов НИОКР позволяет улучшить следующие качественные характеристики нефтепродуктов мини НПЗ:

- увеличение выхода «светлых» нефтепродуктов;
- повышение качественных характеристик получаемых нефтепродуктов;
- уменьшение содержания серы в нефтепродуктах .

Работы выполняются по заказам: ОАО «АНХК», ЗАО ПК «ДИТЭКО», ООО «Каскад Ойл», ООО «Иркутская нефтяная компания», ООО «Альбион групп», ОАО «Саянскхимпласт»

За последние 5 лет объем выполненных университетом НИОКР по заказам вышеуказанных предприятий составил более 10 млн. руб.



## 2 ЭНЕРГЕТИКА. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

### 2.1 Планарные наноструктурированные нагревательные элементы



Проект – победитель программы «СТАРТ – 2010», «СТАРТ-2013», конкурсов инновационных проектов Правительства Иркутской области и Администрации г. Иркутска, призер первой и второй Байкальской венчурных ярмарок.

#### Конкурентные преимущества:

- снижение расхода электроэнергии на 35-40%;
- высокая пожаро- и электробезопасность;
- саморегулирование потребляемой мощности.

Область применения: теплые полы, стеновые панели, радиационные нагреватели, подогрев салона и сидений автомобиля, терапевтические нагревательные устройства, мобильные холодильные установки, средства автономного обогрева спецодежды и обмундирования, автономные световые индикаторы, автономные источники дежурного и аварийного освещения, рекуперационные установки, энергосберегающие системы жизнеобеспечения.

Получен ряд сертификатов соответствия Госстандарта, который дает право экспортировать продукцию за рубеж.

В 2010 г. реализован инвестиционный договор с Пусанским национальным университетом (Южная Корея) с планируемым объемом инвестиций до 1,2 млн дол. США. В настоящее время разработана серия низкотемпературных нагревательных элементов для различных систем жизнеобеспечения, создано совместное российско-корейское предприятие.

Разработанные нагревательные элементы были использованы для создания опытной энергоэффективной системы отопления юрт, которой в 2011 и 2012 гг. были оснащены 155 юрт в г. Улан-Батор (Монголия). Испытания в течение 3-х лет подтвердили энергосберегающий эффект более 40% и неоспоримое преимущество перед аналогами по надежности и долговечности, получен сертификат на серийное производство №РОСС RU.ХП28.В08042. В перспективе необходимо будет оснастить системой более 160 тысяч

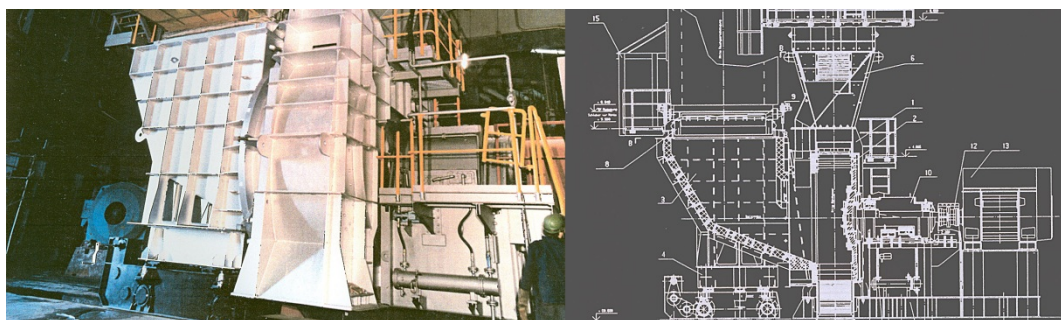
юрт (ожидаемый объем продаж на ближайшие 3 года может составить около 32 млн дол. США).

Реализован проект по разработке эффективной энергосберегающей системы обогрева электротранспорта, энергосберегающий эффект более 50%. Испытания проводились в троллейбусном парке г.Иркутска, в результате получен сертификат на серийное производство № РОСС RU. ХП28.В08042.

Завершена разработка нового типа отопительного оборудования для помещений с переменными климатическими условиями (торговые павильоны, вокзалы), для помещений с критическими климатическими условиями (дошкольные учреждения, взрыво- и пожаро- опасные помещения). Прибор может также применяться в бытовых целях взамен масляных и конвективных обогревателей, получен сертификат на серийное производство № РОСС RU. АГ92.В06824.

На завершающей стадии находится разработка нового типа электроплитки на стеклокерамической поверхности, которая устраняет все недостатки присутствующих на мировом рынке: отсутствие низкотемпературного нагрева, режима плавного перехода из различных температурных режимов, энергосберегающий эффект более 22%.

## 2.2 Повышение взрыво- и пожаробезопасности систем пылеприготовления тепловых электрических станций



Предлагается комплекс реконструктивных мероприятий по упрочнению систем пылеприготовления энергетических котлов с расчетом на максимальное давление взрыва угольной пыли (0,35 МПа).

Цель реконструкции – ликвидация взрывных предохранительных клапанов (ВПК), огневые выбросы из которых представляют угрозу персоналу, являются причиной пожаров и вторичных взрывов в помещении котельного цеха.

Для снижения металлоемкости при реконструкции разработан ряд оригинальных элементов и конструктивных решений.

Проекты выполняются в соответствии с требованиями «Правил взрывобезопасности топливоподачи и установок для приготовления и сжигания пылевидного топлива» (РД 153-34.1-03.352-99):

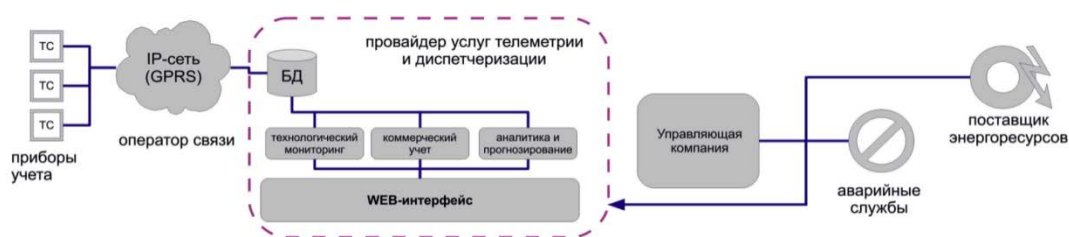


- все элементы пылесистемы, находящиеся в помещении котельного цеха, рассчитываются на 0,35 МПа;
- в случае пылесистемы с промбункером элементы, находящиеся вне помещения котельного цеха и оснащенные ВПК, рассчитываются на 0,15 МПа;
- допустимое напряжение принимается равным пределу текучести 240 МПа для ст. 3 как наиболее употребительного материала пылесистем.

В настоящее время университетом выполнены и внедрены в эксплуатацию проекты реконструкции для всех типов систем пылеприготовления котлов:

- БКЗ-160-14 (Улан-Удэнская ТЭЦ-2);
- БКЗ-160-100, БКЗ-210-140, ТП-81, ТП-85(Е-420-140) (Иркутская ТЭЦ-11);
- БКЗ-320-140 (Иркутская ТЭЦ-6);
- БКЗ-420-140, БКЗ-500-140, БКЗ-820-140 (Ново-Иркутская ТЭЦ);
- ТП-81, ТП-85 (Е-420-140) (Иркутская ТЭЦ-9);
- ПК-24 (Иркутская ТЭЦ-10);
- БКЗ-75-39 ФБ (Иркутская ТЭЦ-16);
- БКЗ-420-140 (Усть-Илимская ТЭЦ);
- ПК-10 (Иркутская ТЭЦ-1);
- ТПЕ-215, БКЗ-640-140 (Гусиноозерская ГРЭС);
- ТПЕ-215, БКЗ-640-140 (Хабаровская ТЭЦ-3).

## 2.3 Масштабная информационно-измерительная система учета теплотребления с использованием технологии GPRS



Разработана информационно-измерительная система учета теплотребления, обеспечивающая:

- сбор по сетям сотовой связи данных с теплосчетчиков;
- обработку информации о теплотреблении;
- выдачу через интернет технических и финансово-экономических отчетов оператору, руководству предприятия, заинтересованным службам и организациям;

- проведение анализа тепловых режимов объектов за определенный период на основе сравнения фактического потребления с расчетным;
- осуществление параллельного контроля состояния датчиков «Пожар» и «Охрана» с немедленным информированием оператора;
- возможность учета других ресурсов (холодной воды, электроэнергии, газа).

#### Основные преимущества:

- неограниченное число узлов и потребителей;
- связь из любой точки России;
- легкость и простота внедрения;
- низкая стоимость готового решения;
- развитые аналитические возможности.

В г. Иркутске из 3250 узлов учета тепла, 2720 успешно используют данную систему.

В настоящее время испытание системы проходит в 10 регионах России.

Внедрение системы в ИРНИТУ позволило снизить оплату за коммунальные платежи на 37,5 % (экономия 13,5 млн руб. в год).

## 2.4 Солнечный коллектор «ISTU SUN 1»



Получен патент РФ

#### Принцип действия:

Разработана новая конструкция солнечного коллектора, в которой используются специальные формы греющих элементов теплоносителя, позволяющие по сравнению с аналогами увеличить время нахождения рабочей жидкости в греющей зоне в 1,5–2 раза.

#### Конкурентные преимущества:

- разработанный коллектор позволяет подключить в 3–4 раза больше потребителей тепла;
- низкая стоимость – до 6 тыс руб. на 1 кв. м. (в 1,5–2 раза дешевле аналогов);
- эксплуатационные расходы ниже, чем у аналогов на 10–20%.

В 2012 г. проведены натурные испытания коллектора на территории Технопарка ИРНИТУ.

Сферы применения:

Жилые многоквартирные дома, частные дома и коттеджи, административные здания, промышленные объекты.

## 2.5 Энергоэффективная система интеллектуального управления освещением на основе самоорганизующейся беспроводной сети



Проект – победитель конкурса инновационных проектов Правительства Иркутской области.

Университетом разработана концептуально новая система беспроводного динамического управления освещением в зависимости от естественной освещенности и наличия подвижных объектов.

Преимущества:

- разработанная система позволяет сократить энергопотребление до 70% и увеличить срок службы светильников до 50 %;
- универсальность (система может использоваться для регулирования светового потока ламп накаливания, светодиодных и люминисцентных светильников);
- сокращение энергозатрат на освещение до 70 %;
- увеличение срока службы светильников на 50 %;
- стоимость ниже аналогов в 1,5 раза;
- по сравнению с аналогами срок окупаемости системы сокращается более чем в 2 раза.

Использование беспроводной технологии построения сетей с функцией самоорганизации не требует прокладки выделенных линий связи, либо подключения к существующим, что значительно ускоряет процесс установки и наладки системы управления освещением, а также избавляет от значительных капитальных затрат, связанных с прокладкой выделенных линий связи.

Беспроводная сеть легко масштабируется и не требует перенастройки при включении в существующую сеть новых светильников.

Разработанная система может быть использована для управления освещением административных и жилых зданий, промышленных площадок, автомобильных дорог, парков, скверов и др.

В настоящее время ведутся переговоры по внедрению системы на Иркутском авиационном заводе – филиал ОАО «НПК «Иркут» и АК «АЛРОСА».

## 2.6 Мониторинг и управление качеством электроэнергии



ИРНИТУ имеет 25-летний опыт по исследованию, измерению и анализу качества электрической энергии и электромагнитной совместимости в электроэнергетических системах Сибири и Дальнего Востока.

На кафедре электрических станций, сетей и систем впервые разработана уникальная методика и программный комплекс по расчету долевых вкладов в напряжение искажения, вносимых потребителями электрической энергии. Имеются измерительные приборы и программное обеспечение для выполнения экспериментальных и расчётных работ в области качества электрической энергии и электромагнитной совместимости.

На базе разработанных методик проводятся следующие виды мониторинга:

- Мониторинг показателей качества электрической энергии на объектах электроэнергетических систем и разработка мероприятий по улучшению показателей качества электроэнергии.
- Мониторинг электромагнитной обстановки на объектах электроэнергетических систем и разработка мероприятий по повышению надежности работы электрооборудования.
- Мониторинг наведённых напряжений на отключенных воздушных линиях 110, 220 и 500 кВ для обеспечения безопасности при производстве работ на линиях.
- Мониторинг причин повышенной повреждаемости линий электропередачи 110, 220 и 500 кВ и разработка эффективных методов определения места повреждения линий для сокращения сроков их ремонта.

Область применения: генерирующие и электросетевые компании, системы электро-снабжения промышленных предприятий, системы внешнего электроснабжения ОАО РЖД.

За последние 5 лет университетом выполнено 10 хоздоговорных работ по заказам ОАО «Иркутскэнерго», ОАО «Иркутская электросетевая компания», ОАО РЖД, ООО «Усолье-Сибирский Силикон» и др.

## 2.7 Энергетическое и энерготехнологическое обследование предприятий и организаций



Университет совместно с предприятием Технопарка ИРНТУ ООО «ИЦ Энергоэффективность» выполняет научно-исследовательские работы в области разработки и внедрения мероприятий по повышению энергетической эффективности работы предприятий и организаций, в том числе:

- Оптимизация тепловых и гидравлических режимов систем тепло- водоснабжения и систем отопления, вентиляции, кондиционирования зданий на основе результатов обследования;
- Проектирование, внедрение и техническое сопровождение энергосберегающих систем, в том числе, разработка автономных систем теплоснабжения с использованием возобновляемых и нетрадиционными источниками энергии;
- Разработка мероприятий по наладке и повышению эффективности работы котлов; разработка режимных карт;
- Повышение эффективности сжигания твердого топлива в слоевых топках с организацией ВДЛГ;
- Подготовка и сжигание отходов деревообработки;
- Переработка и сжигание отработанного масла двигателей внутреннего сгорания;
- Технологии сжигание сырой нефти и газоконденсата;
- Внедрение муфельных горелок для повышения эффективности топочных процессов при сжигании твердого и жидкого топлива;
- Разработка и внедрение технологий сжигания отходов производства, в том числе лигнина.

Разработанные и развиваемые университетом технологии позволяют существенно повысить энергетическую эффективность работы систем тепло- водо – снабжения и энергопотребления за счет использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, и снижения потерь:



В последние годы силами инновационного центра проводились работы по разработке и внедрению энергосберегающих мероприятий в системах пароснабжения и теплопотребления объектов ОАО «АНХК», ОАО НП «Корпорация «Иркут», тепловых сетей г. Байкальска, систем тепло- и водоснабжения микрорайона Иркутск-2 и др., повышению эффективности работы котельных агрегатов.

В последние годы силами инновационного центра проводились работы по разработке и внедрению энергосберегающих мероприятий в системах пароснабжения и теплопотребления объектов ОАО «АНХК», ОАО НП «Корпорация «Иркут», тепловых сетей г. Байкальска, систем тепло- и водоснабжения микрорайона Иркутск-2 и др., повышению эффективности работы котельных агрегатов.

## 2.8 Разработка схем теплоснабжения; схем водоснабжения и водоотведения



Университет выполняет научно-исследовательские работы в области обследования, анализа тенденций и факторов перспективного развития и разработки схем теплоснабжения; схем водоснабжения и водоотведения муниципальных образований в соответствии с Федеральными законами №190-ФЗ «О теплоснабжении» и №416 «О водоснабжении и водоотведении», а также работы по оценке и обоснованию потерь тепловой энергии и теплоносителя в системах теплоснабжения, неучтенных расходов и потерь воды в системах водоснабжения и водоотведения, в том числе:

- Проведение документального и инструментального обследования систем, расчетного анализа;
- Исследование и оценка тенденций перспективного развития муниципальных образований;
- Прогнозирование перспективных балансов теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения;
- Разработка мероприятий по оптимизации и повышению эффективности работы систем;
- Разработка схем теплоснабжения; схем водоснабжения и водоотведения муниципальных образований и ресурсоснабжающих организаций.

В последние годы силами инновационного центра проводились работы по разработке и схем теплоснабжения г. Байкальска, муниципальных образований Черемховского и Усть-Илимского районов; схем водоснабжения и водоотведения г. Ангарска; МО «Большелугского» и «Усть-Ордынское»; оценка объемов потерь и неучтенных расходов воды в системе водоснабжения г. Иркутска.



## 2.9 Технология электровзрывного способа концевой заделки контактных электрических соединений



Инновационная разработка в области электроэнергетики, заключающаяся в создании при монтаже контактного электрического соединения жил проводов и кабелей электровзрывным способом, что обеспечивает снижение потерь электрической энергии в распределительных электрических сетях.

Внедрение этого способа позволяет обеспечить более надежное и качественное соединение кабельных наконечников с жилой кабеля за счет обеспечения свариваемости внутренней поверхности наконечника и внешней поверхности жилы кабеля при их монтаже и в процессе эксплуатации в электрохозяйстве предприятий.

В отличие от существующих аналогов – это единственный способ, который обеспечивает сварное соединение элементов и не требует обеспечения необходимых условий сварки (температура, влажность, инертность), а также позволяет соединять разнородные плохо свариваемые детали (например, медь и алюминий).

В процессе монтажа обеспечивается пожаро- и взрывобезопасность.

### Конкурентоспособные преимущества:

- сохраняет низкий уровень переходного сопротивления на протяжении всего срока эксплуатации (сокращение потерь электроэнергии на линиях);
- затраты электроэнергии на выполнение одного соединения составляют 0,01 кВт\*ч  $\approx$  0,015 руб. (в 50 раз ниже чем у аналогов).

## 3 СТРОИТЕЛЬСТВО И ГОРОДСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

### 3.1 Система антиобледенения



Университетом разработана и апробирована новая система антиобледенения крыш, адаптированная к климатическим условиям Иркутской области (импортозамещающая продукция).

По эффективности разработанная система превосходит все имеющиеся мировые аналоги на 20-40%.

Система имеет декларацию соответствия таможенного союза ЕАС ТС N RU Д-РУ. АУ14.В.14820. Предназначена для использования в системах снеготаяния и анти-обледенения желобов, водостоков, козырьков, сводов, воротников и прочих конструкций кровли жилых, административных и промышленных зданий.

В 2014-2015 году испытание системы проводилось в Детском дошкольном учреждении №41, по адресу: 664025, г. Иркутск, пер. Богданова д.1, тел. 20-33-89; 20-35-26.

За весь период испытаний наледь на крыше детского сада не образовывалась в отличие от близ стоящих домов.

#### Стоимость 1 п.м системы антиобледенения:

- Нагревательный элемент от 250 до 320 рублей, в зависимости от угла наклона ската крыши.
- Стоимость монтажных работ рассчитывается в соответствии норм ГЭСН.
- Средняя стоимость монтажа системы антиобледенения с учетом материальных ресурсов, интеллектуального пульта управления, прокладки силовых кабелей в трубах в чердачном помещении, подключению к силовому щиту и прочих дополнительных работ в пересчете на 1 п.м. составляет 3000 рублей.

## 3.2 Технологический комплекс для локального ремонта асфальтного дорожного покрытия



Комплекс обеспечивает высокую производительность ремонтных работ и долговечность отремонтированного участка дороги.

### Функциональные особенности:

- возможность ремонта дорожных покрытий при  $t$  до  $-12^{\circ}\text{C}$ ;
- возможность эксплуатации отремонтированного участка через 3 мин.;
- фиксация отремонтированных участков с помощью GPS/ГЛОНАСС;
- возможность круглогодичного использования комплекса;
- применение модифицированной эмульсии (разработка ИРНИТУ);
- комплекс выполнен в стандартных габаритах автомобиля КДМ;

### Преимущества:

- увеличение производительности ремонта более чем в 2 раза;
- увеличение срока службы отремонтированных участков в 2 раза;
- снижение стоимости ремонта на 20%;
- увеличение календарного срока ремонта дорог как минимум на 2 месяца;
- потребителями могут быть: организации, обслуживающие и ремонтирующие дороги и сфера ЖКХ (ремонт придомовых территорий, дорог).

### Потенциальные потребители:

- дорожные службы по содержанию дорог;
- подрядные организации, участвующие в ремонте автомобильных дорог;
- ЖКХ - ремонт придомовых территорий и межквартальных дорог.

Стоимость комплекса составляет – 0,6 / 1,050 млн. рублей.

### 3.3 Навесное оборудование на дорожную технику типа Bobcat



Университетом разработаны опытные образцы распределителя песчано-солевых материалов и устройство для скалывания льда (наста) для малогабаритных дорожных машин.

Распределитель предназначен для посыпания снежного наста, наледей внутридворовых территорий в зимний период времени.

#### Применение:

- тротуары;
- дворовые территории;
- пешеходные дорожки;
- велосипедные дорожки.

#### Преимущества:

- подключение к любым видам техники с гидромотором (Bobcat, Беларусь, мини-трактора);
- регулирование ширины разброса;
- регулирование расхода материала;
- легкоснимаемый;
- простота обслуживания;
- простота эксплуатации.

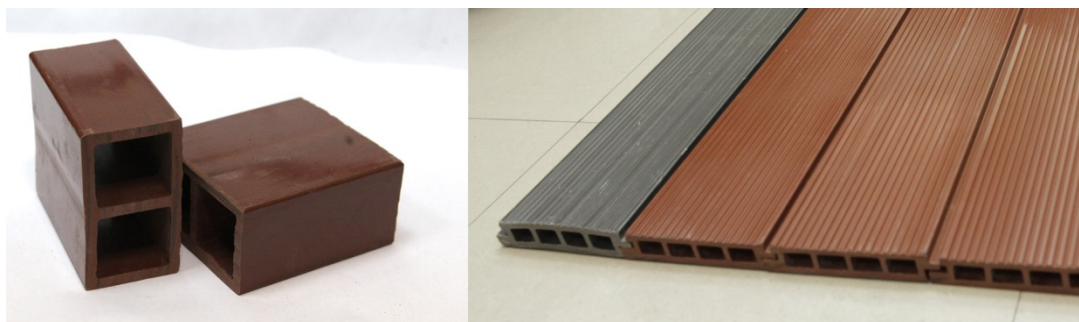
#### Характеристики:

- ёмкость бункера – 0,33 м<sup>3</sup>
- длина посыпаемого участка до 700 м.
- ширина посыпаемого участка от 1,2м до 4м.

Стоимость оборудования от 80 тыс. руб. до 230 тыс. рублей.ПВХ.

### 3.4 Технология производства новых строительных материалов из крупнотоннажных отходов теплоэнергетики (золы уноса тепловых электростанций) и отходов пластмасс

ВИНИЗОЛ – универсальный экологичный материал, свойства которого можно модифицировать с целью получения широкой номенклатуры изделий для различных областей использования при замене древесины.



Для изготовления материала используются золы ТЭЦ и отходы ПВХ.

Материал применим как для наружной, так и для внутренней отделки помещений. Новый строительный материал обладает такими свойствами, как низкая теплопроводность, повышенная прочность, абсолютная гидрофобность и более высокие показатели по негорючести по сравнению с аналогами.

Наполнитель (зола уноса) удешевляет стоимость продукции, снижает способность к распространению пламени по поверхности и дымообразование.

Проект – победитель конкурсов инновационных проектов Правительства Иркутской области и Администрации г. Иркутска, финалист конкурса БИТ-2012.

Имеются следующие разрешительные документы: патент РФ № 2469976 от 20.12.2012г; ТУ 5770-001-90978809-2013; пожарное заключение № 693/РД об отнесении к группе РП1 (не распространяющих пламя) и присвоении класса горючести Г2; Экспертное заключение Единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям № 924; Сертификат ГОСТ Р.

Применение: террасная доска, фасадная плитка, полы, плинтусы, чердачные перекрытия, двери, оконные рамы и др.

Потребительские свойства: хорошо пилится, строгается, сверлится; легко окрашивается; удерживает гвозди, поддается склеиванию и сварке, гнется в подогретом виде.

Материал-аналог: древесно-полимерные композиты.

#### Конкурентные преимущества:

- огнестойкость – класс Г2 (у аналогов Г-3-Г4);
- водопоглощение 0,2 % (у аналогов 0,5–4);



- ударная вязкость, кДж/м<sup>2</sup> - 10 (у аналогов 3,2–4);
- в отличие от аналогов обладает био- и химической стойкостью;
- стоимость до 1700 руб./м<sup>2</sup> (аналоги до 4000 руб.).

ПЕНОЗОЛ – пористый огнестойкий теплоизоляционный материал на основе золы ТЭЦ и полимерного связующего.



Использование золы в качестве наполнителя удешевляет стоимость теплоизоляции, снижает способность к распространению пламени по поверхности и дымообразующую способность, что соответствует требованиям ФЗ № 123 по пожарной безопасности строительных материалов.

Применение: для эффективной и пожаробезопасной теплоизоляции промышленных и жилых зданий любой этажности в качестве теплоизоляционного слоя наружных стеновых панелей и внутренних перегородок, чердачных перекрытий, «черных» полов и т. д., а также для теплоизоляции магистральных нефте- и газопроводов и локальных теплотрасс.

Пенозол является заменителем пенополистирола и др. материалов подобного класса, широко используемых в настоящее время, но подверженных горению.

Имеются следующие разрешительные документы: Сертификат на соответствие требованиям пожарной безопасности С-РУ.ПБ57.В.02012 (Г1; В2; Д1; Т2); Экспертное заключение о соответствии Единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям № 923; Сертификат соответствия ГОСТ Р № РОСС RU. АВ24.Н06569 от 30.08.2013г.

#### Конкурентные преимущества:

- класс огнестойкости Г1 (у аналогов Г4-Г2);
- плотность 35-100 кг/кубометр (у аналогов от 35 до 160);
- коэффициент теплопроводности 0,035 (у аналогов до 0,039);
- прочность на сжатие 0,15–0,25 Мпа (у аналогов 0,05–1,0);
- в отличии от аналогов обладает био- и химической и стойкостью;
- стоимость до 7000 руб./м<sup>3</sup> (у аналогов до 10000 руб./м<sup>3</sup>).

## 3.5 Технологии получения минеральных вяжущих из техногенных отходов Иркутской области

Университетом разработаны высокоэкономичные технологии получения строительных материалов из техногенных отходов: карбидный ил Усольского химического комбината, горелые породы Черемховских терриконников, фторгипсодержащие отходы Ангарского электролизного завода, золоотвалы Иркутских ТЭЦ.

### Характеристики получаемых магниезиальных вяжущих:

#### 3.5.1 Энергосберегающая технология получения быстротвердеющего цемента



### Конкурентные преимущества:

- снижение затрат на подготовку сырьевой шихты на 10–15 %;
- сокращение расхода топлива на тепловую обработку до 30 %;
- производительность технологического цикла повышается на 20–30 %;
- итоговое снижение себестоимости по сравнению с аналогами на 20–30 %.
- сокращение затрат электроэнергии на тепловую обработку до 50 %;
- возможность изготовления вяжущих на малых предприятиях;
- стоимость ниже портландцемента в 3–4 раза.

### Применение нового цемента позволяет:

- полностью или частично отказаться от тепло-влажностной обработки в производстве железобетонных изделий;
- экономить 0,16 т пара на 1 м бетона;
- в 1,5 раза уменьшить парк форм и на 30 % повысить производительность труда;
- расширить возможность монолитного домостроения;
- повысить устойчивость железобетонных зданий в агрессивной среде.
- Область применения:
- высокопрочные строительные конструкции;
- гидротехнические сооружения;
- строительные конструкции, подверженные воздействию агрессивных сред.

### 3.5.2 Магнезиальный цемент



#### Назначение:

- изготовление материалов теплоизоляционного и конструктивно-теплоизоляционного назначения (фундаментальные блоки, кровельные материалы и др.);
- возведение домов коттеджного типа (неавтоклавный пенобетон, стекломагнезитовый лист, предназначенный для внутренней и наружной отделки зданий, сухопрессованный доломитовый кирпич и др.).

#### Технические характеристики:

- сроки схватывания: начало – не ранее 5 часов, конец – не позднее 6 часов;
- прочность на растяжения на изгибе – не менее 8 МПа;
- прочность на сжатие в возрасте (0,5 мес.) не менее 60 МПа;
- коэффициент водостойкости (с добавками) – не менее 0,8.
- стоимость ниже аналогов на 20–30 %.

### 3.5.3 Рациональное использование Фторгипса

#### Назначение:

- изготовление сухих строительных смесей (шпатлевка, штукатурка, финишная шпаклевка)
- изготовление перегородочных стеновых камней

#### Конкурентные преимущества:

- удешевление продукции 1,5-2,5 раза
- использования местного сырья
- возможность регулировать набор прочности

### 3.5.4 Девевобетон



#### Разрабатываются:

- технология подготовки заполнителя для бетона;
- технологический регламент для строительных изделий;
- режимы тепловой обработки отформованных изделий;
- технология получения порошка из каустического доломита.

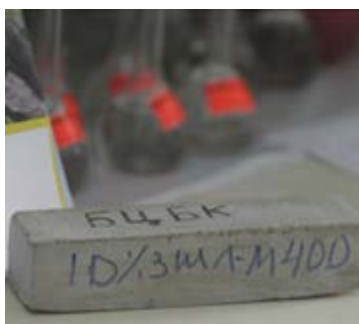
#### Конкурентные преимущества:

- экологически чистый материал, трудно-возгораемый, биологически стойкий;
- снижение затрат на подготовку сырья;
- сокращение расхода топлива на тепловую обработку;
- производительность технологического цикла повышается на 20-30%;
- малая энергоемкость.

#### Применение каустического доломита позволяет:

- полностью отказаться от портландцемента;
- приклеивать каустическим доломитом минеральные теплоизоляционные изделия между собой;
- использовать в качестве демпфера;
- утилизировать отходы после механической переработки древесины.

## 3.6 Получение сульфатосодержащих цементов из промышленных отходов

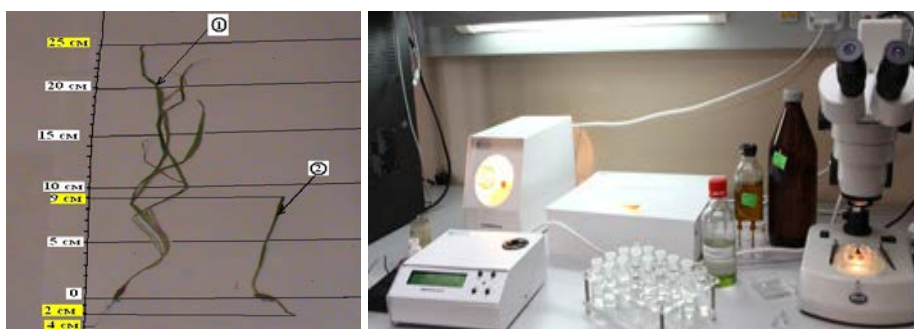




### Состав:

- 25-35% отходы производства - зола шлам-лигнина (ЗШЛ), образовавшаяся при сжигании осадков шлам-лигнина ОАО «Байкальского ЦБК» и ОАО «Селенгинского ЦКК».
- 20-30% карбидный ил – отход производства ацетилена на Усольехимпром;
- 15-25% - шлам фторгипса, а также отходы Ангарского электролизного завода – шламовые поля.
- Основные характеристики: быстротвердеющий коррозионностойкий высококачественный цемент марки 600-700.
- Себестоимость продукции на 40% ниже рыночной стоимости аналогов.
- Апробация: проведены опытно-промышленные испытания основных технологических характеристик полученных материалов, получено решение о выдачи патента на сырьевую смесь.

## 3.7 Модифицированный органо-минеральный комплекс для рекультивации мышьяксодержащих почв



Обработка почв, загрязненных токсикантами, предложенным препаратом (раствор известкового молока, гуминовый препарат (Гумат-80) в соотношении 1:3) позволяет связывать тяжелые металлы и мышьяк в труднодоступные для растений нерастворимые формы, снижая токсичность почв до нормативных показателей.

Апробация: проведены опытно-промышленные испытания на приусадебных участках МО г. Свирск, получено решение о выдачи патента на данный органо-минеральный комплекс.

На первом рисунке показаны образцы выращенного овса для определения фитотоксичности мышьякзагрязненных почв садоводческих участков МО г. Свирск после (1) и до (2) обработки препаратом детоксикантом.



### 3.8 Аккредитованная лаборатория экологического мониторинга природных и техногенных сред РОСС RU. 0001.518897



Научно-исследовательские и мониторинговые работы, аналитическое и экспертное сопровождение проектных и технологических работ природоохранного направления.

Полный количественный химический анализ природных и техногенных сред на современном аналитическом оборудовании, установление классов опасности расчетным и экспериментальными методами.

### 3.9 Сорбент из шлам-лигнина ОАО «Байкальский ЦБК»



Сырье: осадки шлам-лигнина в количестве 4 млн. м<sup>3</sup>

Технология: сжигание осадков на существующем оборудовании ЦПО ОАО «Байкальский ЦБК» при температуре 940 °С с получением оксида алюминия.

Область применения: очистка сточных вод различного состава, в т. ч. трудноокисляемых и содержащих тяжелые металлы, а также в качестве наполнителя для картриджей очистки бытовых сточных вод.

Эффективность:

- - По своей эффективности не уступает промышленным угольным сорбентам марки СКТ.
- - Себестоимость ниже аналогов на 30-35%.

Апробация: промышленное внедрение на ОАО «Байкальский ЦБК» при сорбционной очистке высокоцветных сточных вод варочного цеха. Получен патент на изобретение (№.2136599).

### 3.10 Энергосберегающая система очистки сточных вод малогабаритными комбинированными комплексами



Предлагаемая система позволит по сравнению с аналогами обеспечить снижение потребления энергоресурсов на 30– 40 %.

В отличие от систем-аналогов, разработанная система позволит отказаться от применения электроприводных мешалок за счет применения новой конструкции аэратора, позволяющего осуществлять, помимо аэрации жидкости, ее эффективное перемешивание за счет применения конструкции Сегнера колеса (что дает возможность отказаться от электродвигателя, являющегося обязательным оборудованием при установке мешалки).

Кроме того, разработанная конструкция аэратора позволит решить проблему максимального насыщения жидкости пузырьками газа. Соотношение объемов газа и жидкости, выходящих из аэратора, составляет 50:1, в то время как для лучших из применяемых устройств такого типа этот параметр не превышает 20:1.

#### Конкурентные преимущества аэратора:

- различная производительность по газовой фазе;
- регулируется дисперсный состав газовой фазы;
- получение размеров газовых пузырьков от 0,2 до 5,0 мм;
- прост конструктивно и легок в эксплуатации;
- надёжен в работе в обычных и агрессивных средах;
- легко стыкуется с любым технологическим оборудованием.

Область применения: очистка сточных вод, обогащение полезных ископаемых, сатурация (обогащение кислородом) напитков и соков в пищевой промышленности, насыщение кислородом водоемов для разведения рыб.

### 3.11 Программный продукт для проектирования режимов регулирования светофорных объектов «Светофор»



#### Область применения программного продукта:

- проектирование режимов регулирования;
- выбор геометрических параметров регулируемых пересечений;
- оценка качества организации движения на регулируемых пересечениях.

Продукт предназначен для специалистов в области проектирования и организации дорожного движения, проектировщиков автомобильных дорог, специалистов ГИБДД, администраций муниципалитетов и различных экспертных служб.

#### Конкурентные преимущества:

- (в отличие от российских и зарубежных аналогов) программный продукт имеет невысокую стоимость, прост в освоении и использовании;
- позволяет оперативно (в течение нескольких минут) провести оценку эффективности работы существующих регулируемых пересечений и разработать мероприятия по их совершенствованию;
- дает возможность определения оптимальных параметров светофорного регулирования в зависимости от количества полос и интенсивности движения, конфликтных транспортно-пассажирских потоков, включая учет влияния соседних светофорных объектов и др.;
- дает возможность обоснования геометрических размеров перекрестка при строительстве и реконструкции дорог (например, расширение проезжей части для выделенной поворотной полосы).

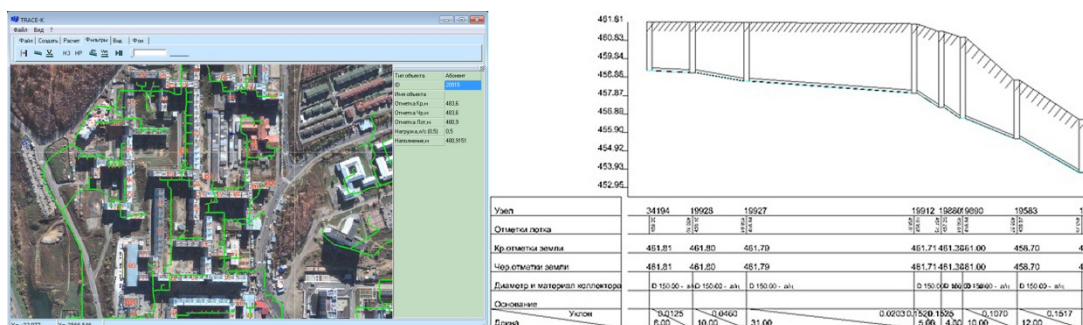
В настоящее время программный продукт успешно используется в следующих организациях:

- Управление внутренних дел по г. Калуге;
- Комитет по транспорту, организации дорожного движения и связи г. Барнаул;
- Федеральное государственное унитарное предприятие «Государственное специализированное монтажно-эксплуатационное предприятие Министерства внутренних дел Российской Федерации» в лице филиала ГОССМЭП МВД России по Иркутской области;

- ОАО «ИРКУТСКГИПРОДОРНИИ»;
- Муниципальное учреждение «Автоматизированная система управления дорожным движением» г. Казани;
- ООО «ИнтерПрожект» (г. Москва);
- ЗАО «Научно-технологический и проектный институт транспортной инфраструктуры»;
- ЗАО «Петербург-Дорсервис»;
- Муниципальное казенное учреждение «Тюменьгортранс»;
- Тихоокеанский государственный университет.

Программный продукт «Светофор» рекомендуется к применению в соответствии с разделом «Пропускная способность пересечений в одном уровне со светофорным регулированием» национального нормативного документа ОДМ 218.2.020–2012 «Методические рекомендации по оценке пропускной способности автомобильных дорог».

## 3.12 Методика и программный комплекс интенсификации и оптимизации трубопроводных систем жилищно-коммунального хозяйства и промпредприятий



Разработан уникальный программный комплекс TRACE-KV, который позволяет предприятиям городского коммунального хозяйства и крупным промышленным компаниям оперативно моделировать и решать задачи оптимизации режимов эксплуатации, реконструкции и развития тепловых сетей, систем водоснабжения и водоотведения.

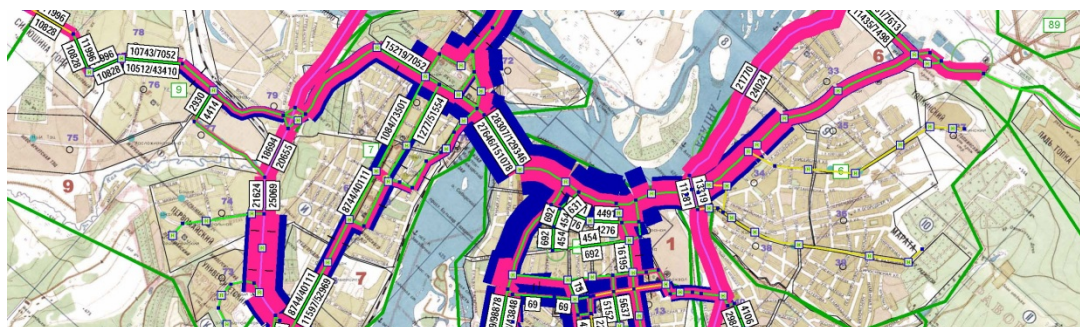
За последние 20 лет программный комплекс был внедрен на различных предприятиях более чем в 50 городах Иркутской области, Хабаровского края, Тверской области, Монголии и др.

На основе TRACE-KV разработаны долгосрочные программы комплексного развития инженерной инфраструктуры, схемы систем тепло-, водоснабжения и водоотведения указанных городов и населенных мест. Экономический эффект использования предлагаемых методики и программного комплекса составил для различных городов от десятков до сотен миллионов рублей.



Экономический эффект использования разработанного комплекса составляет от десятков до сотен миллионов рублей.

### 3.13 Планирование и проектирование транспортных систем городов



Сотрудниками университета осуществляется проектирование транспортных систем городов на основе макро- и микро моделирования. В настоящий момент выполнены следующие работы:

- прогноз транспортных потоков нового моста через р. Ангара;
- комплексная схема организации движения в Иркутске 2009–2015 гг.;
- концепция развития общественного транспорта г. Иркутска;
- проект маршрутной системы общественного транспорта г. Комсомольска на Амуре;
- комплексная схема организации движения в г. Улан-Удэ;
- руководство по оценке пропускной способности автомобильных дорог – раздел «Регулируемые пересечения» (Заказчик Минтранс РФ);
- концепция развития транспортной системы Иркутской области – раздел «Автомобильный транспорт».

Их внедрение позволит повысить эффективность функционирования транспортных систем городов:

- снизить задержки транспортных средств на 10–30 %;
- повысить скорость сообщения на 10–20 %;
- повысить степень использования пропускной способности улично-дорожной сети на 10–30 %;
- снижение расхода топлива и уровня загрязнения воздушного пространства.

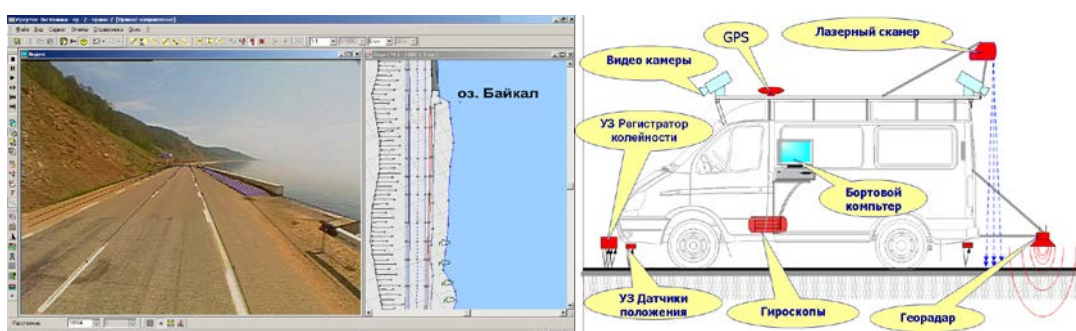
Для развития Байкальского региона университет готов предложить ряд перспективных разработок:

- оптимизация работы светофорных объектов в городах Иркутской области;
- разработка проекта сети маршрутов общественного транспорта для г. Иркутска;



- разработка системы оперативной оценки условий движения автомобильного транспорта на основе данных, поступающих с навигационных систем транспортных средств;
- разработка модели транспортной системы и проекта сети маршрутов общественного транспорта для Иркутской области (г.Черемхово – г.Иркутск – г.Слюдянка).

### 3.14 Видеопаспортизация дорог, формирование проектов организации дорожного движения и оценки текущего транспортно-эксплуатационного состояния сети автодорог



#### Состав системы мониторинга УАС:

- Комплекс синхронного просмотра линейного графика автодороги и видеорядов, включая 3d-модель обстановки;
- Комплекс формирования отчетов по автодорогам или сводный по подсети автодорог, включая определение в натуральных показателях объемов элементов;
- Комплекс ведения баз данных по ДТП и формирования аналитических отчетов (очаги ДТП, план мероприятий и др.);
- Комплекс формирования отчетов по автодорогам или сводный по подсети автодорог, включая определение в натуральных показателях объемов элементов;
- Комплекс назначения работ по дефектным ведомостям с определением в натуральных показателях объемов работ;
- Ведение БД планируемых и исполненных работ с привязкой к линейному графику и электронной топооснове.

#### Комплекс создаваемых документов:

- Технический паспорт (обязателен для постановки на учет автомобильной дороги и назначения финансирования содержания).
- Проект организации дорожного движения (обязателен для постановки на учет автомобильной дороги в ГИБДД).

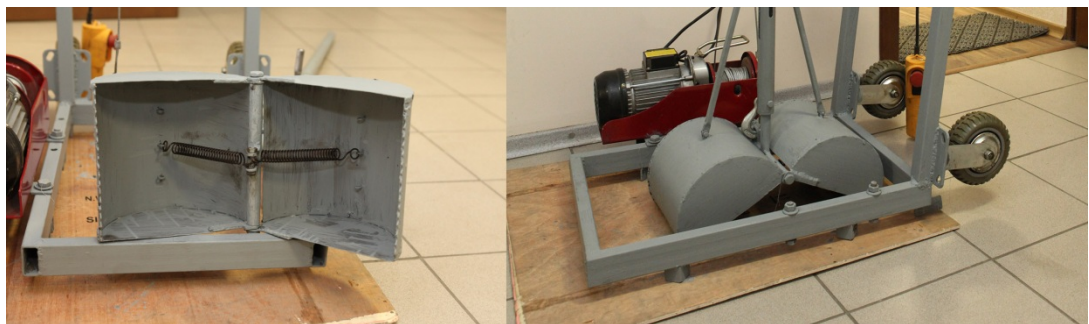
- Оценка текущего транспортно-эксплуатационного состояния автомобильной дороги (обязательна для назначения финансирования разработки проектов ремонта и реконструкции участков автомобильных дорог).

Ориентировочная стоимость работ:

- Улично-дорожная сеть: Паспорт и проект организации дорожного движения 12-15 тыс. руб. за 1 км.
- Паспорт, проект организации дорожного движения и оценка ТЫС: 18-20 тыс. руб. за 1 км.
- Автомобильные дороги вне населенных пунктов: Паспорт и проект организации дорожного движения 5-7 тыс. руб. за 1 км.
- Паспорт, проект организации дорожного движения и оценка ТЭС: 10-15 тыс. руб. за 1 км.

Выполненные проекты: Работы по диагностике с формированием банка дорожных данных автомобильных дорог общего пользования регионального значения Иркутской области общей протяженностью 1885,525км (Заказчик - Дирекция по строительству и эксплуатации автомобильных дорог Иркутской области) и др.

### 3.15 Устройство для очистки колодцев различного назначения



Получено 2 патента РФ

Сфера применения: канализационные колодцы, ливневые водостоки, питьевые дачные колодцы, технические колодцы промышленных предприятий.

- Производительность комплекса – 1 м<sup>3</sup> в час.
- Глубина колодцев - до 5 м.

Конкурентные преимущества:

- возможность проведения очистки колодцев без предварительной откачки верхнего слоя жидкости;
- отсутствие необходимости спуска рабочего в колодец;
- исключение воздействия агрессивных сред на здоровье человека.

Комплекс прошел успешные испытания в ОАО «Ангарская нефтехимическая компания».

### 3.16 Электрическая модульно-спусковая печь для обжига вермикулита



Получено 18 патентов РФ

Сфера применения: строительство, огнезащита, теплозащита, строительные смеси, строительные материалы, криогеника, химия, металлургия (черная, цветная), улучшение свойств почвы, птицеводство, животноводство, экология.

Имеется опытный образец и конструкторская документация.

Конкурентные преимущества:

- По сравнению с традиционными огневыми печами (работающими на углеводородном топливе), позволяет сократить затраты на производство вермикулита на 40-45% (за счет снижения энергоемкости обжига) и увеличить производительность в 2,5-3 раза.
- Конструкция печи и технология обжига уникальны тем, что позволяют при производстве вспученного вермикулита использовать не только чистые концентраты, но и грубо обогащенное сырье с содержанием вермикулита 60...65%.
- Планируемая себестоимость изготовления печи - 500,0 тыс. руб., продажная цена 800-1000 тыс. руб., что в 3-5 раз меньше стоимости имеющихся на рынке аналогов.

Сегодня рынок вспученного вермикулита в России составляет около 400-500 тыс. м<sup>3</sup> в год и его потребности ежегодно возрастают на 9-13%. К 2020 году прогнозируется увеличение потребления вермикулита до 600-800 тыс. м<sup>3</sup> в год.

В связи с этим растет спрос и на промышленные печи для обжига вермикулита. Сегодня по России он составляет 95-100 штук в год, к 2020 г. ожидаемый спрос на печи до 300-400 штук в год.

### 3.17 Технология водо-воздушной регенерации синтетической загрузки в аэротенке-биореакторе



Предложены водо-воздушная и механическая регенерации иммобилизованного ила на синтетической ершовой загрузке расположенной в аэротенке-биореакторе.

Получены высокие значения эффективности регенерации ( $>90\%$ ) ила от интенсивности водо-воздушной обработки и частоты механического воздействия на ершовую загрузку. Показана необходимость и целесообразность применения обоих способов регенерации для интенсификации биологической очистки сточных вод.

Предложенные регенерации позволяют полностью исключить вторичные загрязнения очищаемых вод. Внедрение предложенных методов позволит повысить окислительную способность аэротенка-биореактора. Подобраны оптимальные технологические условия при заданной эффективности регенерации загрузки.

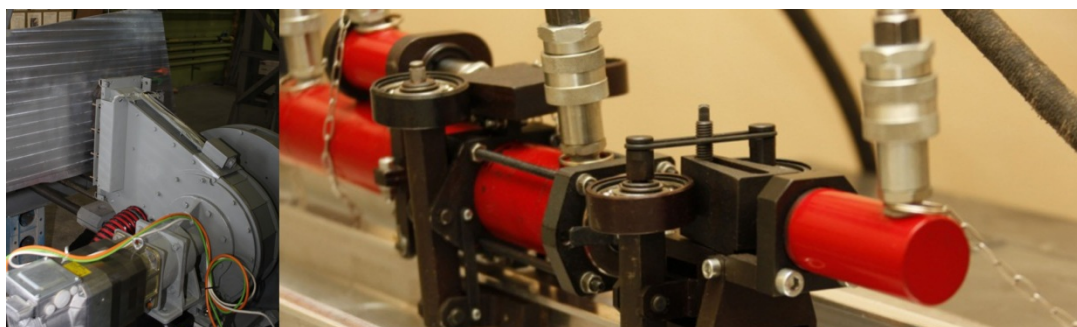
Область применения: очистка сточных вод в любых аэрируемых сооружениях.

## 4 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Разработки, выполненные в рамках реализации комплексных проектов:

- - «Разработка и внедрение комплекса высокоэффективных технологий проектирования, конструкторско-технологической подготовки и изготовления самолета МС-21» (Проект-победитель 2-й очереди конкурса по Постановлению Правительства РФ № 218);
- - «Автоматизация и повышение эффективности процессов изготовления и подготовки производства изделий авиатехники нового поколения на базе Научно-производственной корпорации «Иркут» с научным сопровождением Иркутского государственного технического университета» (Проект-победитель 3-й очереди конкурса по Постановлению Правительства РФ № 218).

### 4.1 Комплексная технология формообразования крупногабаритных панелей



Получено 4 патента РФ, свидетельство о гос. регистрации ПО.

Университетом в кооперации с ОАО «Научно-производственная корпорация «Иркут» и ОАО НИАТ, г. Москва выполняется НИОКТР по созданию технологии, комплекса оборудования и программного обеспечения для реализации процесса формообразования длинномерных обводообразующих деталей летательных аппаратов (обшивок и монолитно-фрезерованных панелей) в последовательности «упругопластическая гибка (раскатка ребер) – дробеударное формообразование – зачистка – поверхностное упрочнение».

Разработаны и внедрены:

- установка УДФ-4 контактного типа с ЧПУ для дробеударного формообразования-зачистки длинномерных панелей летательных аппаратов с рабочими органами: дробеударным аппаратом ЗД400М и зачистной головкой ЗГ-3;
- листогибочная машина И2222БМ с ЧПУ для гибки-прокатки в продольном направлении длинномерных деталей типа обшивок;



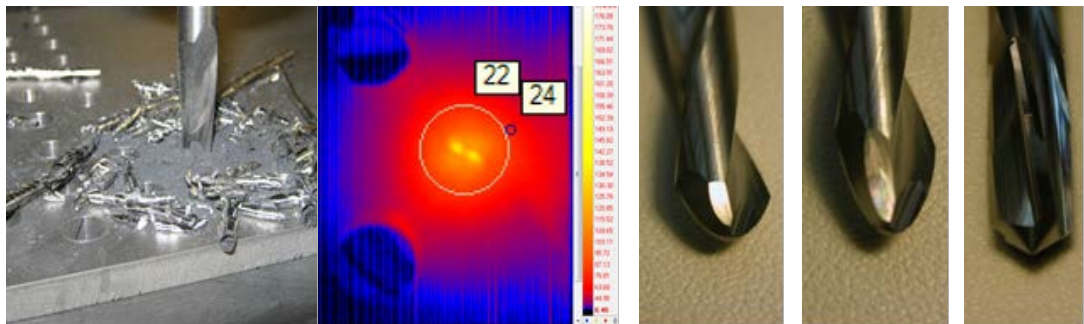
- установка для формообразования ребристых панелей методом раскатки ребер УМПД-2 с ЧПУ;
- методика расчета параметров процесса формообразования и программный модуль для определения режимов обработки на основе САД модели детали;
- технологическая инструкция «Формообразование панелей и обшивок комбинированными методами на оборудовании с ЧПУ»;
- типовые технологические процессы комбинированного формообразования панелей и обшивок

Достижимые показатели:

- |  |         |
|--|---------|
| → отклонение контура панели от теоретического, мм  | 0,5–0,8 |
| → отклонение контура обшивки от теоретического, мм | 0,1–0,5 |
| → время обработки обшивки длиной 12 метров, часов  | 3–5     |
| → время обработки панели длиной 12 метров, часов   | 4–6     |

Разработанная технология не имеет аналогов в России, и может быть использована в производстве самолетов Sukhoi Superjet-100, ИЛ-476, БЕ-200, АН-148, ТУ-204 и т. п.

## 4.2 Технология обработки композиционных материалов в смешанных пакетах



Задачи, решаемые при разработке технологии:

- разработка инструмента для обработки отверстий в смешанных пакетах ПКМ/Ti с применением сверлильных машинах с автоматической подачей;
- создание на базе ИРНИТУ комплекса специального оснащения для обработки отверстий в пакетах ПКМ/Ti;
- наполнение база знаний: режимы резания, стойкость инструмента, геометрия инструмента и т.д.

Достижимые показатели:

- |  |       |
|--|-------|
| → машинное время обработки одного отверстия, мин | 1...3 |
| → качество точности отверстий                    | H9    |

### 4.3 Прогрессивные технологии финишной обработки деталей после механической обработки



Получено свидетельство о гос. регистрации ПО

#### Задачи, решаемые при разработке технологии:

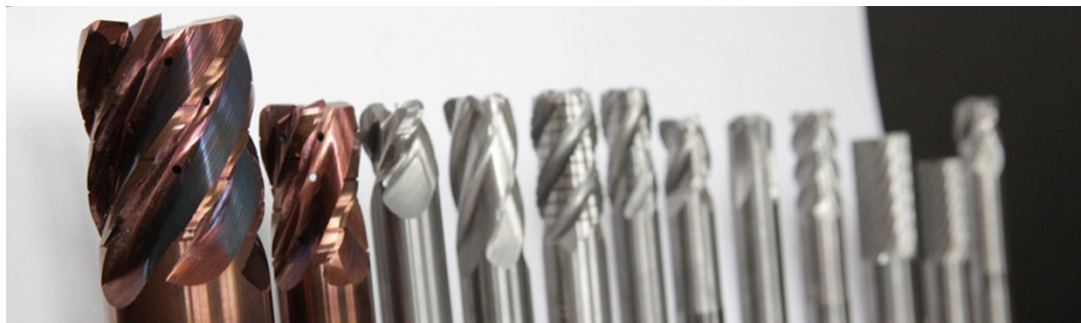
- выбор технологического оборудования, инструмента и технологических сред для финишной обработки металлических деталей (скругление острых кромок, удаление заусенцев) в зависимости от геометрии и материала обрабатываемых деталей;
- разработка робототехнического комплекса для обработки кромоу фрезерованных деталей;
- выбор и отработка технологических режимов финишной обработки: виброшлифование, обработка эластичным абразивным инструментом, обработка кромок с применением, промышленных роботов;
- проведение коррозионных испытаний;
- разработка НТД.

#### Достижимые показатели:

- снижение трудоемкости процесса финишной обработки деталей 30–70% (в зависимости от геометрии деталей и применяемого оборудования);
- сокращение субъективных факторов влияния на качество и производительность финишной обработки, характерных для ручного труда;
- снижение риска получения персоналом профессиональных заболеваний.

Разработанная технология может применяться на любых машиностроительных предприятиях.

## 4.4 Оптимизация конструктивных и геометрических параметров режущих инструментов для обработки авиационных деталей



Получен патент РФ

Разработаны и внедрены:

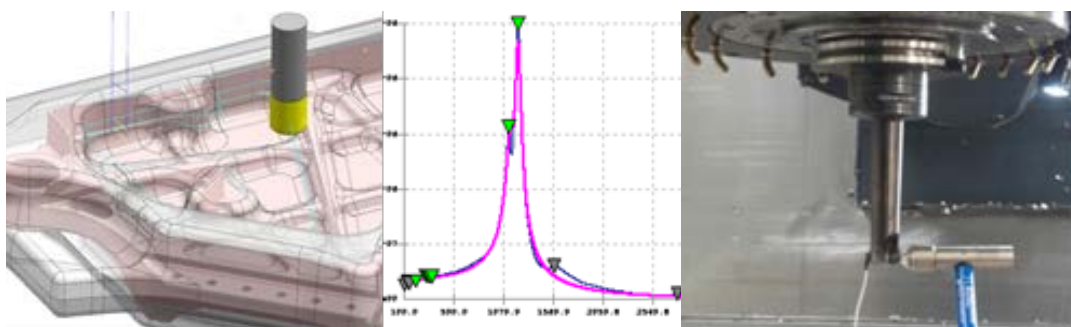
- ряд фрез для высокопроизводительной черновой и чистовой обработки деталей из алюминиевых и титановых сплавов;
- технология изготовления фрез на токарно-фрезерных обрабатывающих центрах.

Достижимые показатели:

- повышение производительности фрезерования 30–50 %.
- снижение расходов на режущий инструмент в 2–5 раз.

Разработанные фрезы соответствуют по производительности и стойкости аналогам ведущих мировых производителей инструмента, и могут быть использованы на любых предприятиях машиностроительного комплекса.

## 4.5 Технология высокоскоростной и высокопроизводительной обработки силовых деталей каркаса



### Задачи, решаемые при разработке технологии:

- оптимизация технологии механической обработки деталей изделий авиационной техники на высокопроизводительном оборудовании с применением модального и динамометрического анализа;
- разработка нормативной документации по высокопроизводительной механической обработке авиационных деталей;
- разработка и внедрение системы вибро- ударозащиты и диагностики высокопроизводительного оборудования, обеспечивающей мониторинг вибрации и вибродиагностику развивающихся дефектов шпинделей станков для своевременного выявления дефектов и перехода на обслуживание оборудования по фактическому состоянию.

### Достижимые показатели производительности:

#### Алюминиевые сплавы

- черновая обработка, см<sup>3</sup>/мин 8000....10000
- чистовая обработка, см<sup>2</sup>/мин 1500...5000

#### Титановые сплавы

- черновая обработка, см<sup>3</sup>/мин 300.... 600
- чистовая обработка, см<sup>2</sup>/мин 200...400

#### Легированные стали

- черновая обработка, см<sup>3</sup>/мин 250.... 500
- чистовая обработка, см<sup>2</sup>/мин 400...700

## 4.6 Технология формообразования и правки малогабаритных деталей методами местного пластического деформирования



### Задачи, решаемые при разработке технологии:

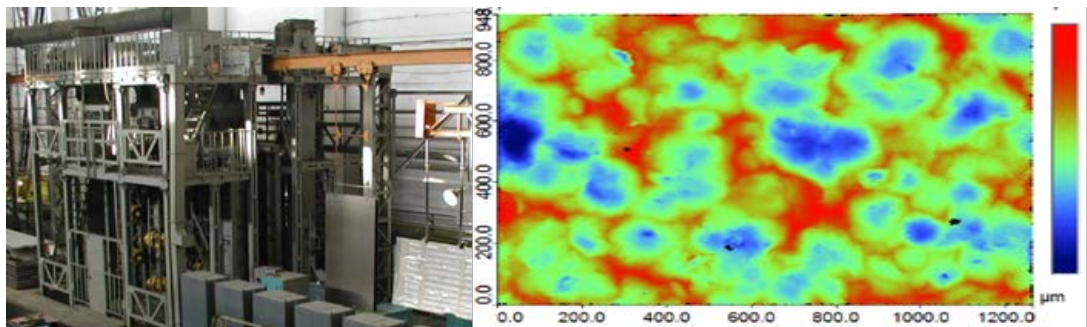
- разработка специального оборудования и инструмента для формообразования и правки маложестких подкрепленных деталей раскаткой роликами;
- разработка технологической инструкции «Формообразование и правка деталей из алюминиевых сплавов раскаткой роликами»;
- разработка программного обеспечения для определения параметров процесса на основе САД модели и результатов измерения деформации детали;
- отработка и внедрение автоматизированной технологии формообразования и правки подкрепленных деталей раскаткой роликами.

Достижимые показатели:

- отклонение контура деталей типа балок, лонжеронов и т.п., мм 0,2– 0,5
- снижение трудоемкости процесса правки, % 10–15
- исключение потерь по браку деталей в связи с образованием трещин.

Разработанная технология предназначена для предприятий авиа- и судостроения, а также на других машиностроительных предприятиях, изготавливающих маложесткие детали, подверженные короблению.

## 4.7 Технология поверхностного упрочнения деталей каркаса, соответствующая требованиям международных стандартов



Получено свидетельство о гос. регистрации ПО

Задачи, решаемые при разработке технологии:

- разработка программного обеспечения для определения интенсивности упрочняющей обработки по деформации образцов-свидетелей;
- разработка технологических рекомендаций по изготовлению образцов-свидетелей из сплава Д16Т и стали 30ХГСА.
- разработка НТД по аттестации оборудования для поверхностного упрочнения и эталонов обработанной поверхности с учетом требований международных стандартов;

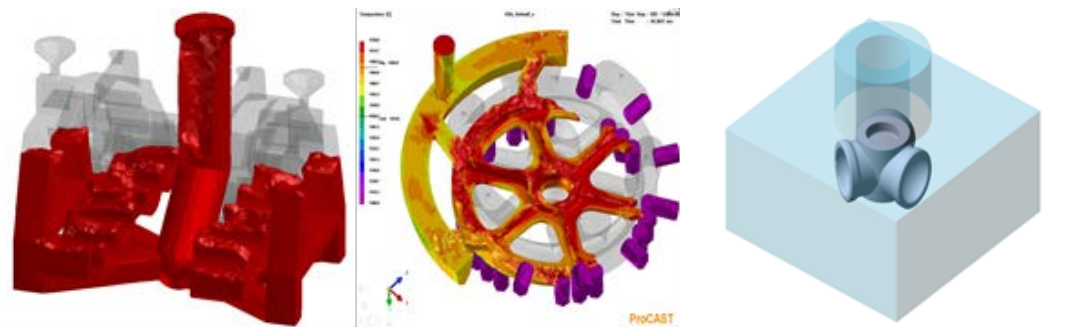


- проведение исследовательских испытаний по определению режимов поверхностного упрочнения;
- корректировка рабочей технологической документации

Достижимые показатели:

- повышение достоверности контроля результатов поверхностного упрочнения деталей;
- повышение стабильности и точности технологического процесса дробеметного упрочнения;
- приведение существующей технологии поверхностного упрочнения в соответствии с требованиями ударным ППД с требованиями международных стандартов AMS 2430, SAE J443.

## 4.8 Применение систем инженерного анализа при проектировании технологических процессов изготовления деталей и сборочных единиц



Решаемые задачи:

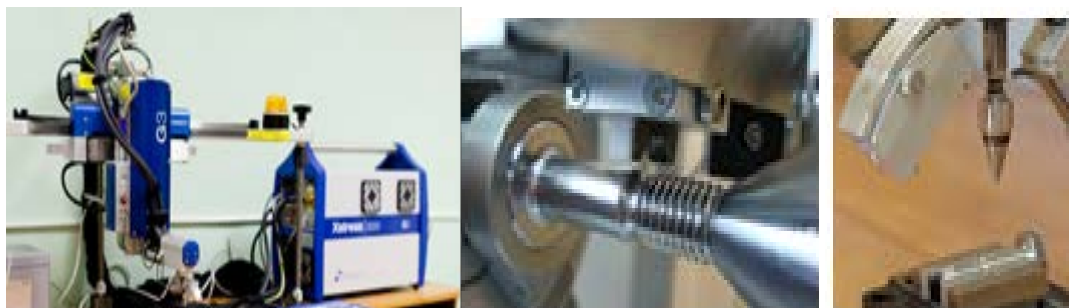
- выбор CAE-систем для моделирования технологических процессов производства деталей: литья, объемной и листовой штамповки;
- разработка методик инженерного анализа технологических процессов;
- разработка алгоритмов проектирования деталей и средств технологического оснащения ((СТО) на основе результатов инженерного анализа;
- внедрение технологии быстрого прототипирования деталей и СТО.

Достижимые показатели:

- повышение качества изготавливаемых деталей;
- снижение потерь из-за брака;
- повышения коэффициента использования материала на 8-10 %;
- сокращение цикла подготовки производства на 5-8 %;
- повышение стойкости оснастки на 5-10 %.

Технология является универсальной и может применяться на любых машиностроительных предприятиях.

## 4.9 Технология неразрушающего контроля остаточных напряжений



Получено свидетельство о гос. регистрации ПО

### Задачи, решаемые при разработке технологии:

- исследование и разработка методики снижения коробления мало жестких деталей из алюминиевых сплавов технологическими методами на основе измерения остаточных напряжений;
- исследование и разработка технологии контроля результатов поверхностного упрочнения методом обкатывания галтелей и канавок деталей типа стыковочных болтов из высокопрочных нержавеющей сталей;
- отработка технологии неразрушающего контроля в лабораторных и производственных условиях;
- разработка НТД;
- внедрение технологии неразрушающего контроля в производство изделий заказчика.

### Достигаемые показатели:

- повышение точности формы фрезерованных деталей из термически упрочненных алюминиевых сплавов;
- предотвращение потерь от брака и поломок оборудования и инструмента в результате отрыва заготовок от вакуумных столов при фрезеровании
- обеспечение объективности контроля результатов поверхностного упрочнения особо ответственных деталей типа стыковочных болтов из высокопрочных сталей
- стопроцентный контроль результатов специальных технологических процессов поверхностного упрочнения стыковочных болтов и термической обработки концевых фрез из быстрорежущих сталей.
- Разрабатываемая технология не имеет аналогов в России и может быть использована на предприятиях машиностроительного комплекса

## 4.10 Технология формообразования обшивок двойной кривизны на обтяжных прессах с применением средств виртуального моделирования процесса обработки



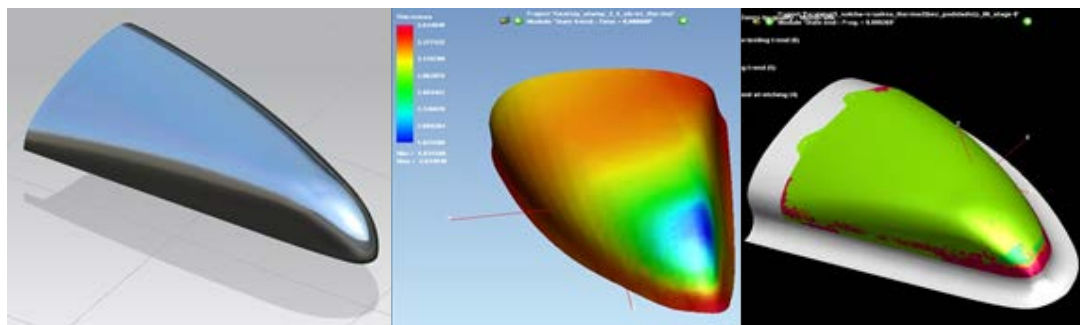
### Задачи, решаемые при разработке технологии:

- разработка классификатора изделий на основе конструктивно-технологического анализа;
- разработка алгоритмов моделирования процессов формообразования в S3F. Моделирование формообразования обшивок в системе S3F;
- разработка методик проектирования оснастки в системе PamStamp;
- разработка мероприятий по оптимизации технологических процессов и конструкций технологического оснащения.

### Достигаемые показатели:

- снижение трудоемкости процесса формообразования на 5–10%;
- снижение потерь из-за брака деталей (разрыв заготовки);
- повышения стабильности технологического процесса за счет перехода на программный режим управления.

## 4.11 Технология производства листовых деталей формовкой эластичной средой с применением средств виртуального моделирования процесса обработки



### Задачи, решаемые при разработке технологии:

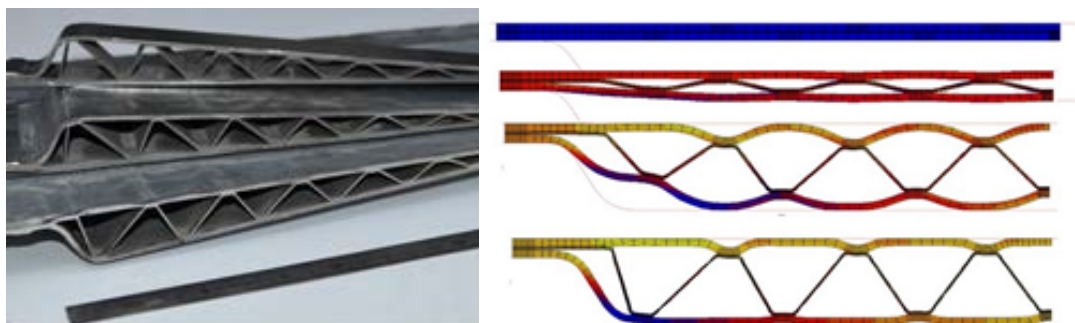
- разработка классификатора изделий на основе конструктивно-технологического анализа;
- разработка алгоритмов виртуального моделирования процесса эластоформования и выбора рациональных технологических процессов;
- разработка алгоритмов проектирования оптимальных заготовок;
- разработка алгоритмов проектирования рациональных конструкций оснастки для формовки деталей с учетом пружинения на базе систем NX, PamStamp и PanelShop;
- рекомендации по организации производства деталей формовкой эластичной средой на прессах с высоким удельным давлением.

### Достигаемые показатели:

- сокращение цикла подготовки производства на 5–10%;
- сокращение трудоемкости на 10–15 %;
- сокращение потерь от брака на 10 %.

Разработанная технология может применяться на любых машиностроительных предприятиях при изготовлении листовых деталей.

## 4.12 Технология производства тонколистовых деталей и узлов методами пневмотермической формовки и диффузионной сварки в режиме сверхпластичности



Задачи, решаемые при разработке технологии:

- определение сверхпластичных свойств материалов;
- разработка технологических процессов изготовления деталей и узлов из методом пневмотермической формовки и диффузионной сварки (ПТФ/ДС);
- виртуальное моделирование процесса методами ПТФ/ДС с помощью PAM-STAMP 2G, MSC Marc, ABAQUS, LS-DYNA, ANSYS, MSC PATRAN;
- проектирование и оптимизации конструкции технологической оснастки;
- изготовление деталей.

Достижимые показатели:

- снижение трудоемкости процесса формообразования деталей на 5–10%;
- сокращение цикла подготовки производства на 5–9%;
- повышение весовой эффективности ДСЕ;
- изготовление сложных деталей и многослойных конструкций с возможностью снижения веса - на 15-30%, стоимости - на 30-40%.

Разработанная технология может применяться на любых машиностроительных предприятиях при изготовлении листовых деталей сложной формы.



## 4.13 Система автоматизированного управления функциональными элементами сборочной оснастки при монтаже и выполнении сборочно-стыковочных работ



Получено 3 патента РФ

### Состав разработанной системы:

- манипуляторы позиционирования различных схем, разработанные на основе автоматизированных приводов FESTO;
- систему координатных измерений на базе лазерного трекера API Tracker3;
- алгоритмы управления манипуляторами при безэталонном монтаже сборочной оснастки и стыковке агрегатов самолёта;
- программы для расчёта перемещений манипуляторов при позиционировании;
- устройства для повышения грузоподъёмности автоматизированных манипуляторов (роботов).

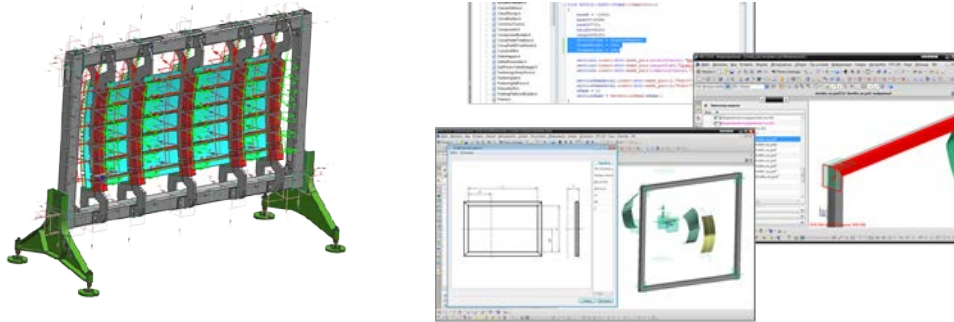
Задачи, решаемые системой: разработка технологии автоматизированного позиционирования, монтажа и стыковки изделий.

### Достигаемые показатели:

- точность позиционирования, мм 0,05...0,1
- снижение трудоемкости монтажа сборочной оснастки, % 15...20

Разработанные технологии могут быть использованы при монтаже и проведении ремонта сборочных приспособлений, а так же в процессе агрегатной сборки и стыковки отсеков любых типов самолётов.

## 4.14 Программный комплекс автоматизированного проектирования сборочной оснастки с использованием экспертных систем



Получено 2 свидетельства о гос. регистрации ПО

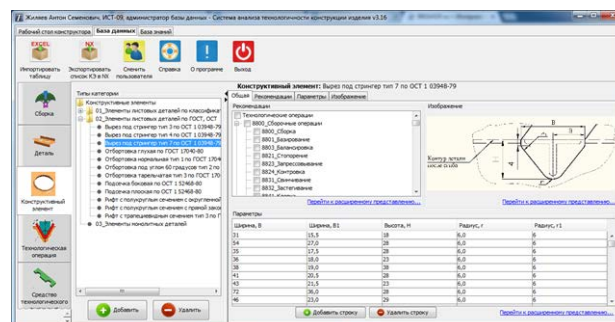
### Функции системы:

- автоматизированное построение типовых элементов СТО в соответствии с принятыми действующей НТД;
- корректное взаимодействие модулей между собой и со вспомогательными модулями системы (СУБД).
- корректное построение КЭМ СТО в среде NX с соблюдением принятых на предприятии норм и правил проектирования СТО.

### Достижимые показатели:

- повышение производительности выполнения проектных процедур на 20% за счет сокращения времени на генерацию вариантов проектного решения и автоматизации рутинных операций построения типовых элементов СТО сборочного производства;
- повышение качества проектных решений за счет использования прототипов и программных процедур, обеспечивающих корректное построение КЭМ типовых элементов СТО.

## 4.15 Программный комплекс «Система анализа технологичности конструкции изделий»



Получен патент РФ и 2 свидетельства о гос. регистрации ПО

Разработана система, обеспечивающая:

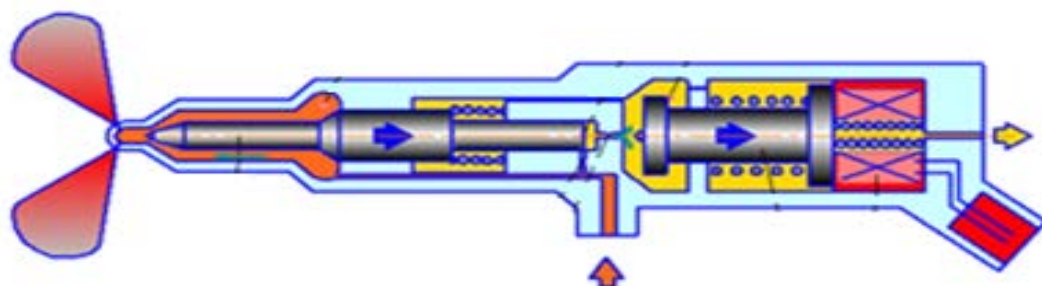
- проектирование конструкции деталей в среде системы геометрического моделирования с учетом формализованных технологических рекомендаций.
- формирование классификаторов объектов производственной среды.
- разработку алгоритма проведения комплексного технологического контроля проектируемых изделий.
- автоматизация процедуры проведения технологического контроля деталей при запуске в производство.

Достижимые показатели:

- снижение трудоемкости технологического контроля, % 10-15
- снижение трудоемкости проектирование типовых изделий, % 10-12

Система может быть адаптирована для различных предприятий машиностроительного производства.

## 4.16 Методика оптимизации регулировочных воздействий ТО и ремонта электрогидравлических форсунок дизеля



Область применения

Авторемонтные предприятия, станции технического обслуживания, машиностроительные предприятия.

Краткое описание

Качество и трудоемкость ремонта электрогидравлических инжекторов системы Common Rail, их эксплуатационные характеристики после ремонта в большой степени зависят от опыта и профессионализма специалиста-ремонтника. Снизить влияние человеческого фактора на качество и трудоемкость ремонта ЭГФ можно за счет обоснованного назначения перечня и параметров регулировочных и ремонтных воздействий.

Разработанная методика включает в себя математическую модель, алгоритм и реали-

зующую его в среде Matlab 7 программу. Данная методика позволяет обоснованно назначать ремонтные и регулировочные воздействия ЭГФ, выполнять расчеты параметров их регулировочных размеров, тем самым повышать оперативность ремонтно-регулировочных воздействий и минимизировать влияние на качество ремонта квалификации исполнителей.

#### Технические характеристики

- Тип ЭВМ: Pentium II/ 32 Мб RAM/
- Среда программирования: Matlab 7
- Операционные системы: MS Windows 7, 2000, XP.
- Объем программы: 789 КБ

#### Конкурентные преимущества

Научно обоснованная методика назначения ремонтных и регулировочных воздействий для электрогидравлических форсунок системы Common Rail позволяет авторемонтным предприятиям и станциям технического обслуживания снижать трудоемкость, повышать качество и эффективность ремонта топливной аппаратуры автомобильных дизелей, за счет снижения ошибок и устранения непроизводительных разборочно-сборочных операций, связанных с влиянием человеческого фактора.

Стадия разработки -Программа опробована в работе.

Патентно-правовая защита - Подготовлена заявка на патент разработанной методики.

## 5 БИОТЕХНОЛОГИИ. МЕДИЦИНА

### 5.1 Организация производства хлеба с добавлением исландского мха



Проект-победитель конкурса «СТАРТ – 2011».

Университетом разработан способ получения порошка Исландского мха и технология производства хлеба на его основе.

Продукт имеет функционально-профилактические свойства и рекомендован для людей, работающих во вредных и экстремальных условиях (спасателей, военных, жителей промышленных городов с высоким уровнем загрязнения и т. д.).

Введение в рецептуру хлеба порошка исландского мха придает продукту диетические и функциональные свойства, оказывает существенное влияние на рацион питания человека, позволяет решить проблему профилактики целого ряда заболеваний, связанных с дефицитом полисахаридов. Если регулярно употреблять в пищу подобный хлеб, то удастся избавиться от недугов сердечно-сосудистой, эндокринной систем, желудочно-кишечного тракта, болезней легких.

Введение порошка исландского мха в производство хлеба ускоряет процесс созревания теста почти на 11 процентов, увеличивает срок хранения хлеба до 20 процентов.

Совместно с «Сибирским союзом предпринимателей» создано предприятие ООО «Добрый хлеб».



## 5.2 Лазер для фотодинамической терапии рака



Университетом разработан уникальный лазер с двойным преобразованием частоты, позволяющий проводить диагностику и лечение онкологических заболеваний безболезненно, без оперативного вмешательства и за короткое время.

Для лечения используется метод фотодинамической терапии, который обладает следующими преимуществами:

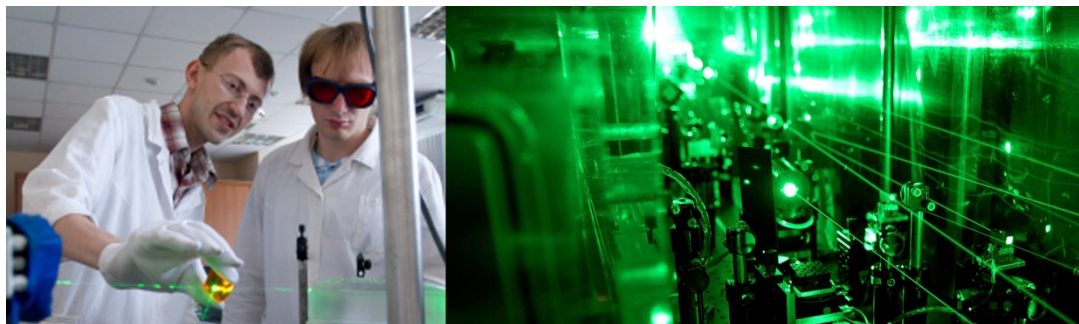
- одновременное проведение диагностического и лечебного воздействия;
- избирательность (поражается только опухолевая ткань);
- органосохраняющий эффект;
- возможность удаления опухолей в труднодоступных зонах;
- косметический эффект;
- возможность многократного повторения лечебного процесса;
- отсутствие тяжелых местных и системных осложнений;
- возможность проведения лечения пожилым и больным с тяжелой сопутствующей патологией;
- возможность проведения лечения в амбулаторных условиях.

Стоимость разработанного лазера в 1,5–2 раза ниже по сравнению с зарубежными импульсными аналогами.

Лазер прошел успешные клинические испытания в Иркутском областном онкологическом центре.

В настоящее время проводится процедура сертификации лазера.

## 5.3 Терапевтический лазер



Разработаны экспериментальные образцы универсальных терапевтических лазеров, позволяющих в отличие от аналогов обеспечить возможность широкой вариации параметров лазерного излучения с целью получения наилучшего эффекта и специфичности воздействия при лечении.

Лазеры позволяют получать уникальный режим модуляции, близкий к естественным биоритмам органов человека, и обеспечить поиск активных точек лечения на теле человека.

Разработанные уникальные лазеры позволяют увеличить эффективность лечения на 30–40%.

Стоимость приборов сравнима с имеющимися на сегодняшний день аналогами.

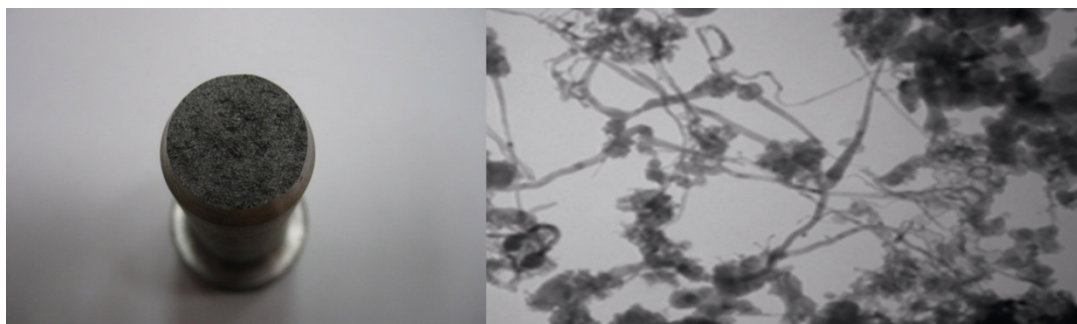
В настоящее время разработан экспериментальный образец.

Ожидаемый спрос – 200–300 лазеров в год.

Для организации опытного производства необходимы инвестиции в размере 6 млн рублей.

## 6 ТЕХНОЛОГИИ ШИРОКОГО ПРИМЕНЕНИЯ

### 6.1 Наноразмерный модификатор прочности из твердых углеродсодержащих отходов металлургического производства



#### Конкурентные преимущества:

- разработанный модификатор позволяет увеличить на 30–90 % прочность различных материалов (стали, сплавы черных и цветных металлов, бетонные смеси, полимер–битумные покрытия, углепластики, лаки, краски и др.);
- при организации промышленного производства себестоимость 1 кг модификатора составит около 7 тыс. рублей, что в десятки раз ниже аналогов.

Потенциальный объем Российского рынка – до 300 млн рублей в год.

В 2012 году создано малое предприятие ЗАО «Нанотехцентр» для организации экспериментального производства наномодификаторов и разработки технологий их применения в различных материалах.

Изготовлена опытная партия высокопрочной краски, которая в настоящее время проходит апробацию при ремонте фасадов зданий г. Иркутска.

Кроме того, разработана технология добавления наномодификаторов в асфальтовые покрытия, позволяющая увеличить срок службы дорог. В настоящее время уложен опытный участок дороги в г. Иркутске.

Ведутся переговоры с металлургическими компаниями России о разработке и апробации технологии использования наномодификаторов для увеличения прочности металлов.

## 6.2 Археологические и этнологические исследования



Лаборатория археологии, палеоэкологии и систем жизнедеятельности народов Северной Азии ИРНИТУ выполняет следующие виды исследований:

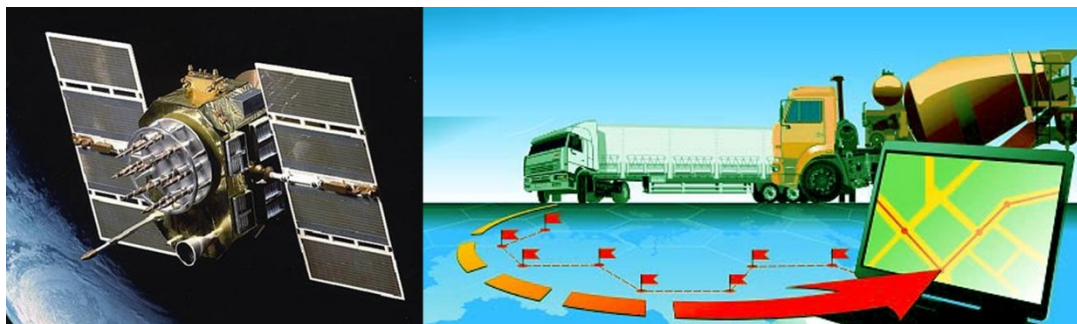
- археологическая и этнологическая оценка территории и обоснование выделение зон с особыми условиями использования;
- сбор информации об объектах культурного наследия (литературные, архивные, фольклорные материалы);
- обследование территорий с целью выявления археологических и этнологических объектов, их фиксация; определение площади объекта и привязка её к бумажной и цифровой топооснове;
- проведение археологических раскопок, в том числе и спасательных;
- обработка, консервация и интерпретация археологических и этнологических материалов; создание баз данных на основе 3D моделирования.
- создание высококачественных фотографий и 3D моделей любых предметов;
- изучение традиционных культур и социальной организации народов Северной Азии;
- анализ хозяйственной деятельности сибирских народов и её эффективности, соотношение традиционных и заимствованных элементов культуры и их взаимодействие;
- оценка адаптации человеческих коллективов к окружающему ландшафту; влияние процессов глобализации и промышленного освоения Сибири на ее жителей.

Уникальность лаборатории заключается в наличие высококлассных специалистов и современного оборудования позволяющего решать задачи по реконструкции различных аспектов жизни древнего и современного населения Северной Азии: выявлять особенности территориальной мобильности и межкультурных коммуникаций; определять причины и последствия миграций населения, проводить реконструкцию и генезис технологий древних производств.

Коллектив лаборатории включает ученых-практиков, обладающих лицензиями на разные виды археологической деятельности и в течение многих лет принимающих участие, как в научно-исследовательских, так и в новостоечных работах. География их исследований включает территорию Восточной Сибири, Монголии, Китая, Японии и Соединенных Штатов.

Богатый опыт сотрудничества с передовыми российскими компаниями в дорожной, трубопроводной, электропроводной, жилищной, туристической и других сферах способствовал налаживанию взаимовыгодных отношений между бизнесом и наукой и формированию представлений о Лаборатории археологии, палеоэкологии и систем жизнедеятельности народов Северной Азии ИРНИТУ - как о надежном партнере.

## 6.3 Система мониторинга подвижных объектов



Разработана система, которая на базе технологий ГЛОНАСС/GPS позволяет контролировать параметры использования транспортных средств (инкассаторские машины, спецтехника, лесовозы, общественный транспорт и др.).

### Возможности системы:

- определение местоположения и слежение за объектом;
- получение отчетов данных о передвижении и работе объектов и информации с датчиков;
- рисование траектории движения объекта, с разбивкой по скоростям;
- возможность наложения траекторий движения разных объектов одновременно;
- возможность задания маршрута движения объекта с контролем отклонения, получение данных о количестве рейсов;
- контроль топлива, сливы, заправки, остаток;
- создание тематических слоев производственных объектов для контроля передвижения технологического транспорта;
- постоянная запись данных в память прибора каждую секунду, если навигационное устройство вне зоны сотовой связи, то при входе в зону сотовой связи автоматически передается вся записанная информация на сервер;
- использование данного комплекса в автоматизированных системах управления производством организаций.

### Преимущества от внедрения системы:

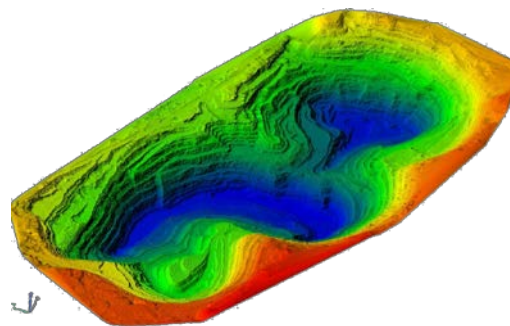
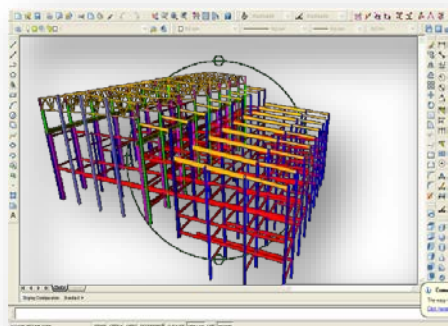
- фактический контроль выполнения плана;
- экономия ГСМ (порядка 30 % в месяц);
- экономия моторесурсов (сокращение количества ремонтов);
- прекращение нецелевого использования технологического транспорта;



- возможность отслеживания диспетчером отклонения движения транспортного средства от планового маршрута фактического движения транспортного средства с плановым;
- для инкассаторских машин – возможность установки «тревожных» кнопок. В случае срабатывания сигнал поступает ближайшим группам быстрого реагирования МВД.

Стоимость установки системы от 80 тыс. руб. (в зависимости от количества необходимых устройств), абонентская плата от 500 руб. в месяц за одно навигационное устройство.

## 6.4 Исполнительная съемка сложных инженерных сооружений и карьеров, создание 3-D моделей



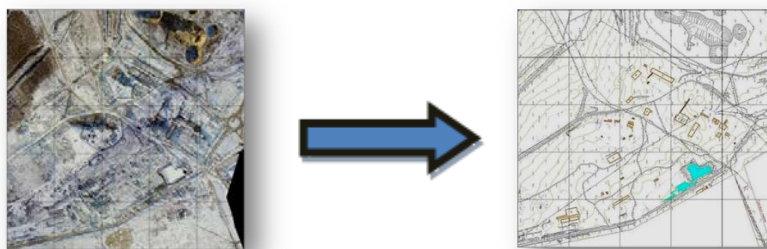
Для определения точности переноса проекта сооружения в «натуру» и выявления отклонений, возникающих в период строительства, для получения координат и высот построенных объектов и других данных, необходимых для составления исполнительных планов, выполняется контрольно-исполнительная съемка с использованием технологии наземного лазерного сканирования.

Технология не нуждается создания съемочного обоснования. В процессе сканирования мы получаем сотни миллионов точек объекта с реальными трехмерными координатами, что позволяет с высочайшей подробностью, точностью и скоростью создавать 3D модели объектов сложной геометрической формы, чертежи, сечения, подсчитывать объемы.

Геометрия смоделированного объекта не отличается от реальной. Дистанционный метод сбора информации позволяет значительно ускорить время выполнения работ. Качество съемки соответствует всем требованиям нормативно - технической документации. Скорость сканирования до 1 млн. точек в секунду, высочайшая плотность – до 1000 точек на 1 кв.м. В результате – высокодетализированная модель всей конструкции или нарушения земной поверхности

Трехмерное моделирование позволяет выполнить комплексную оценку состояния объекта, служит основой для дальнейшего проектирования, помимо этого, 3D модели являются лучшим способом визуализации данных.

## 6.5 Топографические съёмки с использованием наземных и воздушных сканирующих систем



Лазерное сканирование является сегодня одним из самых эффективных и перспективных методов сбора пространственных данных для крупномасштабного картографирования.

Уникальные возможности лазерно-локационной системы позволяют получить: истинный рельеф поверхности земли (даже под кронами деревьев в лесу, при воздушном лазерном сканировании) без потери точности; 3D модели промплощадок и трубопроводов, зданий и сооружений, топографические планы и карты в безориентирной местности (тундры, пустыни, песчаные пляжи), с точностью и детальностью, недостижимыми любыми другими методами.

Инженерно-геодезические изыскания методом лазерного сканирования это:

- топографические съёмки масштабов 1: 500, 1: 1 000, 1: 2 000, 1: 5 000 под строительство и реконструкцию гражданских и промышленных объектов;
- специальные, детальные съёмки подземных и наземных коммуникаций, сооружений и установок промышленного оборудования;
- исполнительные съёмки объектов строительства;
- геодезические работы при подсчете объемов земляных масс.

Примеры успешно-реализованных проектов:

- ОАО «ВЧНГ» – съёмка объектов нефтегазового месторождения. Созданы планы М 1: 500, 1: 1 000, 1: 2 000.
- ООО «Тасеевское» – съёмка на месторождениях «Любавинское» 40 га, «Средне-гологотайское» 750 га, «Тасеевское» 595 га. Созданы цифровые модели рельефа М 1: 500, 1: 1 000, 1: 2 000.
- ОАО «ГМК «Тимир» – топографо-геодезические работы по созданию крупномасштабных топографических планов методом воздушного лазерного сканирования на площади 1 100 кв. км.

## 6.6 Съёмка с беспилотных летательных аппаратов



Самым технологичным методом съёмки крупных по площади территорий по праву считается воздушная лазерная локация. Комплекс инновационного оборудования, включающего в себя лазерный сканер, мультиспектральные и фото камеры, спутниковые навигаторы и инерциальные системы, с недавних пор может быть размещён на беспилотном летательном аппарате (вертолёте или самолёте).

Такой вид съёмки доступен на сегодняшний день, поскольку в распоряжении Университета имеется сверхсовременный беспилотный летательный аппарат Aeroscout B1-100. С его помощью можно осуществлять геолоидарную съёмку для целей трехмерного моделирования и построения цифровых планов местности с высокой производительностью – до 10 км<sup>2</sup> в день!

Для целей воздушного лазерного сканирования используется лазерный сканер RIEGL LMS-Q160.

Преимущества воздушного лазерного сканирования с лёгкого летательного аппарата:

- отсутствие необходимости в штатной взлетно-посадочной полосе;
- получение истинного рельефа даже под кронами деревьев;
- определение местоположения и формы объектов сложной структуры;
- высокая точность и детальность получаемых цифровых данных.

Лёгкие летательные аппараты также пригодны для:

- аэрофотосъёмки;
- тепловизионной съёмки;
- мультиспектральной съёмки.

Для целей аэрофотосъёмки Университет применяет аэрофотосъёмочный комплекс GeoScan 101, который предназначен для оперативного получения ортофотопланов, матриц высот и 3D-моделей местности и отдельных объектов.

## 6.7 Технологии дистанционного мониторинга опасных объектов



Технология дистанционного зондирования позволяет получать с высокой точностью геопространственные данные об объекте, находящемся на любом удалении, и не требует нахождения специалистов непосредственно в опасной зоне.

Высокотехнологично и безопасно решаются задачи мониторинга опасных промышленных объектов, их составных элементов (борта карьеров, различные технологические установки, основные конструктивные, несущие элементы, опоры ЛЭП, энергетические станции и т. д.). При этом работы выполняются без остановки производственного процесса.

Университет имеет все лицензии на проведение работ, сертификаты РФ на используемое оборудование и ПО, квалифицированный персонал.

Университетом разрабатываются и реализуются специализированные программные продукты и методики для технологий наземного и воздушного сканирования объектов («LENTA», «MapsModel» и др.).

За последние 5 лет выполнены работы по моделированию промышленных площадок (в т. ч. модели зданий и сооружений, коммуникаций) Сорского ферромолибденового ГОКа, ВЧНГ, Тугнуйского угольного разреза, Красноярской ГРЭС, ЗИФ Невское, Тыретского солерудника и многих других.

## 6.8 Разработка и внедрение алгоритмов самозапуска электроприводов «ответственных» механизмов



Разработанные алгоритмы позволяют сократить более чем на 30 % время простоев технологического оборудования по причинам кратковременных перебоев в системе электроснабжения.

За последние 5 лет результаты разработок ИРНИТУ внедрены на 247 электроприводах заводов ОАО АНХК.

Экономический эффект составляет более 10 млн руб. в год (сокращение дополнительных расходов материальных и энергоресурсов при вынужденном повторном запуске установок).

Разработанные алгоритмы могут применяться на всех предприятиях с непрерывным циклом производства (химическая и нефтеперерабатывающая промышленность, переработка и обогащение полезных ископаемых, металлургия, тепловая энергетика и др.).

## 6.9 Запорно-регулирующая арматура нового поколения



Получено 8 патентов РФ

Проект выполняется в рамках государственного задания Министерства образования и науки РФ на 2012 – 2014 гг.

Объем финансирования – 4,5 млн рублей.

Область применения: трубопроводные системы различного назначения (ЖКХ, энергетика, машиностроение, нефтехимия, нефте- и газопроводы и др.).

### Конкурентные преимущества:

- использование давления транспортируемой среды (жидкость, газ) для открытия, закрытия и регулирования положения задвижки;
- отсутствие необходимости применения электроприводов для управления положением задвижек;
- снижение себестоимости изготовления и стоимости эксплуатации по сравнению с традиционными устройствами в 3–5 раз.

Выполнение запорной арматуры из эластичных материалов (резины и т. п.) и отсутствие механического привода упрощает герметизацию устройств и ставит их на ступень выше существующих аналогов.



## 6.10 Устройство определения удельной поверхности пористых и дисперсных материалов «Сорбтометр»



Метрологические характеристики: диапазон измерения 0,5–1000м<sup>2</sup>/г, производительность 5 проб/час, погрешность  $\Delta = \pm(2.5)\%$ .

Сфера применения: цементные заводы, глиноземные заводы, заводы порошковой металлургии, производство катализаторов и пигментов, производство технического углерода, научно-исследовательские и учебные лаборатории.

### Конкурентные преимущества:

- сокращение времени измерения по сравнению с аналогами в 3-4 раза;
- отказ от применения дорогих инертных газов и опасного сжиженного газа в качестве хладагента;
- автоматизация термостатирования и расчетов;
- себестоимость измерения ниже аналогов в 2–3 раза.

## 6.11 Модифицированный ряд универсальных пожарных стволов



### Производственная характеристика:

- изготавливаются в переносном, передвижном и стационарных вариантах;
- для работы ствола можно использовать: воду, традиционную пену, быстротвердеющую пену и другие огнетушащие вещества с улучшающими присадками.

Конкурентные преимущества:

- производительность ствола по воде от 20 до 100 л/с;
- улучшение производительности по пене в 2,5 раза;
- повышение дальности пенной струи в 1,7 раза (подача огнетушащих веществ до 75 м.);
- увеличение кратности пены более чем в 2,0 раза.

Сферы применения: на пожароопасных объектах лесной, нефтеперерабатывающей, химической и транспортной промышленности.

В 2011 году проведены испытания на базе МЧС Иркутской области.

В настоящее время универсальные пожарные стволы проходят опытную эксплуатацию на ООО «Иркутскнефтепродукт» и ООО «Бурятнефтепродукт».