

**Научно-исследовательский опыт
ФГБОУ ВО «Казанский
государственный энергетический
университет»**

Мобильная установка заряда электротранспорта (оценка готовности технологии – УГТ 8)



Описание продукта:

Мобильная установка заряда электротранспорта (МУЗЭ) высокой мощностью с интегрированной системой накопления электроэнергии предназначена для зарядки транспортных средств на электротяге и обеспечения стабильной и устойчивой работы децентрализованных и нетрадиционных источников электроэнергии, работающих как автономно, так и в составе микроэнергетических систем.

Основные особенности МУЗЭ:

- возможность беспроводного способа заряда;
- единое интегрированное решение мобильной установки, значительно снижающее время подготовки и установки на месте;
- энергоемкость для быстрого заряда электротранспорта не менее 1 МВт·ч;
- выходная мощность на одном кабеле не менее 200 кВт.

Эффект (ценность):

Преимущества для владельцев электромобилей: время зарядки и доступность зарядки. Время быстрого заряда на постоянном токе при энергоемкости тягового аккумулятора 100 кВт·ч, 30 мин, не более.

Большинство типов зарядки: Type 2, CHAdeMO, CCS, беспроводной способ зарядки.

Использование беспроводной зарядки увеличивает количество возможных подключений, что позволяет привлечь широкий круг владельцев электромобилей необходимой зарядной инфраструктурой.

Заказчик: АО «Зеленодольский завод имени А. М. Горького, ООО "УК "ТрансТехСервис"

Срок разработки: 3 года.

Стоимость разработки: 495 млн.руб.

Ожидаемый объем выпуска: к 2025 г. 3 МУЗЭ.

Текущий статус разработки:

УГТ 8. Изготовлен и прошел испытания в реальных условиях эксплуатации опытный образец системы. Выпущен опытный образец. НИОКР завершена.

Оценка степени локализации: 70% компонентов системы отечественного производства





Описание продукта:

Мобильная установка для плавки гололедно-изморозевых отложений (МУПГ) позволяет разрушать гололедно-изморозевые отложения на ЛЭП 0,4-10 кВ до 20 км в полуавтоматическом режиме постоянным током.

Основные особенности установки:

- плавка гололеда производится постоянным током (источником питания Установки выступает генераторная установка - ДГУ);
- регулирование тока плавки достигается соответствующим выбором напряжения выпрямительного агрегата, регулировкой тока выпрямительной установки, и подбором сопротивления в качестве длины прогреваемого участка;
- выход Установки подключается к проводам ВЛ. Каждый фазный провод подключается к блоку коммутации. Блок коммутации производит коммутацию проводов ВЛ по заданной схеме.

Эффект (ценность):

Установка содержит комплекс взаимосвязанного силового и микропроцессорного оборудования с единой системой управления, позволяет производить удаление ГИО с проводов: ВЛ 6-10 кВ и ВЛ 0,4 кВ (в т.ч. без необходимости отключения потребителей)

Заказчик: ПАО «Татнефть», ПАО «Россети Волга», АО «Сетевая компания», НПП «Технопрактика».

Срок разработки: 2 года.

Стоимость разработки: 25 млн.руб.

Ожидаемый объём выпуска: к 2026 г. 5 МУПГ.

Текущий статус разработки:

УГТ 7. Прототип системы продемонстрирован в составе системы в реальных условиях эксплуатации

Оценка степени локализации: 60% компонентов системы отечественного производства



Описание продукта:

Система состоит из датчиков (рис.1), которые устанавливаются на фазные провода и измеряют температуру окружающей среды и провода, относительную влажность воздуха, среднюю толщину обледенения, угол провеса провода, действующее значение тока и ветровую нагрузку. Полученные данные обрабатываются специализированной программой, что в совокупности позволит определять наличие гололеда на проводах ЛЭП и своевременно предупреждать сотрудников и возможности аварийной ситуации.

Дополнительные функциональные особенности Smart ЛЭП:

- оперативное определение места обрыва или короткого замыкания высоковольтных линий электропередачи в каждом пролете и на каждой фазе проводов благодаря измерению величины силы тока в проводе, на котором установлено данное устройство;
- использование ВЛ с максимальной пропускной способностью, избегая при этом пережога провода и излишнего отключения потребителей.
- производство плавки гололеда при близких к максимально допустимым температурам провода, ускоряя процесс плавки гололёда.

Эффект (ценность):

Работа в непрерывном режиме без подзарядки, так как питание осуществляется путем отбора мощности от провода ВЛ, ток провода не менее 5 А.
Данная система позволит предотвратить аварии на воздушных линиях электропередачи, возникающие из-за превышения допустимой гололедно-ветровой нагрузки, сократит издержки на ее содержание и повысит экономическую эффективность.

Заказчик: ПАО «Татнефть»

Срок разработки: 2 года.

Стоимость разработки: 7 млн.руб.

Ожидаемый объём выпуска: к 2026 г. 30 датчиков

Текущий статус разработки:

УГТ 8. Изготовлен и прошел испытыв реальных условиях эксплуатации опытный образец системы. Выпущен опытный образец. НИОКР завершена.

Оценка степени локализации: 65 % компонентов системы отечественного производства



Описание продукта:

Автоматизированная беспилотная система мониторинга подстанций (АБСМП) включает в себя платформу на гусеничном ходу, систему позиционирования платформы, диагностическую часть, модуль работы с данными, зарядное устройство, что также позволит повысить безопасность обследования высоковольтного оборудования и работать на различных подстанциях после адаптации сценария.

Функциональные возможности:

- удалённое управление платформой;
- система автоматического пилотирования платформой;
- построение трёхмерных моделей окружающих объектов;
- зональная инфракрасная съёмка;
- зарядка непосредственно на подстанции.

Эффект (ценность):

- Мониторинг подстанций в автоматическом режиме с помощью беспилотной автоматизированной платформы
- Анализ интерпретации результатов в автоматическом режиме
- Ультразвуковой осмотр, ультрафиолетовый осмотр, тепловизионный осмотр позволяют определять дефекты в автоматическом режиме.

Заказчик: АО «Сетевая компания», ПАО «Россети»

Срок разработки: 3 года.

Стоимость разработки: 20 млн.руб.

Ожидаемый объём выпуска: к 2026 г. 2 АБСМП

Текущий статус разработки:

УГТ 4. Получен лабораторный образец, подготовлен лабораторный стенд, проведены испытания базовых функций связи с другими элементами системы

Оценка степени локализации: 70% компонентов системы отечественного производства

Водородная заправочная станция (оценка готовности технологии – УГТ 7)



Описание продукта:

Создан опытно-промышленный образец водородной заправочной станции преимущественно из отечественных комплектующих.

ВЗС включает в себя:

- источник водорода (электролизер);
- промежуточный аккумулятор водорода низкого давления;
- компрессор
- промежуточный аккумулятор водорода высокого давления;
- газораздаточный узел

Все блоки этой цепи конструктивно объединяются друг с другом и находятся в оборудованном системами безопасности блоке-контейнере.

Производительность по водороду 4 Нм³ /ч, чистота водорода 99,995%, давление на выходе 40 Мпа.

Эффект (ценность):

Разработка и собственное производство не имеющих в России аналогов модулей для водородной заправочной станции обеспечит существование и развитие водородного транспорта в Татарстане и России.

Водородная заправочная станция является полигоном для научной, образовательной деятельности, а также просвещения населения по водородной безопасности.

Заказчик: АО «Раритек холдинг», ПАО «Камаз»

Срок разработки: 2 года.

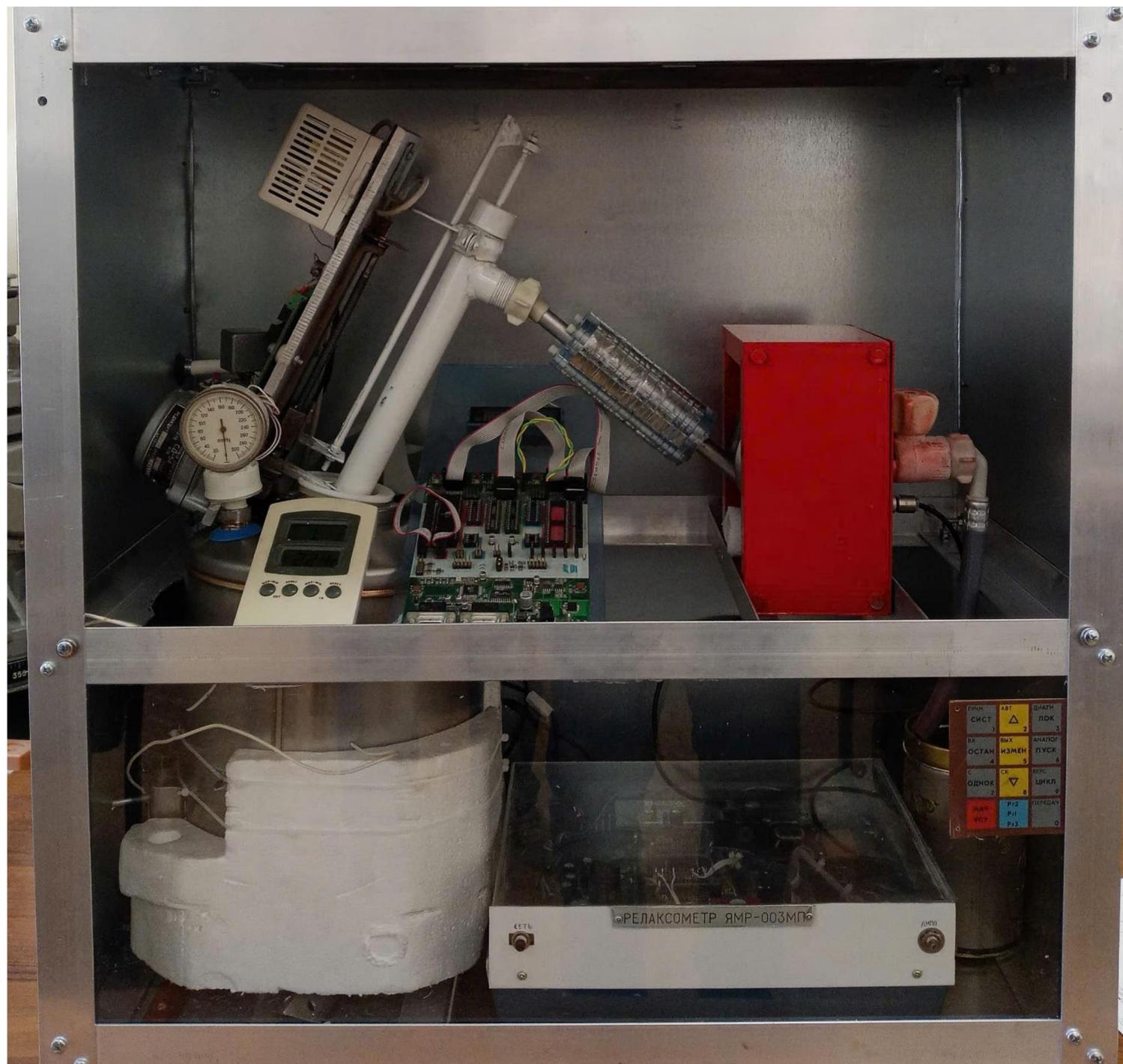
Стоимость разработки: 30 млн.руб.

Ожидаемый объём выпуска: к 2026 г. 1 ВЗС

Текущий статус разработки:

7 УГТ. На этой стадии решают вопрос о возможности применения целостной технологии на объекте и целесообразности запуска объекта в серийное производство. экспериментально подтверждена достижимость ключевых характеристик продукта и (или) технологии и диапазонов их изменения

Оценка степени локализации: 85-90% компонентов системы отечественного производства



Описание продукта:

Проточный анализатор нефти и нефтепродуктов ПМРА-IV — это современный прибор неразрушающего анализа, использующий метод протонного магнитного резонанса (ПМР). Разработанный прибор позволяет определять физико-химические свойства сырых нефтей в любой их структурной форме, не требуя больших объемов проб и не используя реактивы. Анализатор имеет большое значение в условиях, когда состав нефти на месторождениях меняется в сложном и нежелательном направлении, что свидетельствует об увеличении содержания воды и тяжелых компонентов.

Анализатор позволяет определить:

- скорость и отдельные компоненты непрерывного потока;
- концентрации воды, нефти, газа, асфальтенов;
- молекулярная масса, распределение капель воды в эмульсиях масло-вода.

Размеры, масса и цена ПМРА-IV в 20 раз меньше, чем MFMA (Кроне, Норвегия)

Результаты, связанные с анализатором, опубликованы в более чем 50 статьях журналов, индексируемых в Scopus, Wos и ВАК, и 35 изобретениях.

Эффект (ценность):

Анализатор не требует подготовки проб и реактивов, время анализа составляет менее 2 минут с погрешностью, эквивалентной MFMA (Krohne, Норвегия)

Заказчик: (потенциальные) ПАО «Татнефть», ПАО «Транснефть», ПАО НК «Роснефть», ПАО «Лукойл», ПАО АНК «Башнефть»

Срок разработки: 1 год.

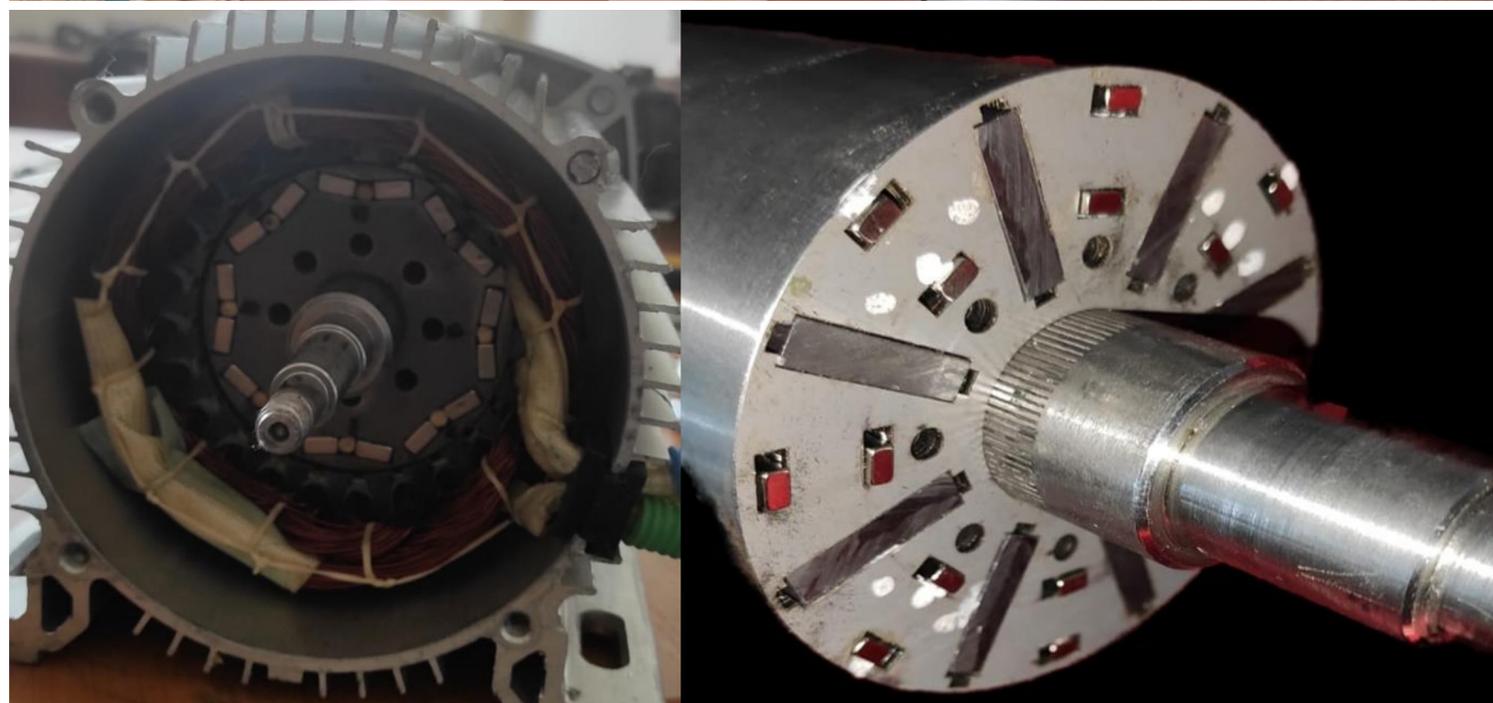
Стоимость разработки: 15 млн.руб.

Ожидаемый объём выпуска: по запросу

Текущий статус разработки:

УГТ 3 ПМРА-IV находится на стадии прототипа, процесс завершения создания прототипа, готового к реальным испытаниям и сертификации, требует конструкторской документации. **Оценка степени локализации:** 90% компонентов системы отечественного производства

Тяговый электропривод на базе синхронных электродвигателей с постоянными магнитами для электротранспорта (оценка готовности технологии – УГТ 4)



Описание продукта:

Разработанный прототип энергоэффективного тягового привода электромобиля на базе синхронного двигателя с ферритовыми магнитами обладает высоким КПД, крутящим моментом, удельной мощностью, высокой надежностью по сравнению с зарубежными аналогами, использующими постоянные магниты из редкоземельных элементов.

Эффект (ценность):

Для легкового транспорта: снижение стоимости изготовления тягового электродвигателя на 40 %, использование отечественных ферритовых магнитов (снижение зависимости от импорта из Китая), повышение надёжности тягового электропривода.

Заказчик: ПАО «Камаз», ООО «Конкордия»

Срок разработки: 4 года.

Стоимость разработки: 5 млн.руб.

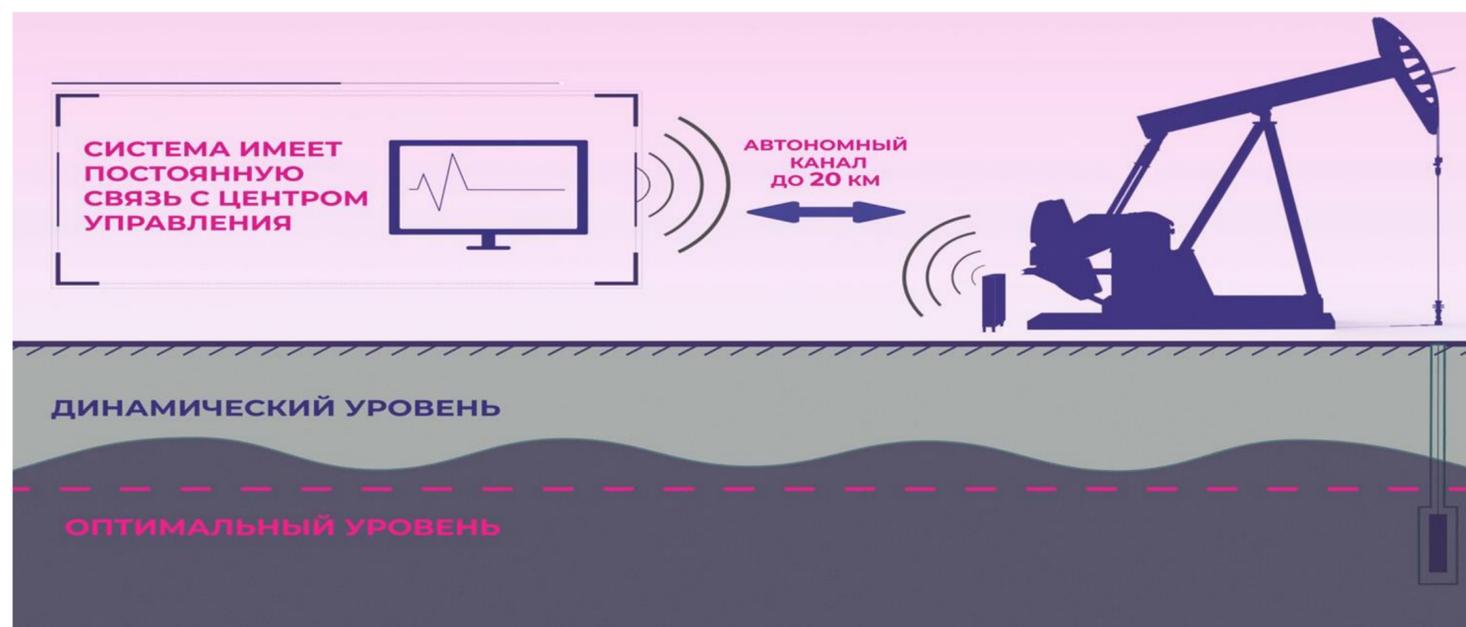
Ожидаемый объём выпуска: к 2026 г. Опытные образцы различной мощности.

Текущий статус разработки:

УГТ 4. Проведено компьютерное моделирование в САПР, разработана эскизная конструкторская документация. Изготовлен и прошел испытания экспериментальный образец.

Оценка степени локализации: 100% компонентов системы отечественного производства

Серия электроприводов на базе российских высокоэффективных синхронных двигателей для станков-качалок нефти с применением беспроводных систем передачи данных и адаптивной системой управления для «умных» месторождений (оценка готовности технологии – УГТ 8)



Описание продукта:

Интеллектуальная станция управления нефтяными полями состоит из станции управления для сбора параметров с датчиков состояния скважины, технологического оборудования и расчета оптимальных режимов работы электропривода станка качалки, передачи данных на блок дистанционного управления. Использование новых энергоэффективных двигателей позволяет существенно повысить экономию электроэнергии.

Эффект (ценность):

- увеличение объема добычи нефти (до 20 %);
- непрерывный контроль, диагностика и управление добывающей системой в реальном времени
- экономия энергопотребления на малодебитных скважинах;
- сокращение затрат на профилактические работы;
- уменьшение установленной мощности привода;
- оперативная интерпретация данных и моделирование, с целью снижения рисков из-за неопределенности в геологии и поведении пласта;
- обеспечение беспроводной передачи данных;
- реализация функций интеллектуальной сети нефтяных полей ;
- снижение потерь электроэнергии в питающих сетях.

Заказчик: АО «ЧЭАЗ», отечественные и зарубежные нефтяные компании.

Срок разработки: 3 года.

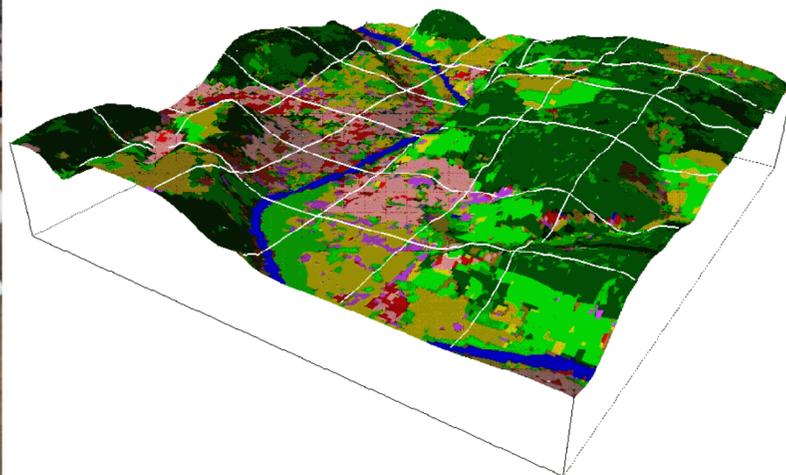
Стоимость разработки: 490 млн.руб.

Ожидаемый объем выпуска: к 2025 г. 100 комплектов.

Текущий статус разработки:

УГТ 8. Изготовлен и прошел испытания в реальных условиях эксплуатации опытный образец системы. Выпущен опытный образец. НИОКР завершена. Изготовлен серийный образец.
Оценка степени локализации: 70% компонентов системы отечественного производства

БАС - Универсальный носитель (оценка готовности технологии – УГТ 8)



Описание продукта:

Беспилотные авиационные системы для наблюдения за водоемами и береговой линией, поисковых и спасательных операций, оптико-электронной разведки при ЧС, геологической и топографической разведки, патрулирование периметра, оптико-электронной разведки и корректировки, разведки средств связи,. Бас также могут выполнять функции транслятора высокой мощности и постановщика помех высокой мощности

Срок разработки: 3 года.

Стоимость разработки: 8 млн.руб.

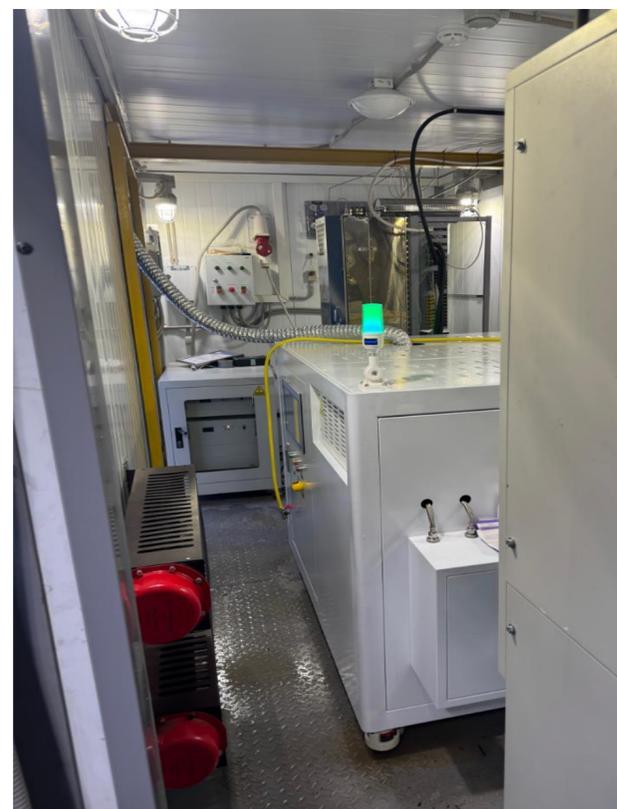
Ожидаемый объём выпуска: на 2025 г. 12 БПЛА

Текущий статус разработки:

УГТ 8. Изготовлен и прошел испытания в реальных условиях эксплуатации опытный образец системы. Выпущен опытный образец. НИОКР завершена.

Оценка степени локализации: 70% компонентов системы отечественного производства





Описание продукта:

Технологическая схема и опытно-промышленный образец гибридной энергосистемы, включающая систему подготовки топлива с десульфуризацией, внешним и внутренним паровым риформингом, высокотемпературный топливный элемент, газовую микротурбину, систему улавливания углекислых газов.

Гибридные энергосистемы с твердооксидным топливным элементом предлагается использовать для распределенной энергетики, для энергоснабжения объектов социальной сферы и индивидуального тепло-, электроснабжения жилых домов, а также в системах собственных нужд тепловых газомазутных и газовых электростанций.

Эффект (ценность):

Гибридная энергосистема с высокотемпературным топливным элементом позволяет утилизировать газовые отходы нефтехимических предприятий с получением электрической и тепловой энергии и снижением выбросов оксида углерода. Гибридная энергосистема с электрической мощностью на 30 кВт является пилотной установкой и представляет собой опытно-промышленный образец безуглеродной мини тепловой электрической станции с комплексной генерацией электрической и тепловой энергии, пара и горячей воды.

Заказчик: ООО «Нижекамская ТЭЦ»

Срок разработки: 2 года.

Стоимость разработки: 30 млн.руб.

Ожидаемый объём выпуска: к 2026 г. 1 гибридная энергетическая система

Текущий статус разработки:

7 УГТ. На этой стадии решают вопрос о возможности применения целостной технологии на объекте и целесообразности запуска объекта в серийное производство. экспериментально подтверждена достижимость ключевых характеристик продукта и (или) технологии и диапазонов их изменения

Оценка степени локализации: 50% компонентов системы отечественного производства

Мониторинговый комплекс по слежению за техническим состоянием оборудования подстанций 35/6(10) кВ (оценка готовности технологии – УГТ 8)



Описание продукта:

Интеллектуальная система оценки технического состояния трансформаторной подстанции 35/6(10) кВ в режиме реального времени позволяет мониторить состояние параметров и оценивать техническое состояние оборудования трансформаторной подстанции. Методика онлайн оценки технического состояния трансформаторной подстанции основывается на определении интегрального показателя технического состояния оборудования, а также используется метод парных сравнений. При принятии решений в системном анализе применяется метод декомпозиции. РЕЗУЛЬТАТЫ. Рассмотрена структура интеллектуальной системы. Создана программная часть данной системы, которая в режиме реального времени рассчитывает коэффициенты экспресс-анализа оборудования трансформаторной подстанции.

Эффект (ценность):

Разработанная интеллектуальная система позволяет провести дистанционное наблюдение, снизить вероятность появления аварийных ситуаций, осуществить контроль состояния действующего оборудования, спрогнозировать изменения технического состояния и перейти к организации технического обслуживания и ремонта основного энергетического оборудования по фактическому состоянию.

Заказчик: ПАО "Татнефть" им. Шашина

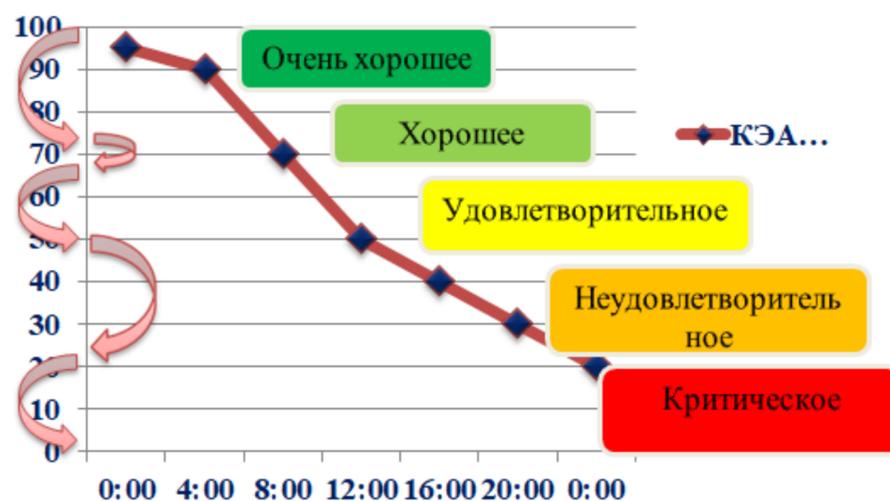
Срок разработки: 2 года.

Стоимость разработки: 8,5 млн.руб.

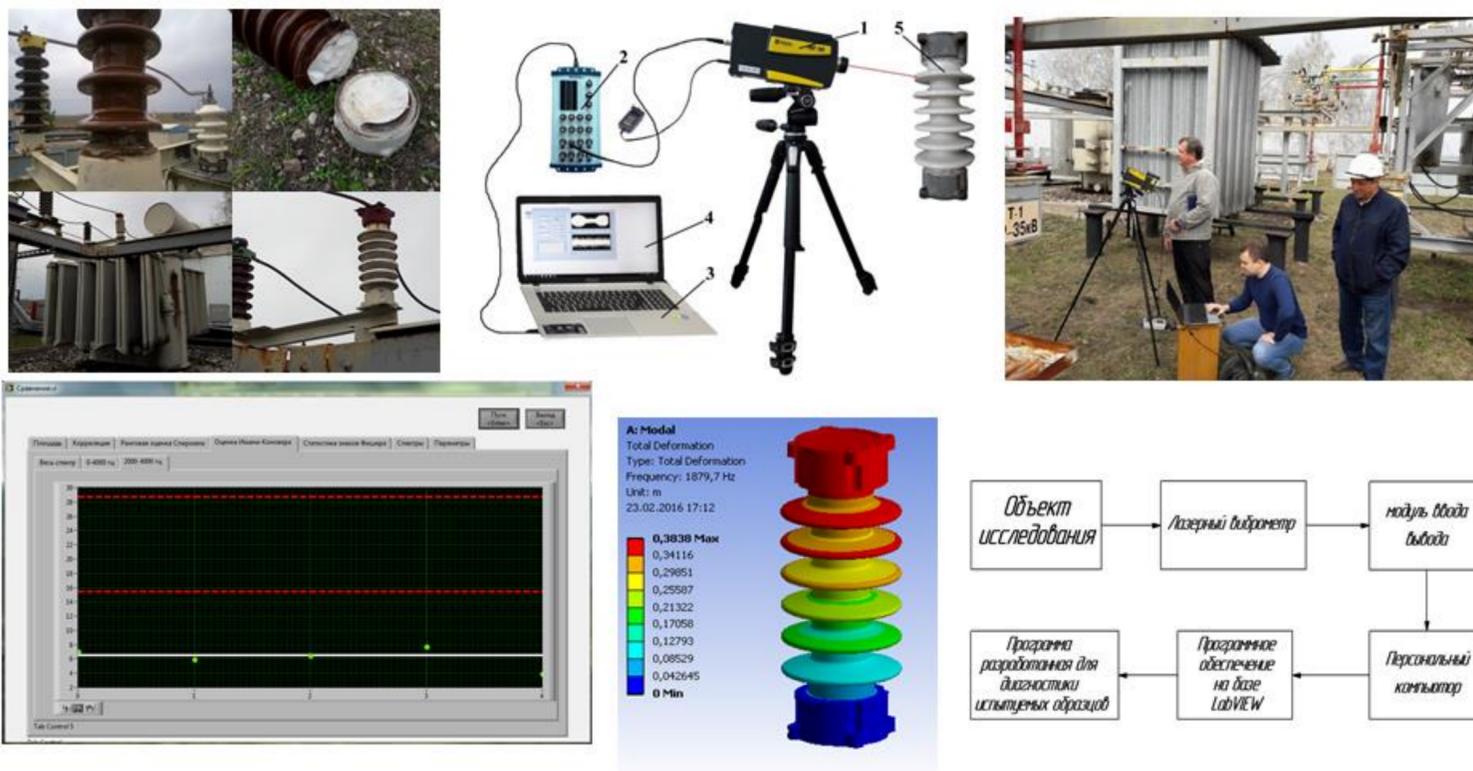
Текущий статус разработки:

УГТ 8. Изготовлен и прошел испытания в реальных условиях эксплуатации опытный образец системы. Выпущен опытный образец. НИОКР завершена.

Оценка степени локализации: 90% компонентов системы отечественного производства



Бесконтактный лазерный комплекс для контроля технического состояния стержневых опорных изоляторов 35 кВ (оценка готовности технологии – УГТ 8)



Описание продукта:

Контрольно-измерительный комплекс (КИК) со специальным программным обеспечением для контроля технического состояния стержневых опорных изоляторов 35 кВ (ИОС). Разработано программного обеспечения для анализа вибрационных сигналов. Проведены экспериментальные исследования по изучению влияния дефектов ИОС на параметры вибрации. Анализ экспериментальных данных показал устойчивое определение дефектов ИОС и подтвердил возможность применения КИК для контроля технического состояния электротехнического оборудования.

Эффект (ценность):

КИК позволяет бесконтактно, дистанционно, на расстоянии до 30 метров контролировать техническое состояние ИОС под напряжением без вывода оборудования из эксплуатации.

Заказчик: ПАО "Татнефть" им. Шашина

Срок разработки: 2 года.

Стоимость разработки: 10 млн.руб.

Текущий статус разработки:

УГТ 8. Компоненты и макеты подсистем испытаны в условиях, близких к реальным НИОКР завершена.

Оценка степени локализации: 50% компонентов системы отечественного производства



Достижения КГЭУ в рамках Приоритет-2030



КАЗАНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

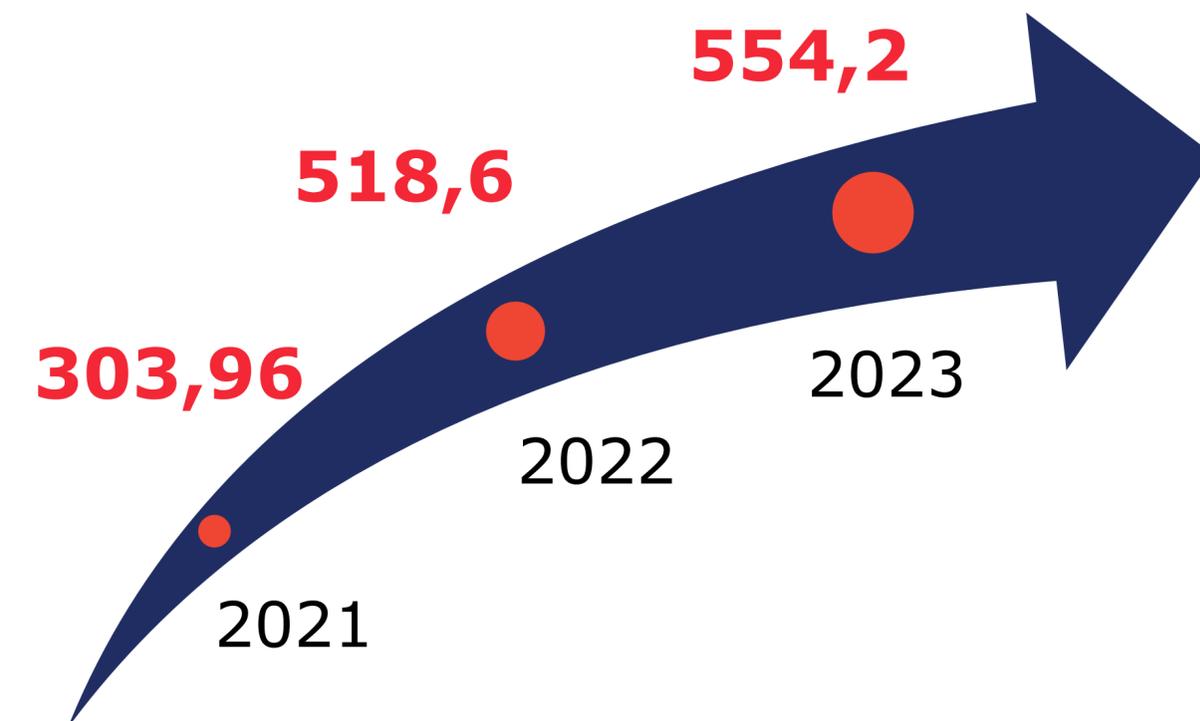
приоритет2030[^]
ЛИДЕРАМИ СТАНОВЯТСЯ

Переход к полному циклу движения по линейке УГТ

- УГТ 7-8 :** 1. Роботизированный комплекс для низового осмотра состояния оборудования подстанций
2. Водородная заправочная станция



Доходы от НИОКР на 1 НПР,
в тыс. руб.



4

Диссертационных
совета

1

Центр опытного и мелкосерийного
производства

20

Новых научно-учебных
лабораторий

ТОП -11

Лучших изобретений России

ЛУЧШАЯ НАУЧНАЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПОЛИТИКА

**ЦЕНТР ОПЫТНОГО И МЕЛКОСЕРИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА
ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ
ПРОДУКЦИИ**



КАЗАНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

приоритет 2030⁺
ЛИДЕРАМИ СТАНОВЯТСЯ



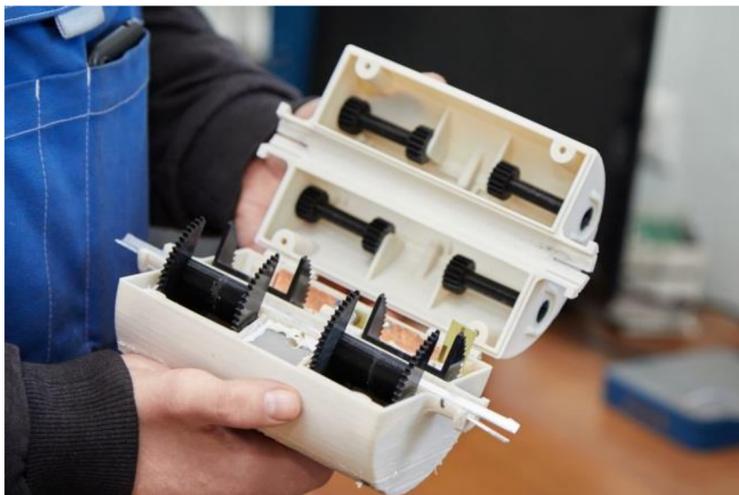
Центр оснащен высокотехнологичной материально-технической базой.

В центре выполняются заказы предприятий реального сектора экономики по разработке диагностических и роботизированных систем в области электроэнергетики.

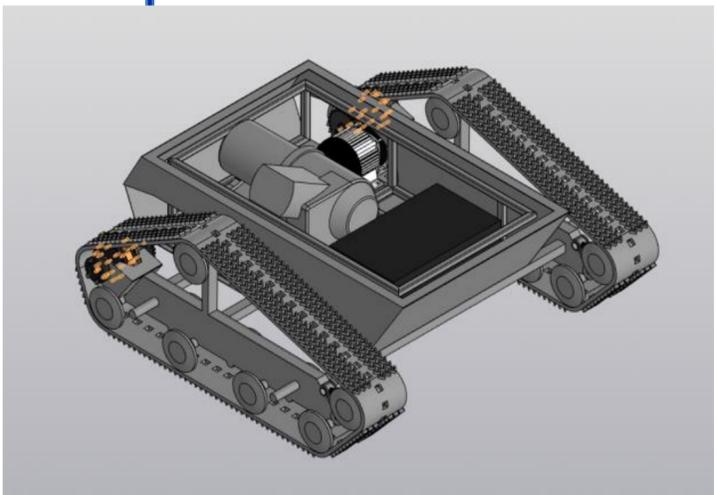


Опыт производства высокотехнологичных продуктов

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРОВОДОВ И АРМАТУРЫ ЛЭП



БЕСПИЛОТНАЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ПОДСТАНЦИЙ



КАЗАНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

приоритет 2030⁺
ЛИДЕРАМИ СТАНОВЯТСЯ

МОБИЛЬНАЯ СИСТЕМА ПЛАВКИ ГОЛОЛЕДНО-ИЗМОРОЗЕВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НА ЛЭП



ПРОСВЕТИТЕЛИ И ПОПУЛЯРИЗАТОРЫ НАУКИ КГЭУ Лаптев Анатолий Григорьевич, д.т.н., профессор



Лаптев Анатолий Григорьевич в 1978 году окончил Казанский химико-технологический институт (в н.в. КНИТУ-КХТИ). В 1988 году защитил кандидатскую диссертацию, а в 1995 году – докторскую по специальности «Процессы и аппараты химической технологии». Работал в КХТИ – доцентом, профессором, заведующим кафедрой. С 2021 года работал заведующим кафедры «Технология воды и топлива» КГЭУ, с 2022г. – профессор кафедры «Инженерная экология и безопасность труда».

Разработал и внедрил более 60 конструкций аппаратов и модернизированных технологических схем в нефтегазохимическом комплексе и энергетике с большим экономическим эффектом (более 6 миллиардов рублей в год) на предприятиях: Сургутском заводе стабилизации конденсата; АО «Тобольскнефтехим»; АО «Нижекамскнефтехим»; АО «Казаньоргсинтез»; АО «ТАНЕКО» (г. Нижнекамск), и др.

Основные научные и технические разработки сотрудников кафедры «Инженерная экология и безопасность труда» КГЭУ совместно с Инженерно - внедренческим центром «Инжехим»



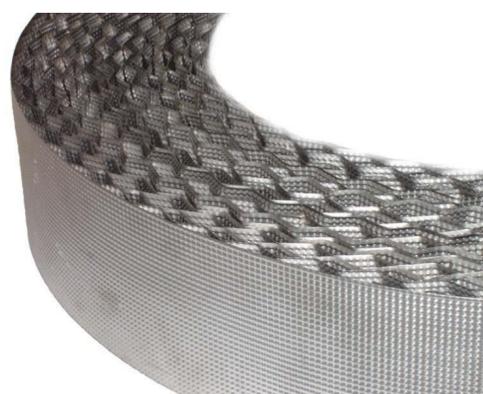
Регулярные и нерегулярные насадки



Насадка «Инжехим- JRG»



Сепарационные блоки

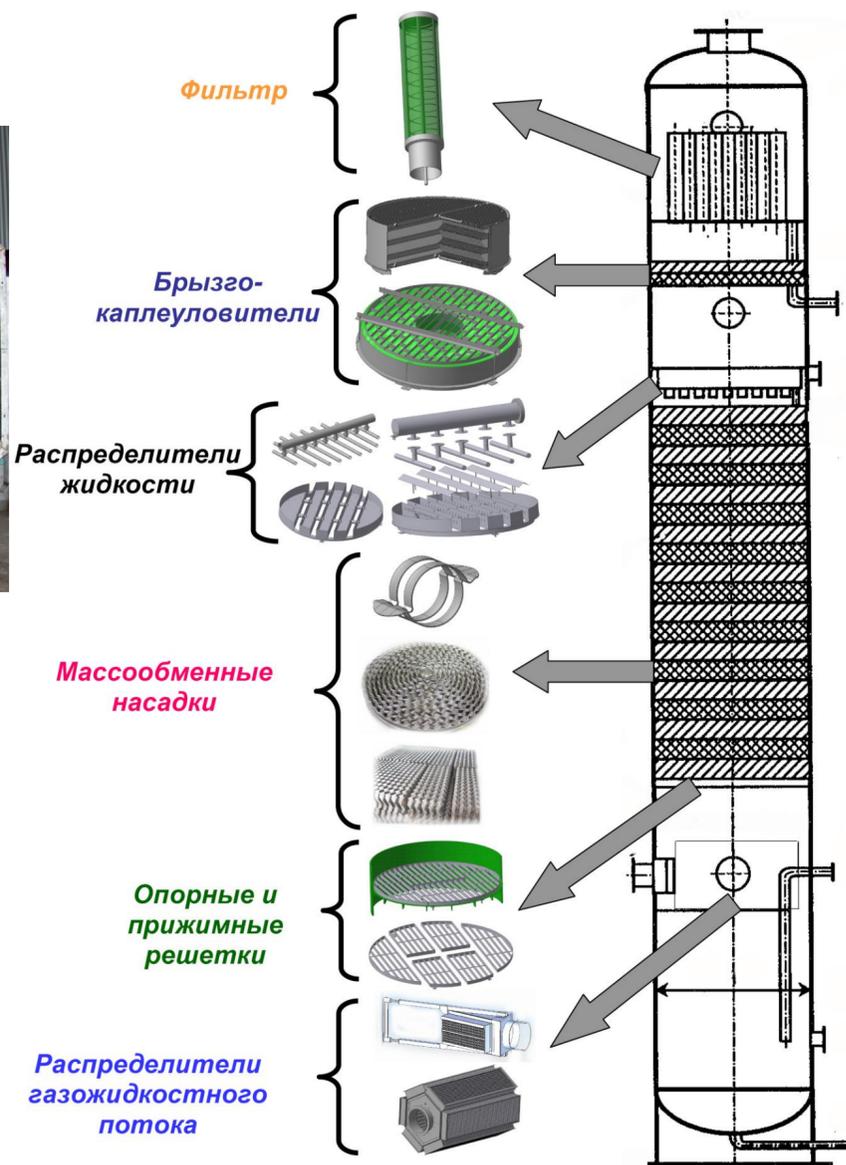


Насадка «Инжехим- JRR»

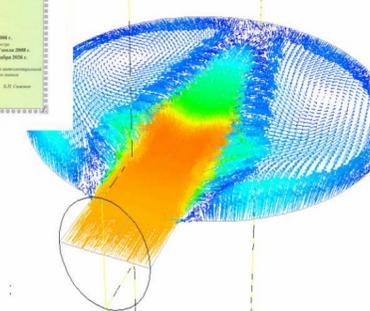
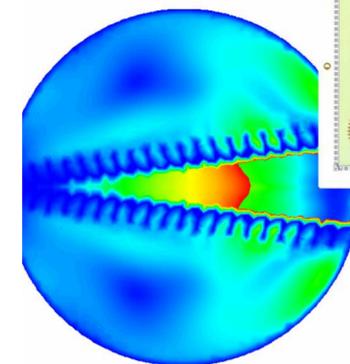
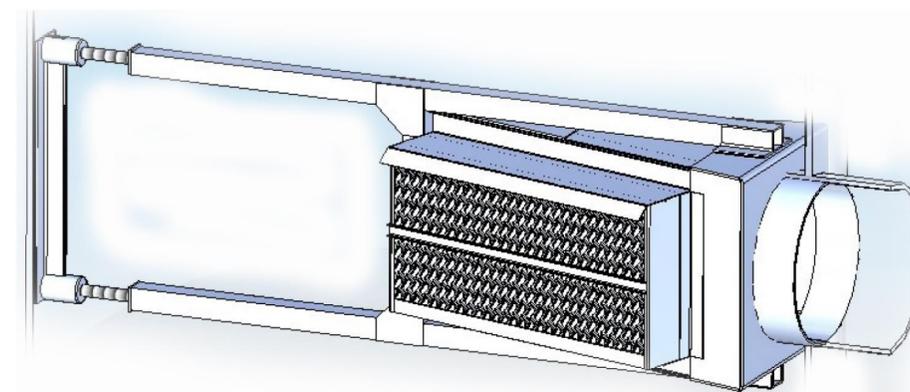


Насадка «Инжехим- 2000»

Насадочные колонны



Распределители газожидкостного потока



Основные научные и технические разработки сотрудников кафедры

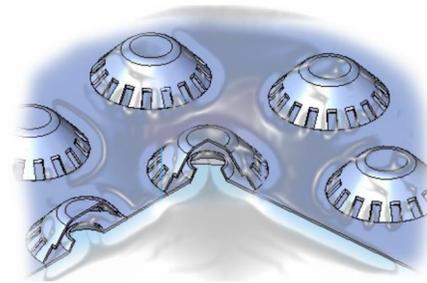
«Инженерная экология и безопасность труда» КГЭУ совместно с Инженерно -
внедренческим центром «Инжехим»



Массообменные тарелки



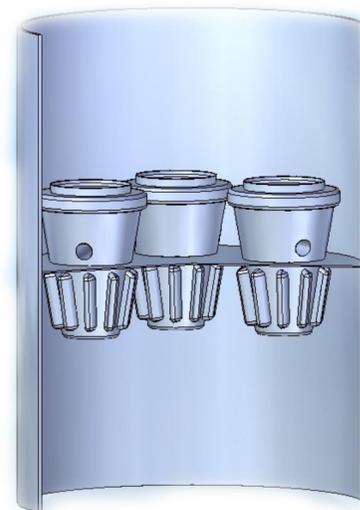
Колпачковая тарелка



Низкопрофильная колпачковая тарелка



Тарелка с фиксированными клапанами



Тарелка с центробежными вихревыми элементами

Тарельчатые колонны

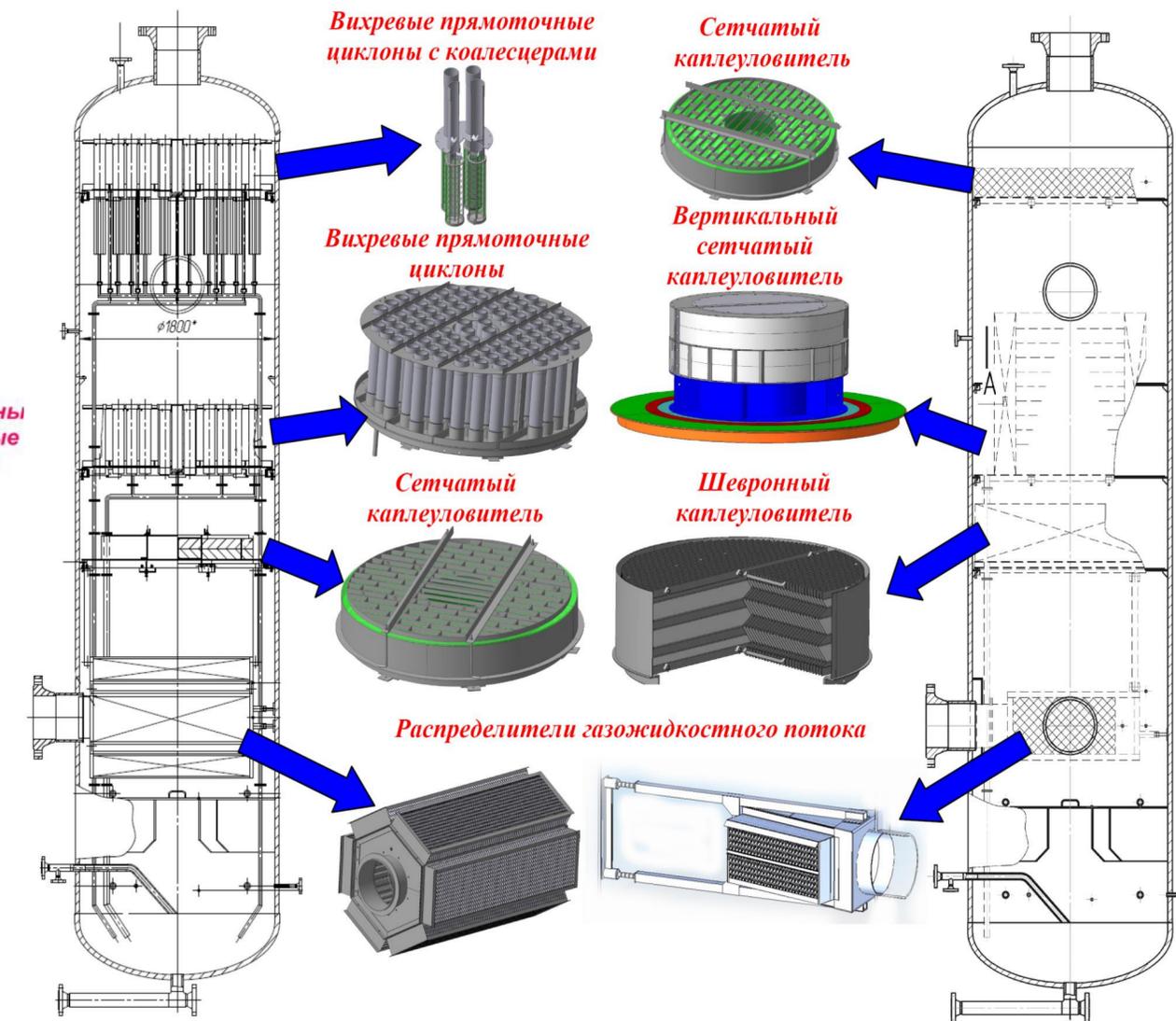


Брызго-каплеуловители

Массообменные контактные тарелки

Распределители газожидкостного потока

Газосепараторы



Вихревые прямоточные циклоны с коалесцерами

Вихревые прямоточные циклоны

Сетчатый каплеуловитель

Распределители газожидкостного потока

Сетчатый каплеуловитель

Вертикальный сетчатый каплеуловитель

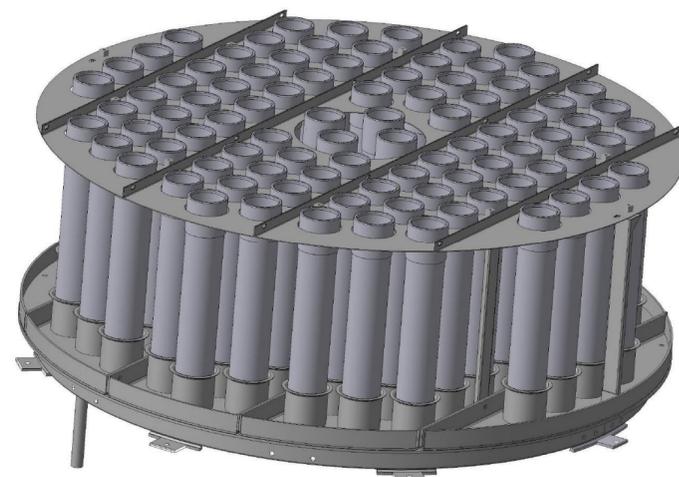
Шевронный каплеуловитель

Основные научные и технические разработки сотрудников кафедры

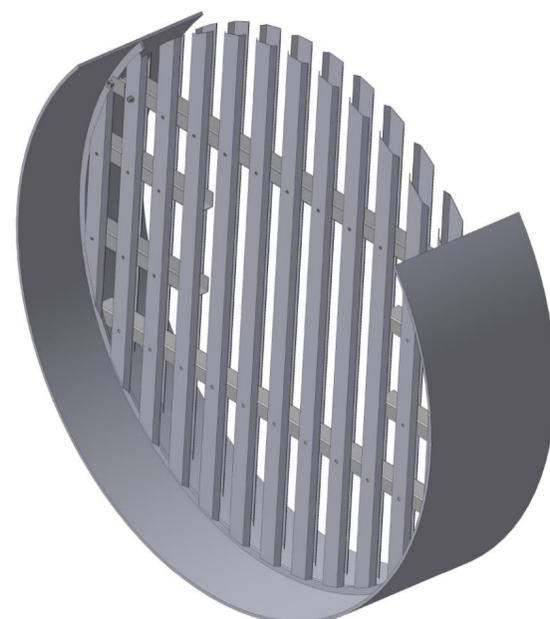
«Инженерная экология и безопасность труда» КГЭУ совместно с Инженерно-внедренческим центром «Инжехим»



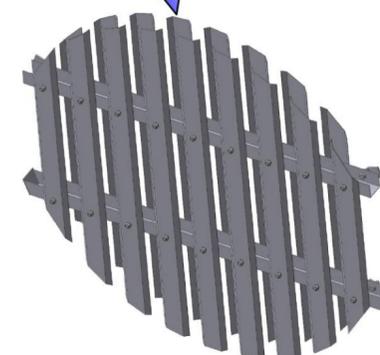
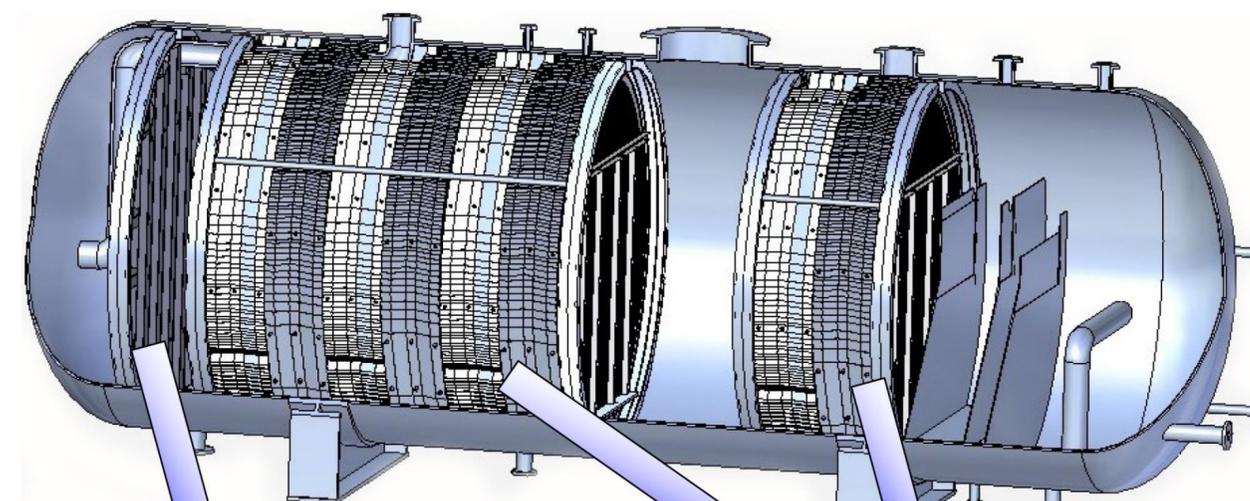
Сепараторы жидкости



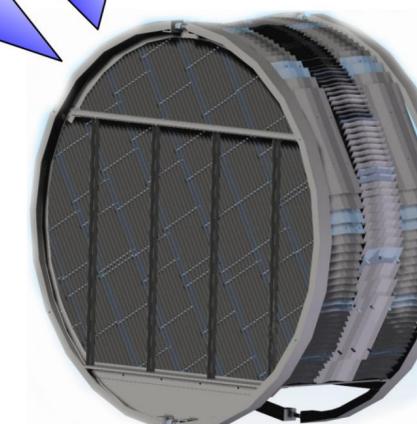
Вихревой прямоточный циклон



Выравниватель потока



Выравниватель потока



Фазовый разделитель

Спасибо за внимание!