



Теплоэнергетика

ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»

Содержание

Для перехода на выбранную услугу нажмите по заголовку на слайде «Содержание»



Котельные установки

1. Разработка линейки унифицированных котлов
2. Разработка конденсерой установки, предназначенной для увеличения эффективности работы котлов
3. Разработка малоэмиссионного горелочного устройства для эффективной и экологичной работы на твёрдом, жидком или газообразном топливе
4. Разработка системы адаптивного управления водно-химическим режимом
5. Технический консалтинг по водно-химическим режимам, ВПУ и системам контроля и управления химико-технологическими процессами на ТЭС, АЭС и теплосетях
6. Аэродинамические расчеты и моделирование газоздушных трактов ТЭС



Разработка устройств



Разработка технических решений

Содержание

Для перехода на выбранную услугу нажмите по заголовку на слайде «Содержание»



Водородные технологии и газификация биотоплива

1. Разработка технических решений по газификации твёрдого биотоплива
2. Разработка установки для получения водорода с использованием местных источников топлива
3. Разработка парогазовой установки, работающей на биотопливе
4. Исследование работы энергетического оборудования при переводе на сжигание водорода
5. Физическое и численное моделирование процесса горения органического топлива



Разработка
технических
решений



Моделирование

Содержание

Для перехода на выбранную услугу нажмите по заголовку на слайде «Содержание»



Конденсаторы турбин, сетевые подогреватели

1. Внедрение технологии повышения эффективности конденсаторов водяного пара
2. Универсальная ПАВ-технология повышения энергоэффективности и надежности систем теплоснабжения
3. Разработка технологии защиты и восстановления поверхностей теплообмена (трубок) конденсаторов турбин и сетевых подогревателей
4. Интенсификация теплообмена в конденсаторах турбин и сетевых подогревателях на ТЭЦ



Разработка устройств

Содержание

Для перехода на выбранную услугу нажмите по заголовку на слайде «Содержание»



Модернизация систем топливоподачи и технологических схем ТЭС

1. Определение фракционного состава и коэффициента формы частиц мелкодисперсных сыпучих материалов
2. Разработка проектов систем топливоподачи, переработки и топливоиспользования
3. Расширение регулировочного диапазона и эффективности работы ТЭЦ с использованием аккумуляторов сетевой воды
4. Выбор оптимальной технологии и направления модернизации и развития ТЭС с подбором оборудования для каждой конкретной ТЭС с учетом особенностей эксплуатации
5. Совершенствование технологических схем ТЭС и ТЭЦ, расширение маневренных характеристик оборудования при участии в регулировании графика нагрузки и повышении экономичности
6. Разработка/модернизация технологических схем производственных процессов
7. Консалтинг по выбору оборудования и технологий для систем теплоэнергетики



Технические
расчеты



Разработка
технических
решений

Содержание

Для перехода на выбранную услугу нажмите по заголовку на слайде «Содержание»



Турбинные установки ТЭС

1. Разработка и формирование термобарьерных и жаростойких покрытий на лопатках газовых турбин и элементах камеры сгорания
2. Разработка и формирование покрытий для повышения эрозионной стойкости рабочих лопаток паровых турбин
3. Проведение экспериментальных исследований на газоздушном стенде



Разработка
технических
решений

Системы золошлакоудаления

1. Технология комплексной защиты трубопроводов системы золошлакоудаления ТЭС от абразивного износа
2. Расчет величины абразивного износа трубопроводов и оптимальной скорости при пневмотранспорте абразивных материалов
3. Анализ рынка сбыта золошлаков ТЭС



Технические
расчеты

Содержание

Для перехода на выбранную услугу нажмите по заголовку на слайде «Содержание»



Оборудование тепловых систем электростанций и промышленных предприятий

1. Разработка и создание покрытий, стойких к абразивному и кавитационному износу
2. Разработка цифровых двойников технологических процессов и оборудования
3. Модернизация и обновление существующих АСУТП
4. Проведение CFD-расчетов энергетического оборудования
5. Численное моделирование физических процессов
6. Проведение физических испытаний узлов оборудования
7. Обратное проектирование (реверс-инжиниринг) комплектующих зарубежного оборудования



Разработка
технических
решений



Технические
расчеты

Содержание

Для перехода на выбранную услугу нажмите по заголовку на слайде «Содержание»



Обучение персонала электрических станций

1. Разработки с использованием технологий 3D-моделирования и виртуальной реальности
2. Разработка и реализация программ дополнительного профессионального образования в области энергетики
3. Обучение и повышение квалификации персонала
4. Проведение соревнований и проверка квалификации

Прочие услуги

1. Энергетический аудит
2. Экспертиза технических решений
3. Исследование процессов тепломассообмена и гидродинамики



Технические
расчеты



Разработка/модернизация технологических схем производственных процессов

Разработка/модернизация технологических схем производственных процессов



Описание:

Структурно-параметрическая оптимизация технологических схем промышленных предприятий для повышения их эффективности

Область применения:

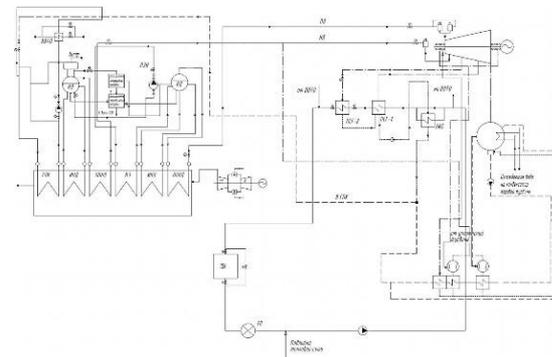
Модернизация технологических схем производственных процессов промышленных предприятий.

Опыт работы:

Разработка конструктивного облика и методик расчета основного оборудования перспективной энергетической установки на сверхкритическом диоксиде углерода. Заказчик: АО «Силовые машины». Обустройство КВОУ испарительной установкой с естественным испарением на ТЭЦ-20 ПАО Мосэнерго

Основные заказчики:

ПАО «Русгидро», ГК «Росатом», ПАО «Интер РАО», ПАО «Т Плюс», ООО «Газпром энергохолдинг», ПАО «ЭН+ ГРУП», ПАО «Роснефть», ПАО «ЛУКОЙЛ», ПАО «Новатэк», ПАО «Татнефть».



Принципиальная схема тепловой электростанции



Численное моделирование физических процессов

Проведение численного моделирования физических процессов



Описание:

Проведение расчетных исследований гидро/аэродинамики, теплообмена, горения, химических процессов, протекающих в проточных частях оборудования.

Область применения:

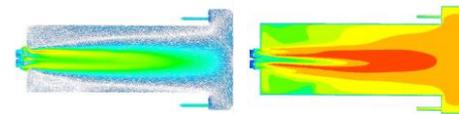
Разработка нового и модернизация существующего энергетического оборудования.

Опыт работы:

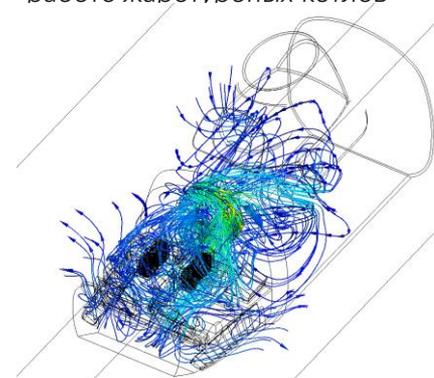
Расчеты выбросов вредных веществ и аэродинамики газоходов при работе жаротрубных котлов (НИИ Транснефть). Моделирование течений и теплообмена в охлаждаемой лопатки газовой турбины (ФЦП). Моделирование течения воздуха в подкапотном пространстве летательного аппарата (ГМЗ Агат).

Основные заказчики:

ПАО «Русгидро», ГК «Росатом», ПАО «Интер РАО», ПАО «Т Плюс», ООО «Газпром энергохолдинг», ПАО «ЭН+ ГРУП», ПАО «Роснефть», ПАО «ЛУКОЙЛ», ПАО «Новатэк», ПАО «Татнефть».



Распределение потока газа и температуры газоходов при работе жаротрубных котлов



Моделирование течения воздуха в подкапотном пространстве летательного аппарата



Проведение физических испытаний узлов оборудования

Экспериментальное исследование гидрогазодинамических процессов



Описание:

Проведение экспериментальных исследований гидрогазодинамических процессов, протекающих в узлах оборудования.

Область применения:

Разработка нового или модернизация существующего основного энергетического и вспомогательного оборудования. Верификация результатов численного моделирования гидрогазодинамических процессов.

Опыт работы:

Экспериментальное определение полей скорости и температур жидкостей и газов (PIV, BOS). Холодные, горячие продувки элементов оборудования, испытания запорно-регулирующей арматуры, в том числе на гидроудар

Основные заказчики:

АО «Силовые Машины», ПАО «Интер РАО» – Машиностроение, АО «Уральский турбинный завод», АО «ОДК»



Оборудование для исследования гидрогазодинамических процессов

Экспериментальное исследование теплогидравлических процессов



Описание:

Экспериментальное исследование теплогидравлических процессов в каналах и элементах энергетических и теплотехнических установок: определение температурных полей, газодинамических потерь, теплогидравлических характеристик

Область применения:

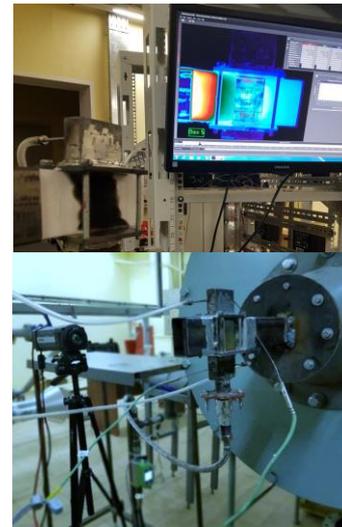
Разработка методов интенсификации теплообмена в системах охлаждения лопаток газотурбинных двигателей и установок, методов интенсификации теплообмена теплообменных устройств (ФЦП).

Опыт работы:

Разработка конструктивного облика и методик расчета основного оборудования перспективной энергетической установки на сверхкритическом диоксиде углерода. Заказчик: АО «Силовые машины». Разработка методов интенсификации теплообмена в системах охлаждения лопаток высокотемпературных газовых турбин и технологий опережающей верификации теплогидравлических моделей (ФЦП).

Основные заказчики:

АО «Силовые машины», группа компаний «Росатом», государственная корпорация Ростех, ООО «Газпром энергохолдинг»



Оборудование для исследования теплогидравлических процессов

Проведение физических испытаний топливо-использующего оборудования



Описание:

Экспериментальное исследование процессов горения, протекающих в топливо-использующем оборудовании (камеры сгорания, котельные установки, металлургические печи).

Область применения:

Разработка горелочных устройств топливо-использующего оборудования. Экспериментальные исследования влияния режимов нагрева в металлургических печах на образование окалины на заготовках.

Опыт работы:

Разработка специализированных разделов национального стандарта, устанавливающего технические условия на топливо котельно-печное из отработанных нефтепродуктов (НИИ Транснефть). Опытное экспериментальное исследование работы катализатора оптимизации горения углеводородного топлива (ООО Алсар). Тепловой расчет прототипа биокотла (Фонд содействия инноваций)

Основные заказчики:

АО «Силовые машины», группа компаний «Росатом», государственная корпорация Ростех, ООО «Газпром энергохолдинг», группа компаний «НЛМК»



Экспериментальный
стенд для испытаний
процессов в
металлургических
печах



Обратное проектирование (реверс-инжиниринг) комплектующих зарубежного оборудования

Обратное проектирование (реверс-инжиниринг) комплектующих зарубежного оборудования



Описание:

Проведение обратного проектирования на комплектующие зарубежного оборудования, находящегося в эксплуатации включая этапы определения геометрических параметров, состава материала, выполнения поверочных расчетов, проведения экспериментальных исследований и разработки конструкторской документации.

Область применения:

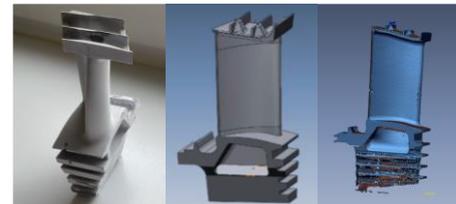
Узлы оборудования на которые отсутствует конструкторская документация

Опыт работы:

Реверс-инжиниринг расширительных баков Siemens (ООО Научный подход).
Реверс-инжиниринг камеры сгорания микро-ГТУ Capstone C65.
Реверс-инжиниринг лопатки ГТУ SGT 600 (ФЦП)

Основные заказчики:

АО «НТЭК», АО «Норильскгазпром», ПАО «Мосэнерго», ПАО «Газпромнефть».



Экспериментальный стенд для испытаний процессов в металлургических печах



Реверс-инжиниринг камеры сгорания микро-ГТУ Capstone C65



Разработка цифровых двойников технологических процессов и оборудования

Разработка цифровых двойников технологических процессов и оборудования



ИТНО



Описание:

Разработка цифровых двойников технологических процессов и оборудования промышленных предприятий.

Область применения:

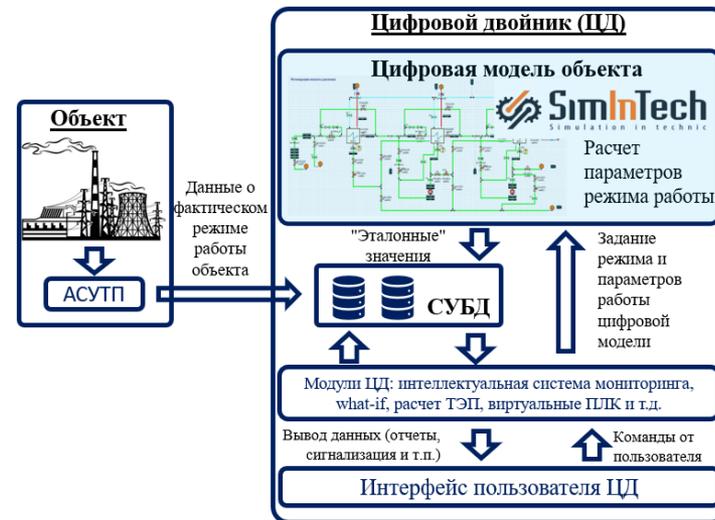
Технологические процессы и/или оборудование промышленных предприятий (энергетические, металлургические) для которых необходимо разработать математические модели, цифровые двойники.

Опыт работы:

Цифровой двойник тепловой сети (заказчик ФСИ).
Создание комплексного тренажера оперативного персонала ТЭС на базе цифрового двойника (ПАО Русгидро)

Основные заказчики:

ПАО «Русгидро», ПАО «ИнтерРАО», ПАО «Северсталь», Международная компания ПАО «ЭН+ ГРУП»



Реверс-инжиниринг камеры сгорания микро-ГТУ Capstone C65



Экспертиза технических решений

Описание:

Анализ аварий на промышленных предприятиях и установление их причин. Категорирование оборудования для целей налогового и бухгалтерского учета

Область применения:

Модернизация технологических схем производственных процессов промышленных предприятий.

Опыт работы:

Техническая экспертиза для подтверждения или опровержения правомерности отнесения налогоплательщиком ПАО «Мосэнерго» к льготному имуществу в соответствии с п.11 ст.381 НК РФ

Основные заказчики:

ПАО «Русгидро», ПАО «Интер РАО», ПАО «Т Плюс», ООО «Газпром энергохолдинг», ПАО «ЭН+ ГРУП», ПАО «Роснефть», ПАО «ЛУКОЙЛ», ПАО «Новатэк», ПАО «Татнефть».



**Кафедра инновационных
технологий наукоемких отраслей**

**Заведующий кафедрой
Рогалев Андрей Николаевич**



Разработка линейки унифицированных котлов

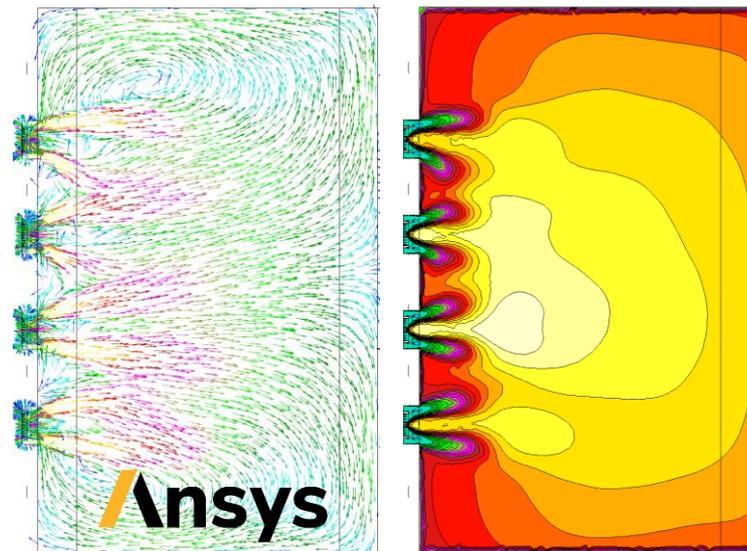


Описание услуги:

Разработка проектных решений по сериям унифицированных котлов, позволяющих существенно снизить стоимость разработки, изготовления и монтажа.

Задачи и методы:

- Формирование обоснованных технических решений и требований по унификации ряда котлов;
- Разработка требований по унификации и конструкции ряда котлов с учётом технологических возможностей конкретного производства;
- Обеспечение современных требований по экономичности, экологичности и надёжности к энергетическому оборудованию;
- Компьютерная модель готовится в ПО Boiler Designer. Исследование топочных процессов проводится в ПО Ansys.



Смоделированное распределение векторов скоростей и температур в топочной камере котла в ПО ANSYS

Разработка линейки унифицированных котлов



Область применения:

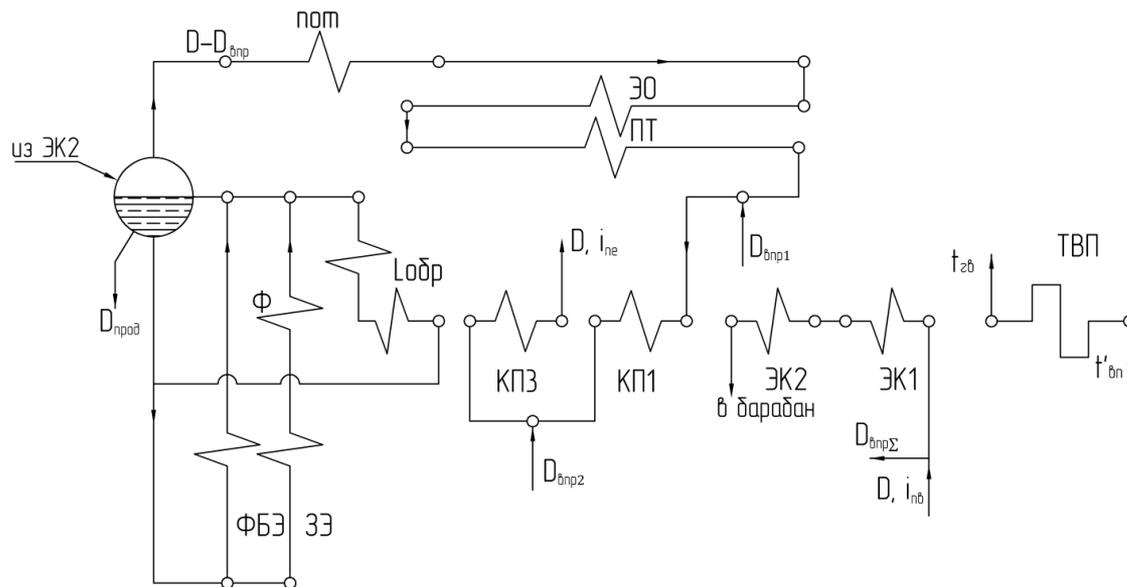
Отечественные ТЭС и ТЭЦ, котельные, промышленные котлы.

Опыт работы:

Серия газомазутных котлов для АО «ЗиО»; серия котлов для сжигания газа, дизельного топлива и нефти для ПАО «Транснефть».

Основные заказчики:

ПАО «Транснефть», ООО «Газпромэнергохолдинг», «ПАО Интер РАО», «ПАО Мосэнерго», ПАО «РусГидро»



Принципиальная схема котла



Разработка конденсорной установки, предназначенной для увеличения эффективности работы котлов

Разработка конденсорной установки, предназначенной для увеличения эффективности работы котлов

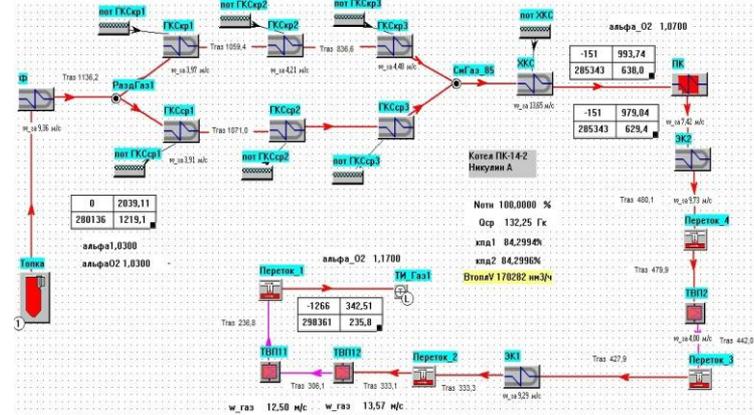


Описание услуги:

Установка конденсера за котлом позволит повысить эффективность работы котла на 10-12% (по высшей теплоте сгорания топлива) с увеличением тепловой мощности блока и получить до 5% дополнительной воды для подпитки теплосети (от паропроизводительности котла).

Ключевые задачи и методы:

- Определение необходимого объёма реконструкции блоков;
- Определение режимов работы энергетического оборудования после модернизации;
- Техничко-экономическая экспертиза проекта модернизации блока;
- Компьютерная модель готовится в ПО Boiler Designer.



Разработка конденсорной установки, предназначенной для увеличения эффективности работы котлов

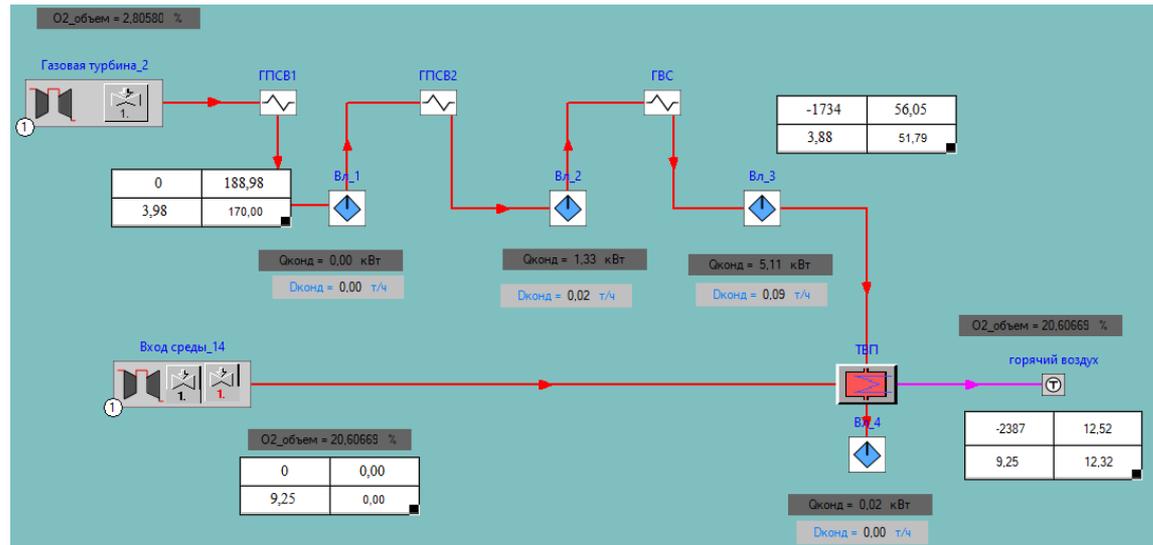


Область применения:

Отечественные ТЭС и ТЭЦ, котельные, промышленные котлы работающие на природном газе и высоковлажном топливе.

Основные заказчики:

ООО «Газпром энергохолдинг», АО «Квадра», ПАО «Интер РАО», АО «БИОЭНЕРГО», ПАО «Русгидро», АО «Юнипро», ПАО «Т плюс», ПАО «Мосэнерго».



Моделирование работы конденсаторной установки в ПО Boiler Designer



Разработка малоэмиссионного горелочного устройства для эффективной и экологичной работы на твёрдом, жидком или газообразном топливе

Разработка малоэмиссионного горелочного устройства для эффективной и экологичной работы на твёрдом, жидком или газообразном топливе

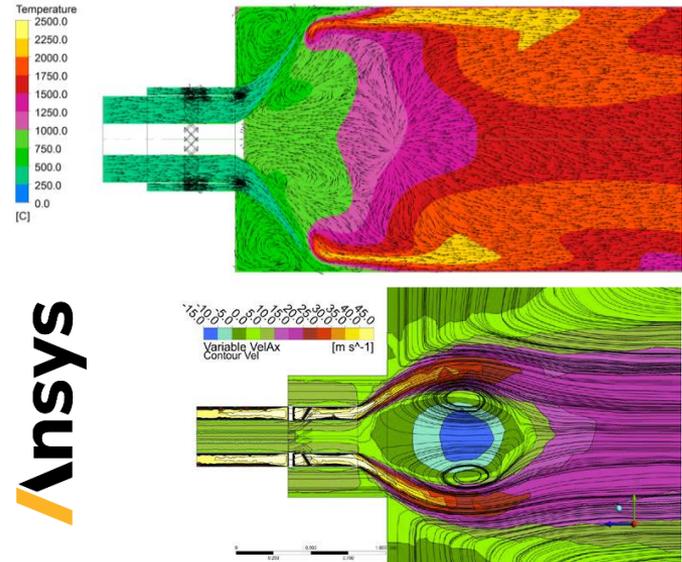


Описание услуги:

Разработка, исследование и эскизная конструктивная проработка малоэмиссионного горелочного устройства для осуществления эффективного и экологичного процесса сжигания различных видов топлива.

Ключевые задачи и методы:

- Исследование процессов воспламенения и горения топлив и образования вредных продуктов сгорания;
- Разработка конструктивного исполнения проточной части каналов горелки;
- Исследование и обоснование способов организации технологий снижения вредных выбросов;
- Апробация головного опытно-промышленного образца;
- Моделирование процессов газодинамики и горения проводится в программе ANSYS CFX и ANSYS FLUENT.



Распределение температур и скоростей в горелочном устройстве в ПО ANSYS

Разработка малоэмиссионного горелочного устройства для эффективной и экологичной работы на твёрдом, жидком или газообразном топливе



Область применения:

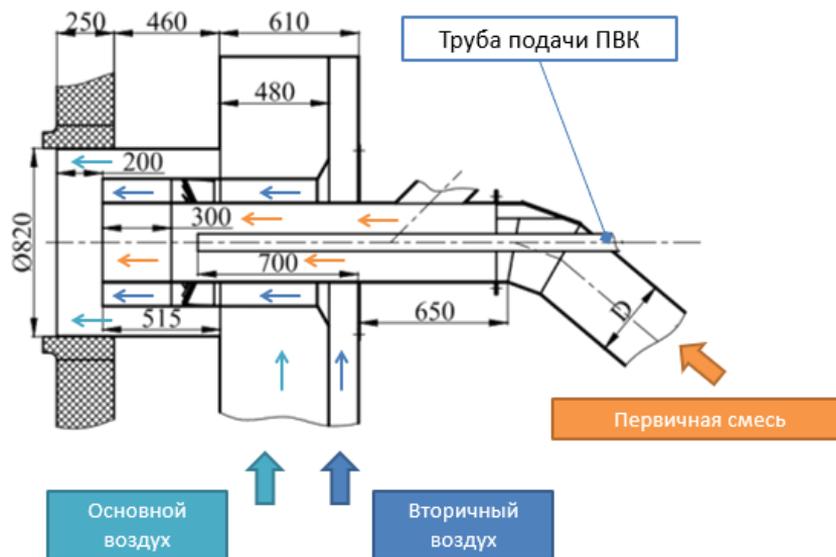
Горелочные устройства для теплоэлектростанций, котельных и других энергетических объектов, где требуется эффективное сжигание различных видов топлива.

Опыт работы:

Разработка линейки горелочных устройств для сжигания нефти, дизеля и газа для завода «Транснефтемаш». Разработка и исследование вихревой растопочной горелки для сжигания пыли повышенной реакционной способности.

Основные заказчики:

ООО «Газпром энергохолдинг», ПАО «Интер РАО», АО «Юнипро», ПАО «Т плюс», ПАО «Транснефтемаш», ПАО «РусГидро», ПАО «Мосэнерго»



Чертеж малоэмиссионного горелочного устройства



Исследование работы энергетического оборудования при переводе на сжигание водорода

Исследование работы энергетического оборудования при переводе на сжигание водорода

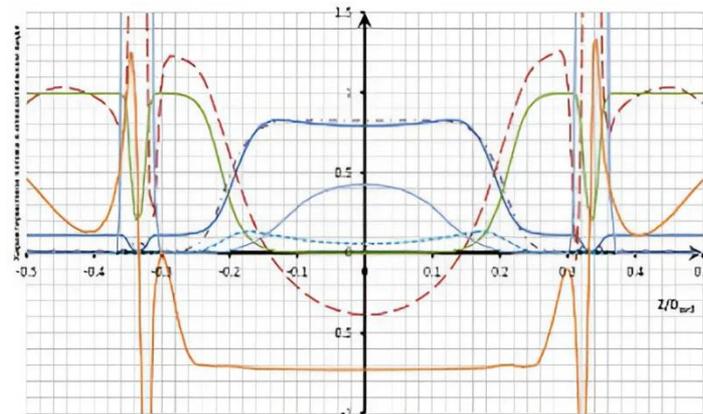


Описание услуги:

Исследование области эффективной и надёжной работы котла при добавлении водорода к природному газу или другому топливу. Модернизация топочно-горелочных устройств газомазутных блоков с целью обеспечения возможности присадки водорода к природному газу. Создание нового комбинированного горелочного устройства.

Задачи и методы:

- Поиск области надёжной и эффективной работы оборудования энергетической установки при замещении части органического топлива водородом;
- Разработка конструктивного исполнения проточной части каналов горелки;
- Моделирование газодинамики в программе ANSYS CFX. Моделирование работы котла осуществляется в ПО Boiler Designer.



— температура — скорость — давление
- - - CO₂ — кислород — топливо

Графики параметров для исследования работы энергетического оборудования

Исследование работы энергетического оборудования при переводе на сжигание водорода

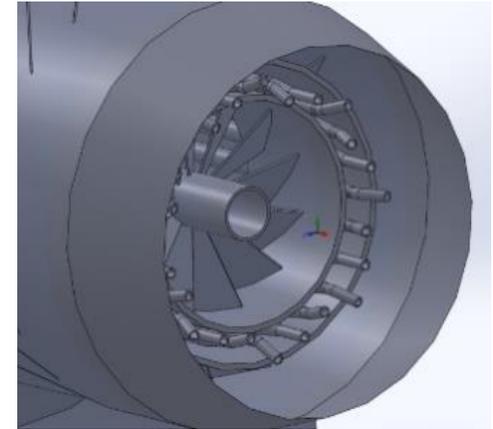
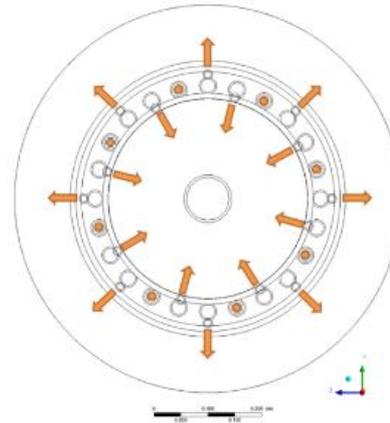


Область применения:

Газомазутные энергетические или промышленные котлы. Энергетические компании, осуществляющие выработку водорода за счёт избытка генерируемой мощности.

Основные заказчики:

Филиалы генерирующих компаний - ПАО «Мосэнерго», ООО «Газпром энергохолдинг», АО «Квадра», АО «БИОЭНЕРГО», группы «Интер РАО», группы «Русгидро», АО «Юнипро», ПАО «Т плюс» и т.д.



Чертеж и 3D модель горелки, работающей на водороде



Разработка технических решений по газификации твёрдого биотоплива

Разработка технических решений по газификации твёрдого биотоплива



Описание услуги:

Использование газификатора позволяет существенно расширить диапазон применяемых биотоплив. Газификация рекомендуется как способ для универсального и эффективного использования проблемного топлива, например, торфа.

Ключевые задачи и методы:

- Исследование процессов газификации в установках для получения синтез-газа;
- Разработка конструктивного исполнения элементов газификатора и энергетической установки;
- Разработка и оптимизация схем установок по газификации;
- Моделирование процессов газификации в ПО Aspen Plus. Моделирование газодинамики и кинетики в ПО Ansys. Анализ схем энергетических установок в ПО Boiler Designer.

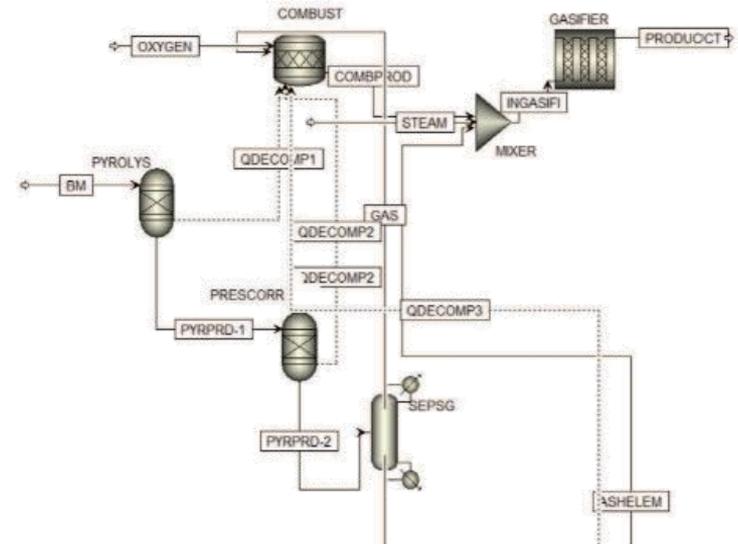


Схема технического решения по газификации твёрдого биотоплива

Разработка технических решений по газификации твёрдого биотоплива



Область применения:

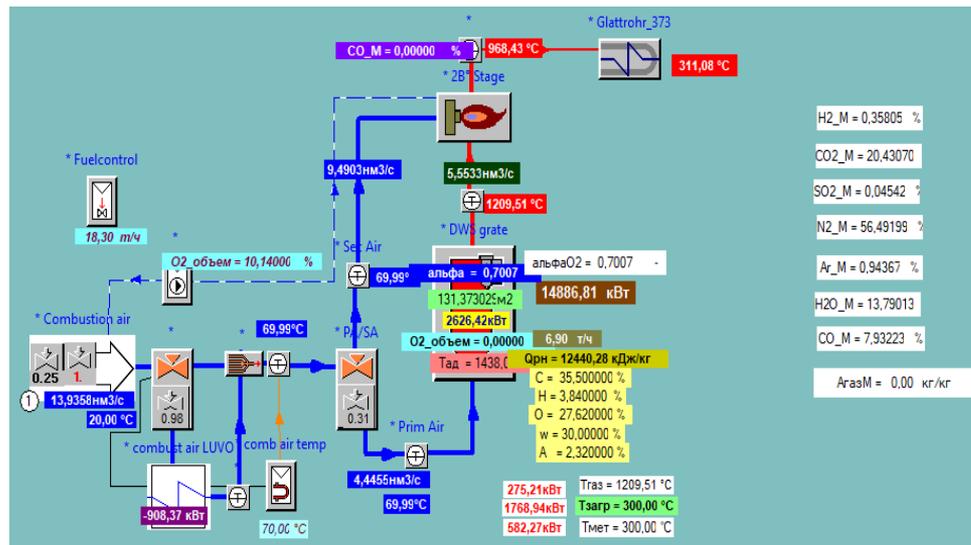
Производство электроэнергии и тепла на основе синтез-газа, полученного из твёрдого биотоплива, что позволяет снизить зависимость от ископаемых видов топлива

Опыт работы:

Успешно выполненный грант РФФ 22-29-20289 «Создание научно-технического задела для обоснования технических решений по использованию твёрдого биотоплива в парогазовом цикле».

Основные заказчики:

ООО «Газпром энергохолдинг», ПАО «Интер РАО», АО «Юнипро», ПАО «Т плюс», ПАО «Транснефтемаш», ПАО «РусГидро», ПАО «Мосэнерго»



Расчет работы установки для газификации твердого биотоплива в ПО Boiler Designer



Разработка установки для получения водорода с использованием местных источников топлива

Разработка установки для получения водорода с использованием местных источников топлива

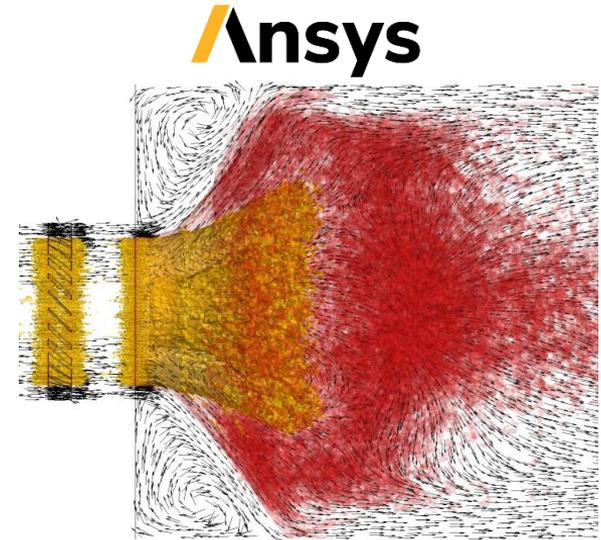


Описание услуги:

Применение газификатора и полезное использование тепла конденсации водяных паров позволяет использовать в одной установке топливо с большим диапазоном характеристик. Использование тепла конденсации водяных паров позволяет интегрировать установку в систему производства и использования зеленого водорода.

Ключевые задачи и методы:

- Исследование процессов газификации биотоплива;
- Разработка конструктивного исполнения элементов газификатора и энергетической установки, направленной на максимальный выход H_2 ;
- Технико-экономическое обоснование потенциальной возможности использования местных видов топлива;
- Анализ схем энергетических установок в ПО Boiler Designer; моделирование газодинамики в программе ANSYS CFX и ANSYS FLUENT; моделирование процессов газификации в ПО Aspen Plus.



Вектора скоростей потока водорода в установке для получения водорода в ПО ANSYS FLUENT

Разработка установки для получения водорода с использованием местных источников топлива



Область применения:

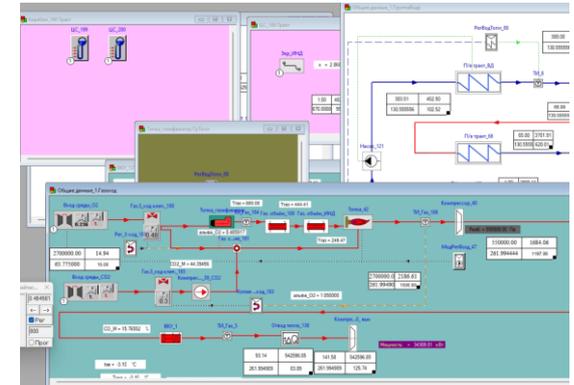
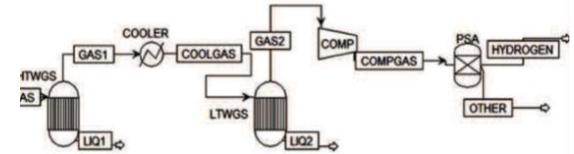
Производство и использование водорода как альтернативного источника энергии для электростанций, работающих на газе и биомассе

Опыт работы:

Успешно выполненный грант РФФ 22-29-20289 «Создание научно-технического задела для обоснования технических решений по использованию твёрдого биотоплива в парогазовом цикле».

Основные заказчики:

ООО «Газпром энергохолдинг», ПАО «Интер РАО», АО «Юнипро», ПАО «Т плюс», ПАО «Транснефтемаш», ПАО «РусГидро», ПАО «Мосэнерго»



Модели работы установок для получения водорода в ПО Aspen Plus и Boiler Designe



Разработка парогазовой установки, работающей на биотопливе

Разработка парогазовой установки, работающей на биотопливе

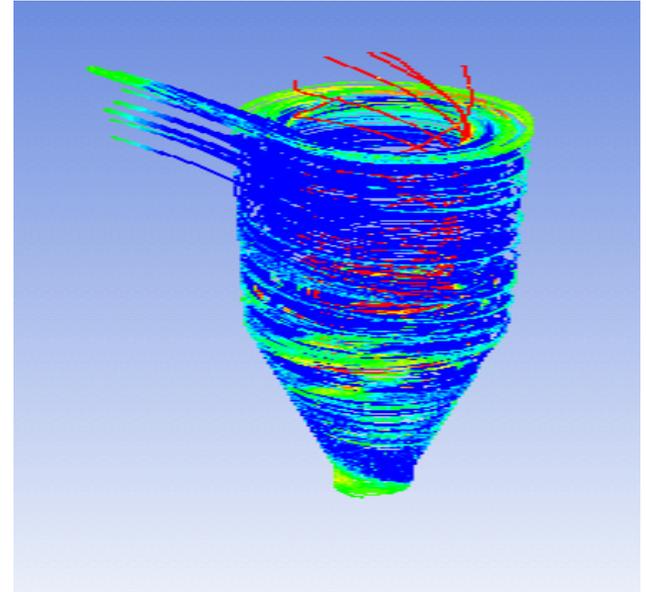


Описание услуги:

Создание установки бинарного цикла, в которой будет использоваться тепло, полученное при сжигании биотоплива, позволит значительно повысить КПД (до 50%).

Задачи и методы:

- Исследование и обоснование схемы парогазовой энергетической установки;
- Исследование работы и разработка вариантов системы подготовки биотоплива к сжиганию в камере сгорания ГТУ;
- Разработка конструктивного исполнения элементов газотурбинной установки и котла-утилизатора;
- Анализ схем энергетических установок в ПО Boiler Designer. Моделирование газодинамики в программе ANSYS CFX и ANSYS FLUENT.



Моделирование газодинамических процессов в ПО ANSYS

Разработка парогазовой установки, работающей на биотопливе



Область применения:

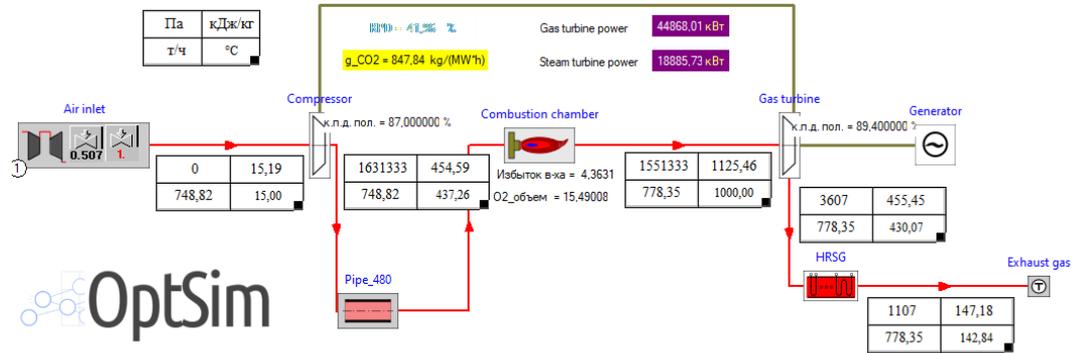
Станции с парогазовыми установками.

Опыт работы:

Успешно выполненный грант РФФИ 22-29-20289 «Создание научно-технического задела для обоснования технических решений по использованию твёрдого биотоплива в парогазовом цикле»

Основные заказчики:

ООО «Газпром энергохолдинг», ПАО «Интер РАО», АО «Юнипро», ПАО «Т плюс», ПАО «Транснефтемаш», ПАО «РусГидро», ПАО «Мосэнерго».



Расчет работы парогазовой установки, работающей на биотопливе в ПО Boiler Designer



Кафедра моделирования и проектирования энергетических установок

Заведующий кафедрой, к.т.н.
Плешанов Константин Александрович



Внедрение технологии повышения эффективности конденсаторов водяного пара

Внедрение повышения эффективности конденсаторов водяного пара



Описание услуги:

Повышение эффективности теплообменных аппаратов на основе перевода традиционного пленочного в капельный режим конденсации из-за гидрофобизации теплообменных поверхностей по паровой стороне с применением ПАВ-технологий.

Назначение:

Повышение коэффициента теплоотдачи при конденсации водяного пара по паровой стороне на более чем 40%; Снижение давления в теплообменном аппарате при конденсации водяных паров не менее, чем на 2,5%.

Область применения:

Конденсаторы паровых турбин; Промышленные конденсаторы водяного пара.

Опыт работы:

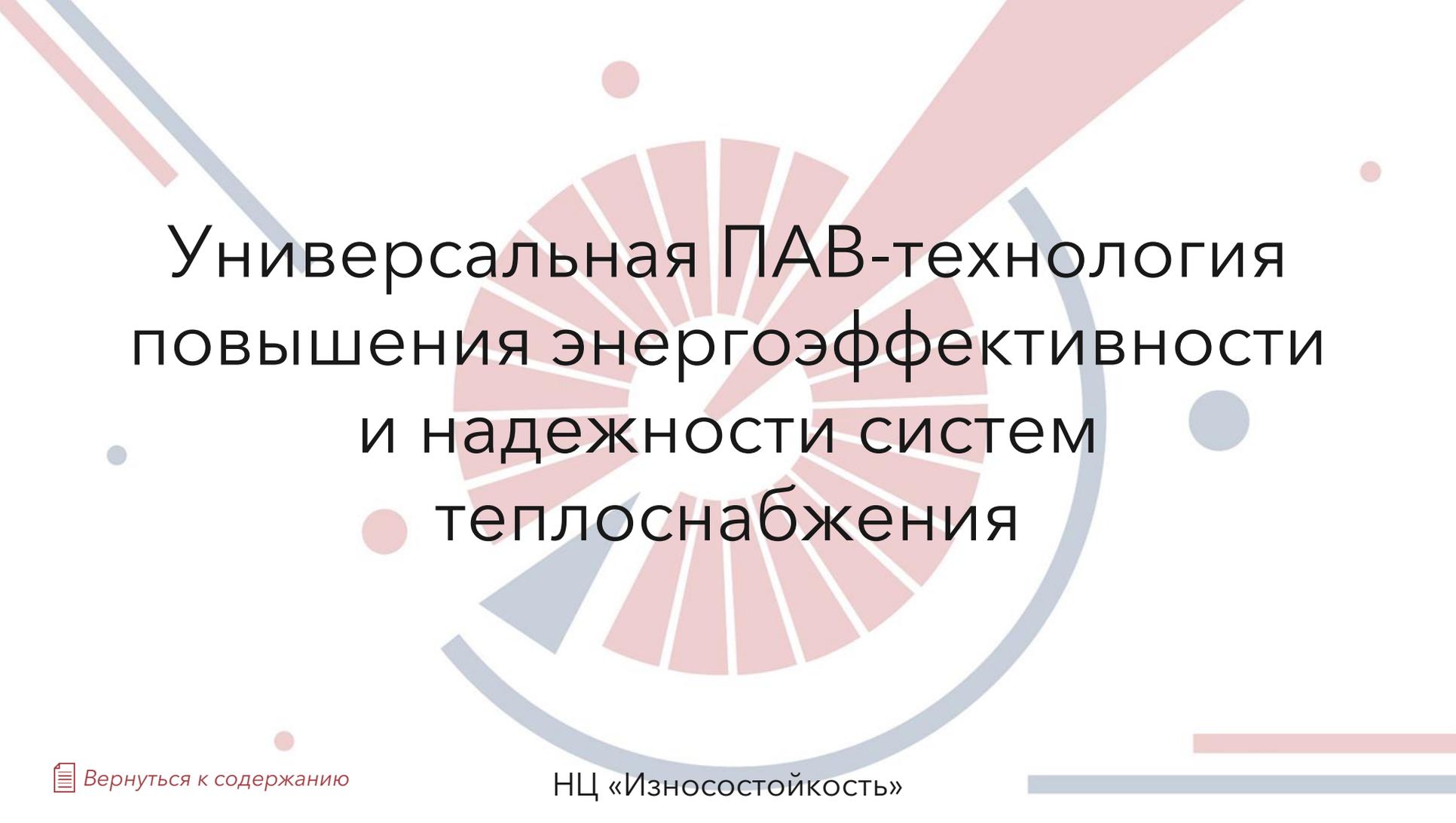
Технология реализована на конденсаторах турбоустановок ПАО «Мосэнерго», АО «ТГК-11».

Основные заказчики:

ПАО «Норникель», ПАО «Мосэнерго», ПАО «ГМК «Норильский никель»



Разница в режимах конденсации водяного пара без и с ПАВ-технологиями



Универсальная ПАВ-технология
повышения энергоэффективности
и надежности систем
теплоснабжения

Универсальная ПАВ-технология повышения энергоэффективности и надежности систем теплоснабжения



Описание услуги:

Универсальная технология использует уникальные свойства поверхностно-активных веществ (ПАВ). Реализация ПАВ-технологии позволяет в одном технологическом цикле удалять накопившиеся термобарьерные отложения, блокировать протекание коррозионных процессов и предотвращать накопление новых отложений.

Область применения:

Системы теплоснабжения и отопления объектов промышленного и гражданского строительства - на всех этапах от производства до потребления.

Опыт работы:

Изготовлено и установлено более 20 стационарных установок для реализации ПАВ-технологии на объектах ПАО «МОЭК».

Основные заказчики:

ПАО «МОЭК», ООО «ЕТК», ПАО «Мосэнерго», ПАО «ТГК-1», генерирующие и теплоснабжающие компании.



Стационарная установка для реализации ПАВ-технологии



Разработка и формирование термобарьерных и жаростойких покрытий на лопатках газовых турбин и элементах камеры сгорания

Разработка и формирование термобарьерных и жаростойких покрытий на лопатках газовых турбин и элементах камеры сгорания



Описание услуги:

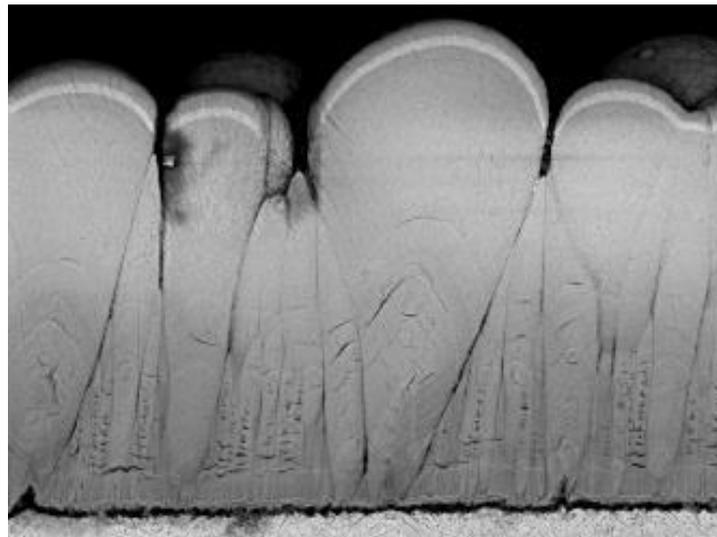
Разработка, формирование и исследование перспективных составов жаростойких и термобарьерных покрытий с определением их основных характеристик: структуры, жаростойкости, циклической стойкости, коэффициента теплопроводности.

Назначение:

Увеличение ресурса работы элементов горячего тракта ГТУ в 2 раза при повышенных температурах эксплуатации до 1300°C;

Создание новых образцов современных ГТУ и повышение конкурентоспособности отечественных технологий;

Решение проблемы импортозамещения элементов проточной части действующих ГТУ зарубежного производства.



*Микроструктура поперечного сечения
покрытия из $ZrO_2-8\%Y_2O_3$*

Разработка и формирование термобарьерных и жаростойких покрытий на лопатках газовых турбин и элементах камеры сгорания



Область применения:

Критически важные компоненты горячего тракта современных энергетических отечественных и зарубежных газовых турбин.

Опыт работы:

Формирование жаростойкого покрытия на лопатки паровых турбин ПАО «КТЗ»;

Формирование жаростойкого покрытия на рабочих лопатках двухвенечного диска Кертиса высокотемпературной паровой турбины для ЗАО НПВП «Турбокон».

Основные заказчики:

О «СТГТ», АО «Силовые машины», ПАО «КТЗ», ПАО «Мосэнерго», ПАО «Интер РАО», электрогенерирующие компании.



Фотоснимок диска Кертиса с жаростойким покрытием



Разработка и формирование покрытий для повышения эрозионной стойкости рабочих лопаток паровых турбин

Разработка и формирование покрытий для повышения эрозионной стойкости рабочих лопаток паровых турбин



Описание услуги:

Проведение комплекса исследований по формированию перспективных составов эрозионностойких покрытий с определением их основных характеристик: структуры, микротвердости, толщины, эрозионной стойкости. Увеличение срока до переоблопачивания в 1,5 раза (до 9-10 лет), увеличение межремонтного периода в связи с малым износом, повышение относительного лопаточного КПД последней ступени до 1,5%.

Область применения:

Функциональные поверхности элементов оборудования ТЭС, ГРЭС и АЭС, эксплуатируемые при повышенных эрозионных нагрузках.

Опыт работы:

Формирование ионно-плазменных покрытий на рабочих лопатках турбины Т-50/60-130 ТА №8 СП «Комсомольская ТЭЦ-2» АО «ДГК». Формирование ионно-плазменных покрытий на рабочих лопатках паровой турбины для ПАО «КТЗ»

Основные заказчики:

ПАО «РусГидро», ПАО «Мосэнерго», ПАО «Интер РАО», АО «Силовые машины», ПАО «КТЗ», электрогенерирующие компании.



Ионно-плазменное покрытие на лопатках паровой турбины



Разработка и создание покрытий, стойких к абразивному и кавитационному износу

Разработка и создание покрытий, стойких к абразивному и кавитационному износу



Описание услуги:

Разработка и формирование, исследование перспективных составов абразивостойких и кавитационностойких покрытий с определением их основных характеристик: структуры, микротвердости, толщины, абразивной стойкости, кавитационной стойкости. Повышение КПД и ресурса оборудования тепло- и гидроэнергетики вследствие повышения надежности и энергоэффективности его эксплуатации.

Область применения:

Тяжелонагруженные узлы и ответственные детали современных насосов, гидротурбин, гидромеханического оборудования, запорной арматуры.

Опыт работы:

Проведение ускоренных испытаний покрытий с целью их применения на магистральных насосных агрегатах для ПАО «Транснефть».

Основные заказчики:

ПАО «РусГидро», EN+ Group, ПАО «Интер РАО», ПАО «ТГК-1», ПАО «ОГК-2» и другие генерирующие компании.



*Рабочие органы
насосного оборудования
с износостойким
покрытием*



НЦ «Износостойкость»

Директор центра
Рыженков Артем Вячеславович



Разработки с использованием технологий 3D-моделирования и виртуальной реальности



Описание услуги:

Цель разработки – подготовка и тренировка навыков оперативного и ремонтного персонала по выполнению основных операций на энергетических объектах в процессе производственной деятельности с целью снижения аварийности и предотвращения травматизма с использованием инновационных технологий виртуальной реальности.

Этапы выполнения работ:

- Определение реального объекта, проведение подробной съемки;
- Разработка сценария демонстрации оборудования, процессов и материалов;
- Визуализация на основе чертежей и материалов съемки согласно сценарию;
- Согласование деталей и инфографики.

Опыт работы:

Выполнено 5 проектов визуализации элементов парового котла ТГМП-314, паровой турбины Т-250-240, КРУЭ-110 кВ, интерактивные инструкции по пуску турбогенератора после ремонта, тренажер по синхронизации турбогенератора с сетью для сотрудников генеральной дирекции и ТЭЦ ПАО «Мосэнерго». В разработке – проект с ПАО «Россети Кубань» по ремонту электротехнического оборудования.

Разработки с использованием технологий 3D-моделирования и виртуальной реальности



НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

Экология энергетики



Проект может быть выполнен на следующих устройствах:

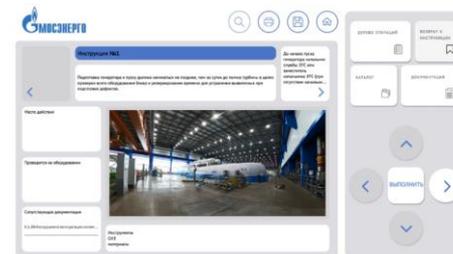
- Автономной VR-гарнитуре;
- Стационарном компьютере;
- Ноутбуке;
- Планшете.

Область применения

Обучение персонала электрических станций

Основные заказчики:

ООО «Газпром энергохолдинг», ПАО «Мосэнерго», ПАО «МОЭК», ПАО «ИнтерРАО», ПАО «Россети», ПАО «РусГидро» и др.



Пример визуализации на планшете



Пример визуализации в VR-гарнитуре



Технология комплексной защиты трубопроводов системы золошлакоудаления ТЭС от абразивного износа

Технология комплексной защиты трубопроводов системы золошлакоудаления ТЭС от абразивного износа



НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

Экология энергетики



Описание услуги:

Цель разработки – защита трубопроводов системы золошлакоудаления ТЭС от абразивного износа для продления их ресурса.

Этапы выполнения работ:

- Обзор технологий и решений по продлению срока службы трубопроводов систем ЗШУ ТЭС;
- Обоснование комплексного решения по продлению срока службы трубопроводов;
- Разработка оптимальной формы выбранных криволинейных участков трубопроводов систем ЗШУ ТЭС;
- Нанесение износостойкого покрытия на выбранные участки;
- Поставка, монтаж отводов оптимальной формы с нанесенным износостойким покрытием.

Область применения:

Трубопроводы систем пневмо- и гидрозолоудаления ТЭС, по которым транспортируются абразивные материалы

Основные заказчики:

ООО «Газпром энергохолдинг», АО «ДГК», ПАО «ИнтерРАО», En+ Group, и др.



Опыт работы:

Согласно акту осмотра, произведенного сотрудниками Хабаровской ТЭЦ-3 в июне 2024 г. (после 4,5 лет эксплуатации с внедренной технологией):

- Покрытие опытно-промышленного образца пульпопровода визуально фиксируется по всей длине;
- Целостность покрытия сохранена;
- Сколы, трещины, иные механические повреждения не наблюдаются;
- Механические измерения структуры покрытия, ограничивающие работоспособность отвода не зафиксированы.



Внутренняя поверхность отвода системы гидрозолоудаления Хабаровской ТЭЦ-3

Разработан нормативный документ РД «Методические указания по расчету и рекомендации по снижению абразивного износа пневмотранспортных трубопроводов систем пылеприготовления и золошлакоудаления ТЭС», получены патенты РФ №№ 2020110911, 2020110913



Расчет величины абразивного износа трубопроводов и оптимальной скорости при пневмотранспорте абразивных материалов

Расчет величины абразивного износа трубопроводов и оптимальной скорости при пневмотранспорте абразивных материалов



НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

Экология энергетики



Описание услуги:

Расчет проводится для определения срока службы трубопроводов при пневмотранспорте различных мелкодисперсных сыпучих материалов при существующих параметрах транспортирования, на основе которого разрабатываются рекомендации по продлению срока эксплуатации трубопроводов за счет оптимизации параметров транспортирования.

В ходе расчета определяются:

- величина удельного линейного абразивного износа трубопроводов и срок их эксплуатации до минимальной толщины стенки при существующих параметрах транспортирования,
- величина критической и оптимальной скоростей пылегазовых потоков при перемещении мелкофракционных полидисперсных материалов в пневмотранспортных трубопроводах,
- величина удельного линейного абразивного износа трубопроводов и срок их эксплуатации до минимальной толщины стенки при оптимальных параметрах пневмотранспорта,
- рекомендации по продлению срока службы трубопроводов.

Область применения:

Транспортировка мелкодисперсных сыпучих абразивных материалов (угольная пыль, зола и др.).

Расчет величины абразивного износа трубопроводов и оптимальной скорости при пневмотранспорте абразивных материалов



НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР
Экология энергетики



Опыт работы:

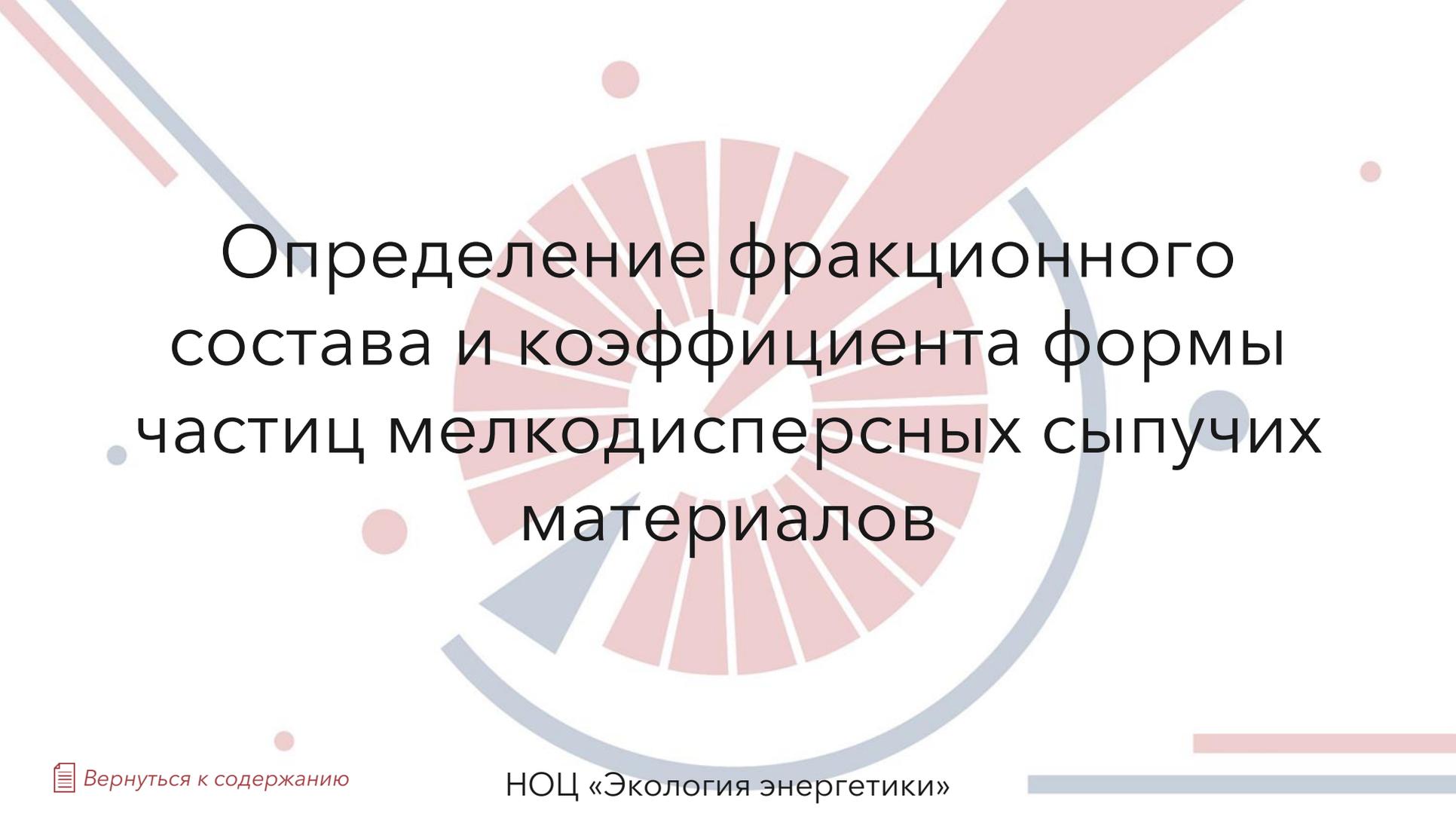
Разработаны зависимости для определения абразивного износа прямолинейных и криволинейных участков трубопроводов, проведены расчеты по определению абразивного износа и срока службы пневмотранспортных трубопроводов при перемещении различных мелкодисперсных сыпучих абразивных материалов (песок, зола, угольная пыль), разработан нормативный документ РД «Методические указания по расчету и рекомендации по снижению абразивного износа пневмотранспортных трубопроводов систем пылеприготовления и золошлакоудаления ТЭС, проведены исследования по абразивному износу трубопроводов пневмотранспортных установок и определению критических скоростей при пневмотранспорте мелкодисперсных сыпучих кремнесодержащих материалов в Индийском институте технологий, проведены исследования критических скоростей пылегазовых потоков при перемещении мелкофракционных полидисперсных материалов в пневмотранспортных трубопроводах (грант Президента РФ).

Основные заказчики:

ООО «Газпром энергохолдинг», АО «ДГК», ПАО «ИнтерРАО», En+ Group.



Разработанные методические указания по расчету и рекомендации по снижению абразивного износа трубопроводов ТЭС



Определение фракционного состава и коэффициента формы частиц мелкодисперсных сыпучих материалов

Определение фракционного состава и коэффициента формы частиц мелкодисперсных сыпучих материалов



НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

Экология энергетики



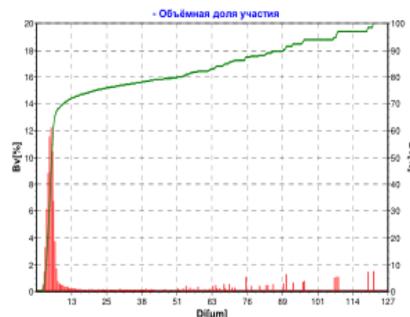
Описание услуги:

Для определения фракционного состава и формы частиц мелкодисперсных сыпучих материалов размерами от 0,5 мкм до 2 мм используется оптико-электронное измерительное устройство - анализатор IPS фирмы Kamika Instruments.

В ходе лабораторных исследований определяются:

- Фракционный состав пробы мелкодисперсных сыпучих материалов с размерами частиц до 2 мм;
- Средний диаметр частиц в пробе;
- Удельная поверхность частиц в пробе;
- Коэффициент формы частиц в пробе.

Материал: сланец эстонского угля;
Дата испытания: 15.09.2022 г.
Плотность материала: 3,00 г/куб.см



Число	788306
Время [с]	300,0
Dn [µm]	4,4
Ds [µm]	4,6
Dv [µm]	5,3
Da [µm]	6,8
Dgeo [µm]	4,2
Dmed (Bv) [µm]	5,7
Dmod (Bv) [µm]	5,4
Процентиль 0% (Bv) [µm]	1,7
Процентиль 100% (Bv) [µm]	121,7
Sm [cm ² /g]	2926
Sv [cm ² /cm ³]	8778
SSC [µm]	7,1
WK	1,961

Протокол результатов исследования

Определение фракционного состава и коэффициента формы частиц мелкодисперсных сыпучих материалов



НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

Экология энергетики



Область применения:

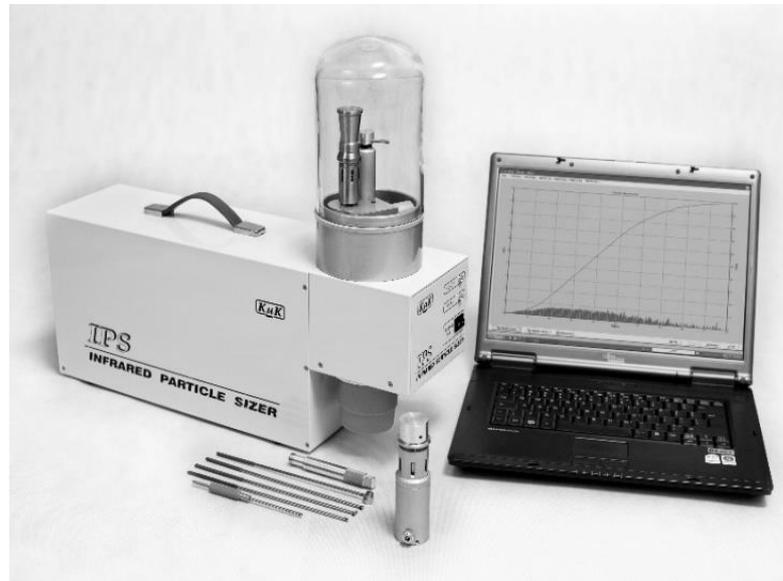
Компании, работающие с углем, зольными остатками и другими мелкодисперсными сыпучими материалами.

Опыт работы:

Проведены лабораторные исследования с использованием различных мелкодисперсных сыпучих материалов (песок, зола, угольная пыль, микросфера, чистый кремний).

Основные заказчики:

ООО «Газпром энергохолдинг», ПАО «Мосэнерго», АО «ДГК», ПАО «ИнтерРАО», En+ Group, и др.



Анализатор фракционного состава и коэффициента формы частиц



Анализ рынка сбыта золошлаков ТЭС



Описание услуги:

Анализ существующего и оценка потенциального рынков сбыта золошлаков угольных ТЭС в регионах РФ выполняется с целью разработки рекомендаций по повышению уровня и увеличению объемов реализации золошлаков.

По результатам проведенной работы составляется отчет, содержащий:

Результаты анализа существующего и оценки потенциального рынков сбыта золошлаков ТЭС в регионах РФ. Рекомендации по увеличению объемов реализации золошлаков предприятиям, расположенным в выбранных регионах РФ.

Область применения:

Угольные ТЭС и другие предприятия, вовлеченные в решение проблемы обращения с золошлаками ТЭС.

Опыт работы:

Выполнен анализ существующего и оценка потенциального рынка сбыта золошлаков в Московском регионе. Разработаны рекомендации по повышению уровня и увеличению объемов реализации золошлаков предприятиям стройиндустрии.

Основные заказчики:

ООО «Газпром энергохолдинг», АО «ДГК», ПАО «ИнтерРАО», En+ Group, и др.



Разработка и реализация программ дополнительного профессионального образования в области энергетики

Разработка и реализация программ дополнительного профессионального образования в области энергетики



НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

Экология энергетики



Описание услуги:

Для обучения сотрудников энергетических предприятий разрабатываются и реализуются программы дополнительного профессионального образования по направлениям:

- «Теплоэнергетика и теплотехника»;
- «Электроэнергетика и электротехника»;
- «Экономика»;
- «Лингвистика».

Продолжительность программ повышения квалификации – от 16 до 120 академических часов. При успешном окончании обучения выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

Продолжительность программ профессиональной переподготовки – от 250 до 510 академических часов. При успешном окончании обучения выдается диплом о профессиональной переподготовке.

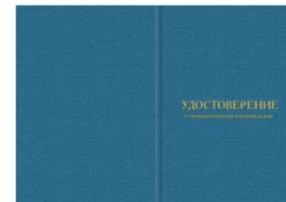
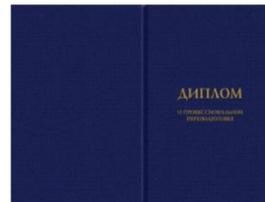


Фото выпускников программ профессиональной переподготовки и руководителей ТЭЦ ПАО «Мосэнерго»

Разработка и реализация программ дополнительного профессионального образования в области энергетики



НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

Экология энергетики



Форма реализации обучения:

- очно (НИУ «МЭИ»),
- очно (на территории заказчика),
- онлайн,
- смешанный (очно+онлайн).

Опыт работы:

27 лет непрерывной работы, обучено более 2000 слушателей по различным программам дополнительного профессионального образования, разработаны и изданы десятки учебных пособий, учебников, учебно-методических материалов, справочников, разработаны и внедрены в обучение 3 проекта с использованием технологий 3D-моделирования и виртуальной реальности.

Ключевые партнеры:

ПАО «Мосэнерго», ПАО «МОЭК», ПАО «Т Плюс», ПАО «Энел Россия», (ныне ПАО «ЭЛ5-Энерго»), ООО «Интер ПАО - Управление электрогенерацией», ООО «Интер ПАО-Инжиниринг», АО «ДГК».



Использование VR-технологий в обучении персонала энергетических предприятий



**Научно-образовательный центр
«Экология энергетики»
(НОЦ «Экология энергетики»)**

**Заведующий
Путилова Ирина Вячеславовна**



Проведение CFD-расчетов энергетического оборудования

Проведение CFD-расчетов энергетического оборудования



Описание услуги:

При проведении CFD-расчетов моделируются газодинамическое течение жидкостей и газов в проточной части исследуемого оборудования; процесс теплообмена; течение многофазной среды.

Результаты расчетов:

- Аэродинамика проточных частей турбоустановок и вспомогательного оборудования;
- Температурные поля поверхностей теплообмена;
- Распределение капель жидкости влажно-парового потока.

Используемый софт для расчетов:

Ansys, NUMECA.

Область применения:

CFD-расчеты турбин, теплообменников и других частей энергетических установок

Основные заказчики:

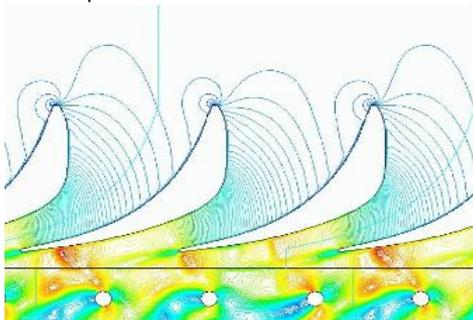
АО «Силовые машины», ПАО «Калужский турбинный завод», ПАО «Мосэнерго», ООО «Центральный ремонтно-механический завод», ГК «Росатом».

Проведение CFD-расчетов энергетического оборудования

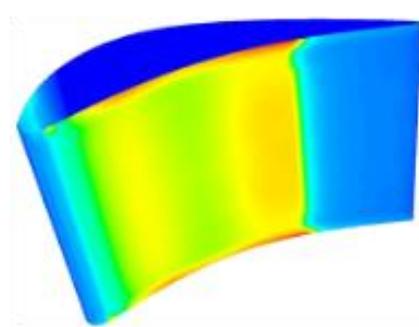


Опыт работы:

- Расчет аэродинамического течения потока в проточных частях стопорно-регулирующих клапанов, концевых уплотнений, выхлопных патрубков и ступеней паровой турбины для АО «Силловые машины».
- Расчет охлаждения лопаток газовых турбин, моделирование температурных полей энергетических теплообменников для Siemens.
- Расчет последней ступени цилиндра низкого давления паровой турбины с учетом влажности пара для ПАО «Мосэнерго».



*Распределение
аэродинамического течения
потока на лопостях турбины*



*Распределение температуры
лопатки газовой турбины*



Проведение экспериментальных исследований на газовоздушном стенде

Проведение экспериментальных исследований на газовоздушном стенде



Описание услуги:

В лаборатории установлены различные газовоздушные стенды для проведения исследовательских работ. В компрессорной используются три воздуходувки, которые выбираются в зависимости от требуемого режима работы подача воздуха.

Область применения:

Тестирование и исследование новых технологий и оборудования для генерации и распределения энергии.

Основные заказчики:

АО «Силовые машины», ПАО «КТЗ», ПАО «Мосэнерго», ООО «ЦРМЗ», ГК «Росатом».



Газовоздушный стенд для экспериментальных исследований



Кафедра паровых и газовых турбин
(ПГТ)

Заведующий кафедрой
Грибин Владимир Георгиевич



Разработка системы адаптивного управления водно-химическим режимом

Разработка системы адаптивного управления водно-химическим режимом



Описание услуги:

Система адаптивного управления водно-химическим режимом представляет собой комплекс технических средств: устройства отбора и подготовки пробы, приборы химического и теплотехнического контроля, частотные преобразователи, насосы-дозаторы, устройства связи с объектом, ПО, автоматизированное рабочее место.

Назначение:

Недопущение нарушений водно-химического режима; Сокращение времени регулирования.

Область применения:

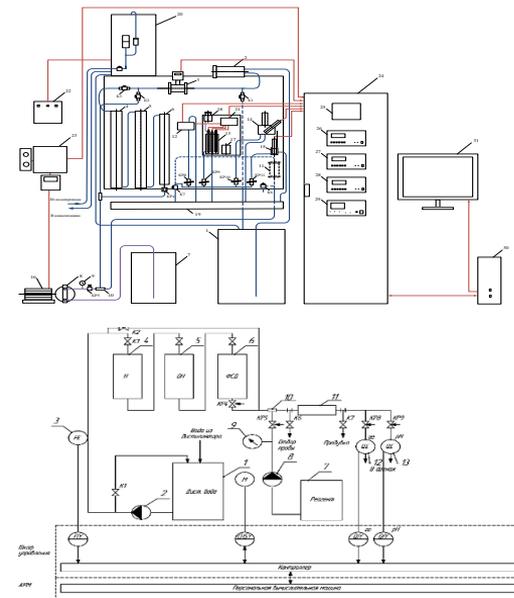
Энергоблоки мощностью свыше 50 МВт

Опыт работы:

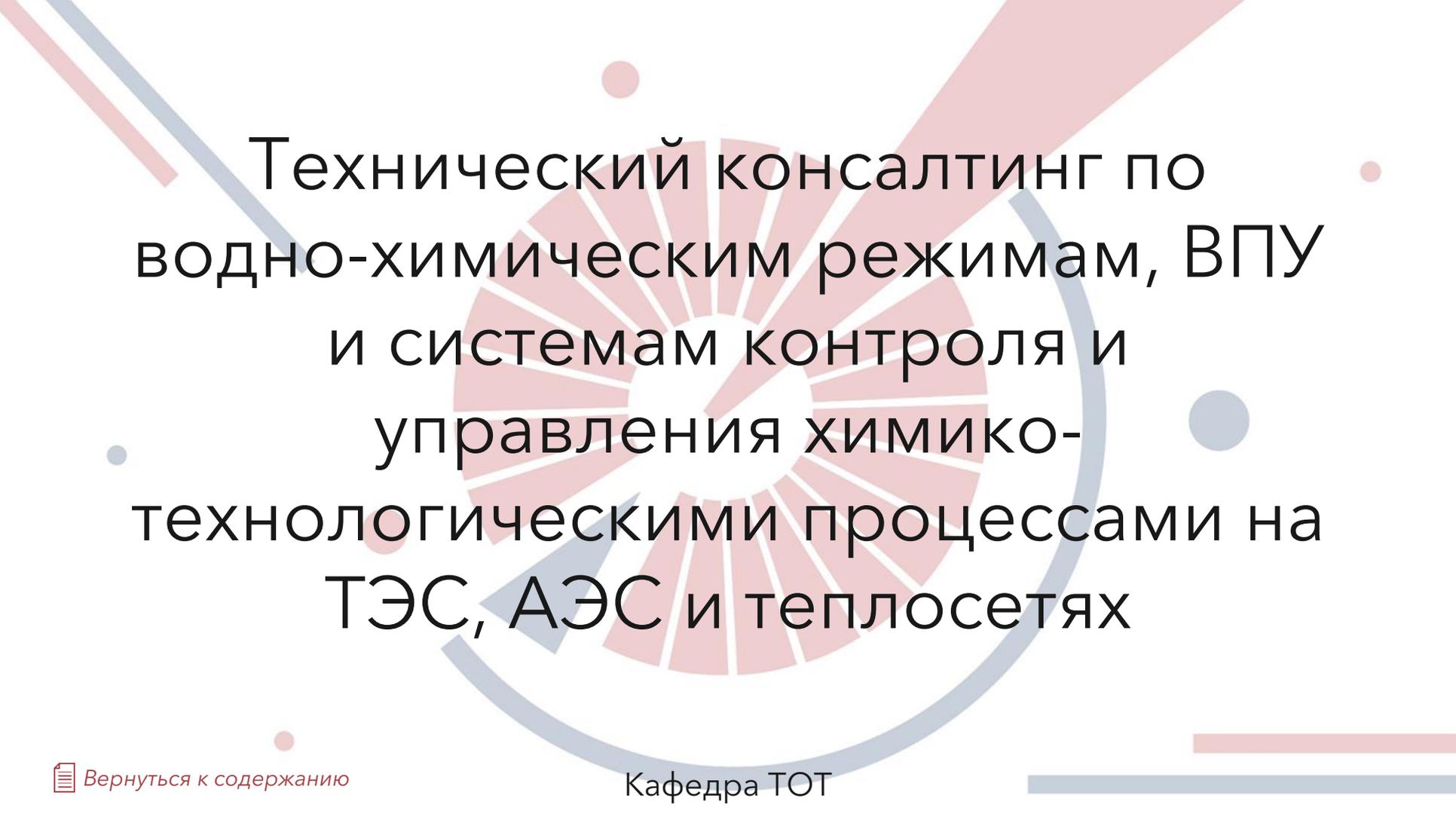
Установка является протипом

Основные заказчики:

ООО «Газпром энергохолдинг», ПАО «Мосэнерго», ПАО «РусГидро», ПАО «ИнтерРАО», АО «ДГК»



Компоновка и электрическая схема системы управления водно-химическим режимом



Технический консалтинг по
водно-химическим режимам, ВПУ
и системам контроля и
управления химико-
технологическими процессами на
ТЭС, АЭС и теплосетях



Описание услуги:

- Анализ работы водоподготовительного оборудования;
- Анализ водно-химических режимов основного оборудования и тепловых сетей;
- Разработка рекомендаций по эффективности и надежности работы водоподготовительного оборудования;
- Разработка рекомендаций по устранению возможных нарушений ВХР;
- Разработка предложений по оптимизации водно-химических режимов для основного оборудования ТЭС и котельных;
- Разработка рекомендаций по работе систем водоподготовки.

Назначение:

Снижение скорости образования отложений на поверхностях нагрева котлов на 50%; снижение количества аварийных остановов тепломеханического оборудования, связанных с ВХР не менее чем на 50%.

Область применения:

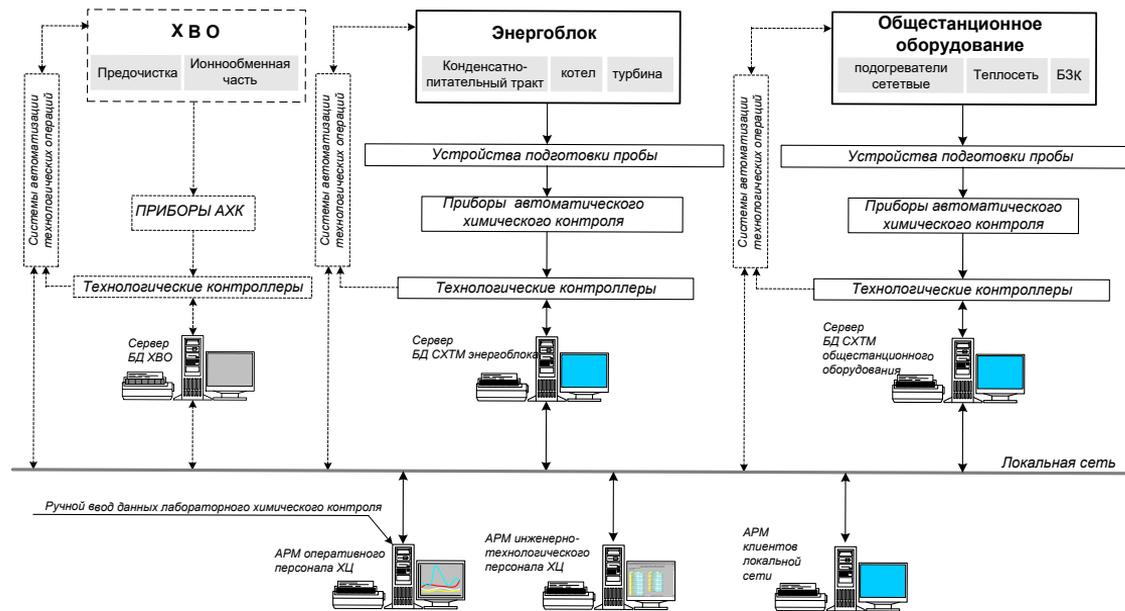
ТЭС, АЭС, тепловые сети.

Эффект от внедрения:

Снижение повреждаемости поверхностей нагрева котлов ТЭС за счет уменьшения образования отложений и минимизации коррозионных процессов.

Основные заказчики:

Филиалы ПАО «Мосэнерго» - ТЭЦ, филиалы ПАО «Юнипро» - ГРЭС, АО «Концерн Росэнергоатом»



Структурная схема системы химического интеллектуального мониторинга на ТЭС и АЭС



Разработка проектов систем топливоподачи, переработки и топливоиспользования

Разработка проектов систем топливоподачи, переработки и топливоиспользования



Описание услуги:

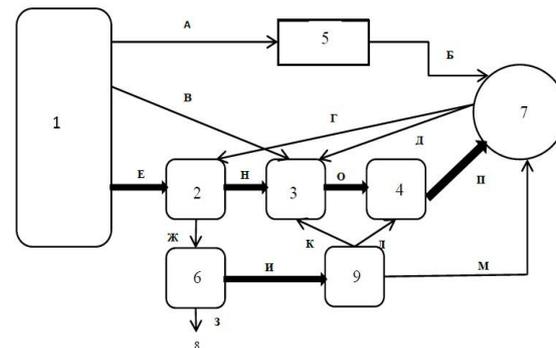
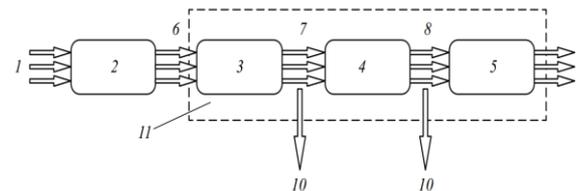
Разработка схем топливоиспользования и систем переработки угля, нефти, газа (природного, попутного, рудничного), газового конденсата, подбор оборудования, технико-экономическая оценка разрабатываемых схем.

Область применения:

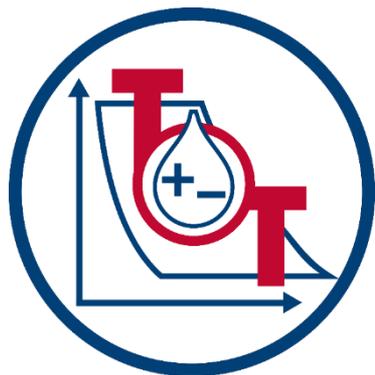
Энергетические корпорации и объекты, системы и сферы угле-, нефте-, газо- генераций.

Основные заказчики:

«Газпром газонефтепродукт холдинг»,
«Кузбассразрезуголь», «Якутуголь», «РусГидро», «Интер РАО»
«Роснефть», «Лукойл»

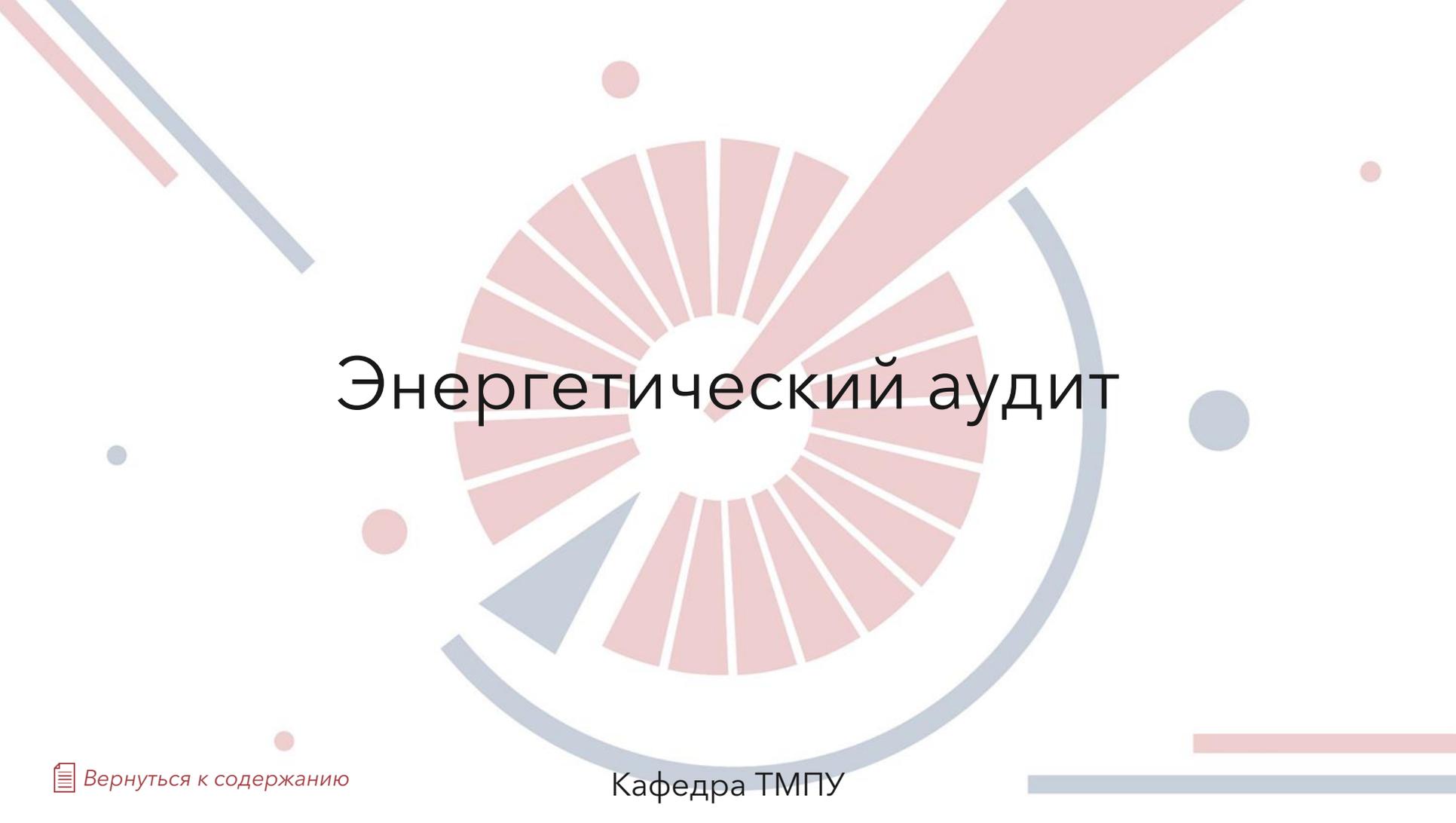


Топологии схемы системы топливоподачи



**Кафедра Теоретических основ
теплотехники имени М.П. Вукаловича**

**Заведующая кафедрой
Шацких Юлия Владимировна**



Энергетический аудит

Описание услуги:

Составление энергетических балансов промышленных предприятий, зданий и сооружений с целью определения удельных показателей потребления топливно-энергетических ресурсов, энергоемкости выпускаемой продукции. Инструментальные обследования инженерных систем, определение качества тепловой защиты зданий, разработка энергосберегающих мероприятий.

Область применения:

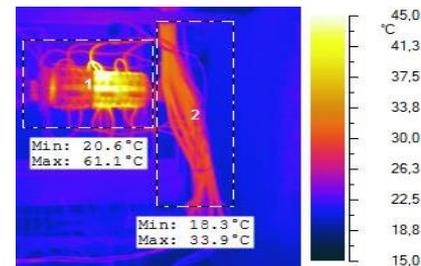
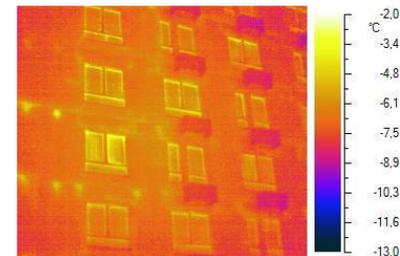
- Жилищно-коммунальный сектор;
- Промышленные предприятия.

Опыт работы:

Исследование тепловой защиты наружных ограждающих конструкций методом теплового неразрушающего контроля с целью повышения характеристик эффективности и надежности. (ООО «ПИК-строительные технологии»).

Основные заказчики:

ГК «ПИК», ГК «Самолет», ОАО «ДСК-1».



Измерения температуры жилого дома и его санитарных устройств с помощью тепловизора



Исследование процессов теплообмена и гидродинамики

Исследование процессов тепломассообмена и гидродинамики



Описание услуги:

Исследование процессов тепломассообмена и гидродинамики в аппаратах климатической техники с целью совершенствования их работы, снижения потребления ТЭР без ухудшения качества работы аппаратов. Совершенствование и разработка алгоритмов подбора оборудования для систем вентиляции и кондиционирования.

Область применения:

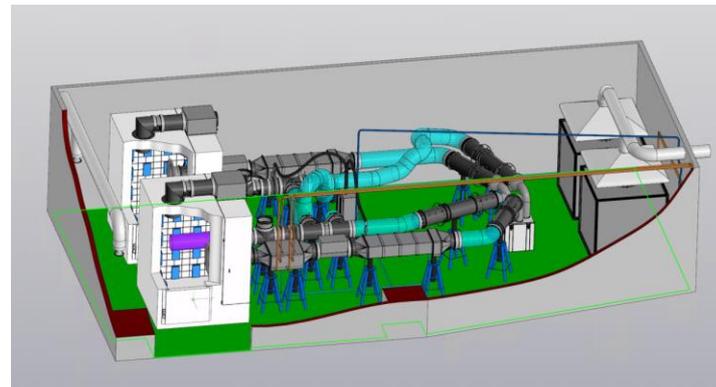
Производители климатического оборудования и производители тепломассообменного оборудования.

Опыт работы:

Исследование процессов тепло- и массообмена при работе пароувлажнителя электродного типа. (ООО «Системный подход»).

Основные заказчики:

ООО «Ридан», ООО «ВЕЗА», ООО «Вертро», ООО «НПО «Этра».



3д-модель объекта прототипа для исследования процессов тепломассообмена и гидродинамики



Кафедра Теплообменных процессов и установок

и.о. Заведующего кафедрой
Щербатов Иван Анатольевич



Физическое и численное моделирование процесса горения органического топлива

Физическое и численное моделирование процесса горения органического топлива



Описание услуги:

Оптимизация процесса сжигания органического топлива в котлах, обеспечивающая минимальные выбросы загрязняющих веществ, низкий недожог топлива и повышение надежности работы топки котла.

Область применения:

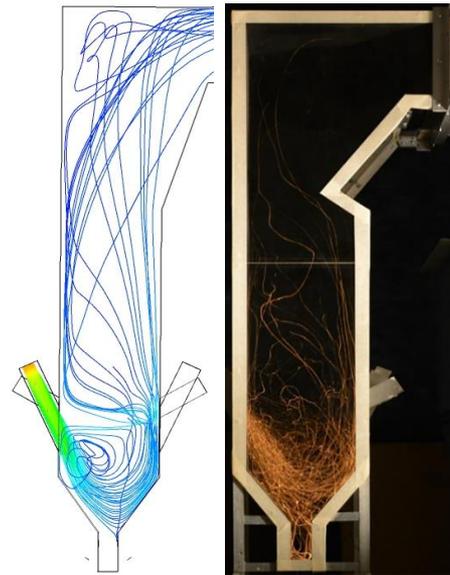
Энергетические и водогрейные котлы ТЭС и котельных.

Опыт работы:

По разработкам кафедры ТЭС НИУ «МЭИ» реконструировано большое количество паровых и водогрейных котлов различных типов (среди них котлы: ТП-87, ТП-230, БКЗ-420-140; БКЗ-320-140ГМ, БКЗ-210-140Ф, ТГМ-84Б, ПК-41, К-50-14-250, КВГМ-180, ПТВМ-100, ПТВМ-50 и др.).

Основные заказчики:

ОГК, ТГК, ТЭС, котельные, энергетические предприятия.



Моделирование процесса горения топлива



Аэродинамические расчеты и моделирование газоздушных трактов ТЭС

Аэродинамические расчеты и моделирование газоздушных трактов ТЭС



Описание услуги:

Снижение аэродинамического сопротивления газовых и воздушных трактов ТЭС. Позволяет снизить затраты на привод тягодутьевых машин, а в ряде случаев и повысить располагаемую нагрузку котла. Выбор оптимальных параметров дымовых труб, газоходов, воздухопроводов, и отдельных их элементов.

Область применения:

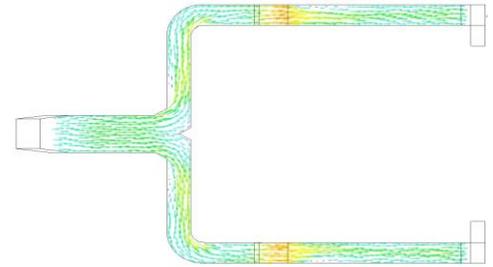
Энергетические и водогрейные котлы ТЭС и котельных.

Опыт работы:

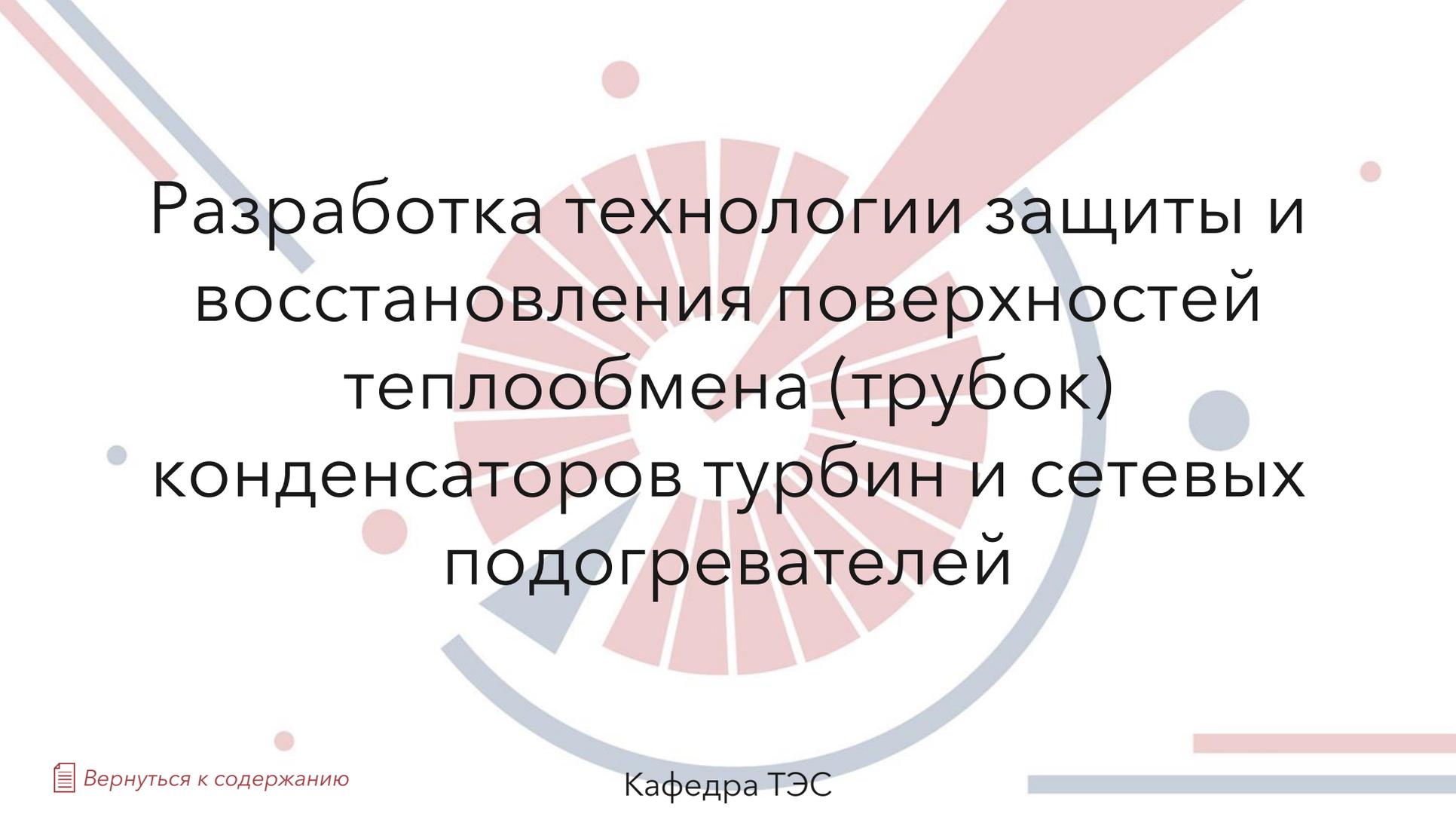
По разработкам кафедры ТЭС построены и реконструированы ряд дымовых труб ТЭС и котельных (на ТЭЦ -21, ТЭЦ-25, ТЭЦ-26, ТЭЦ-20 ПАО Мосэнерго, котельной Терешково и др.).

Основные заказчики:

ОГК, ТГК, ТЭС, котельные, энергетические предприятия.



*Моделирование потоков газа
газовоздушного тракта*



Разработка технологии защиты и
восстановления поверхностей
теплообмена (трубок)
конденсаторов турбин и сетевых
подогревателей

Разработка технологии защиты и восстановления поверхностей теплообмена (трубок) конденсаторов турбин и сетевых подогревателей



Описание услуги:

Технология защиты и восстановления трубок конденсаторов турбин и сетевых подогревателей, находящихся в длительной эксплуатации.

Область применения:

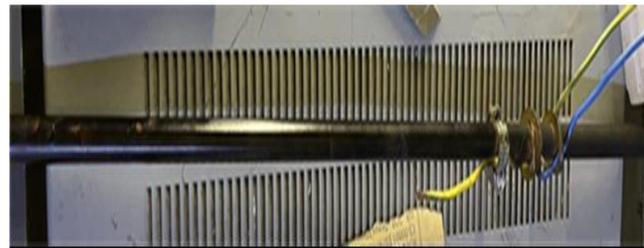
Технология защиты и восстановления трубок конденсаторов турбин и сетевых подогревателей, находящихся в длительной эксплуатации.

Опыт работы:

Восстановление ~ 2600 трубок конденсатора К2-14000-1 и 850 трубок сетевого подогревателя ПСГ-2300 ТЭС ДГК.

Основные заказчики:

ОГК, ТГК, ТЭС, ПАО «Мосэнерго», ПАО «Интер РАО», ДГК.



Поврежденные трубки конденсатора



Интенсификация теплообмена в конденсаторах турбин и сетевых подогревателях на ТЭЦ

Интенсификация теплообмена в конденсаторах турбин и сетевых подогревателях на ТЭЦ



Описание услуги:

Снижение температурных напоров в конденсаторах турбин и сетевых подогревателях, увеличение выработки электрической и тепловой энергии, улучшение технико-экономических показателей станции.

Область применения:

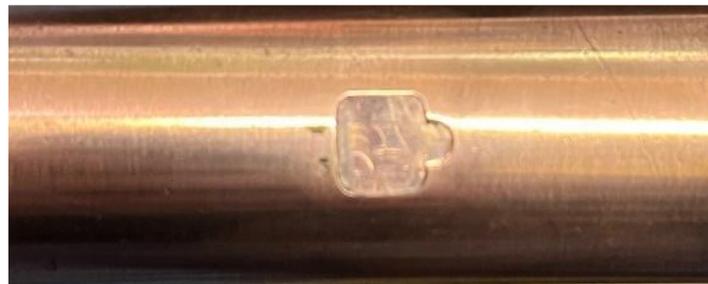
Опытный образец трубного пучка конденсатора турбин и/или сетевого подогревателя.

Опыт работы:

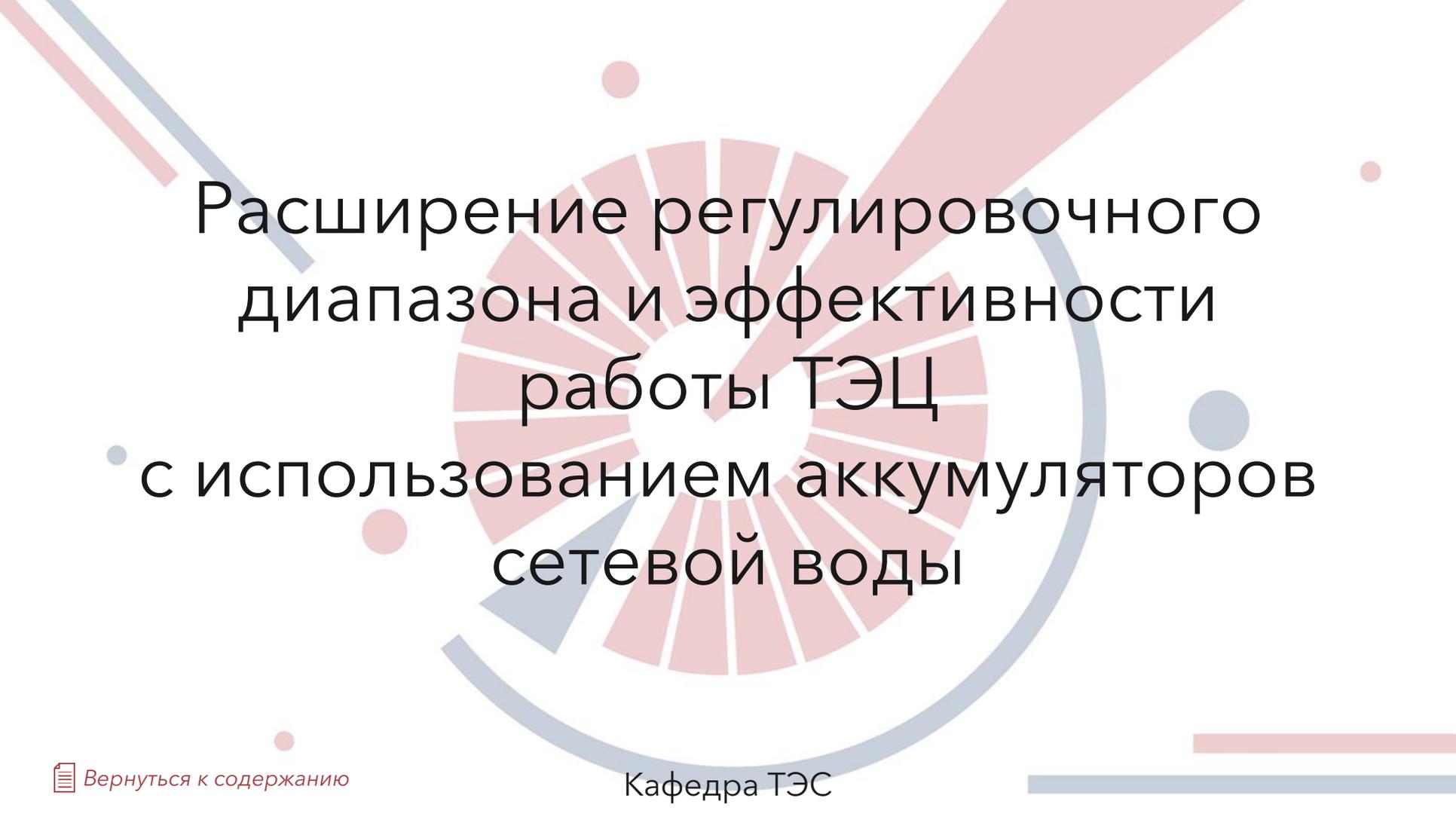
Вход встроенного пучка конденсатора ~1900 трубок, один сектор сетевого подогревателя ~ 1800 трубок ТЭС ДГК.

Основные заказчики:

ОГК, ТГК, ТЭС, ПАО «Мосэнерго», ПАО «Интер РАО», ДГК.



Опытный образец трубного пучка конденсатора



Расширение регулировочного
диапазона и эффективности
работы ТЭЦ
с использованием аккумуляторов
сетевой воды

Расширение регулировочного диапазона и эффективности работы ТЭЦ с использованием аккумуляторов сетевой воды



Описание услуги:

Технология работы ТЭЦ с аккумуляторами сетевой воды для обеспечения расширения регулировочного диапазона электрической нагрузки ТЭЦ при работе по тепловому графику. Ожидаемое изменение регулировочного диапазона ТЭЦ при работе на тепловом потреблении: в часы пиковой нагрузки увеличение до 15% и снижение в часы провала до 30% от мощности ТЭЦ.

Область применения:

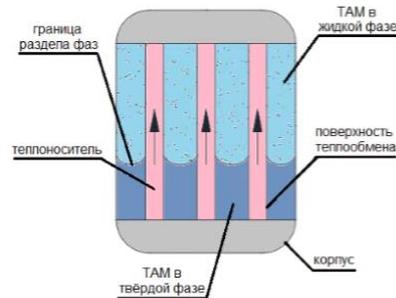
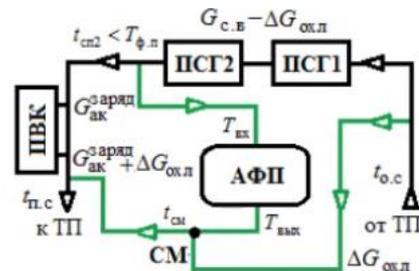
ТЭЦ энергокомпаний работающие на оптовый рынок электроэнергии и мощности.

Опыт работы:

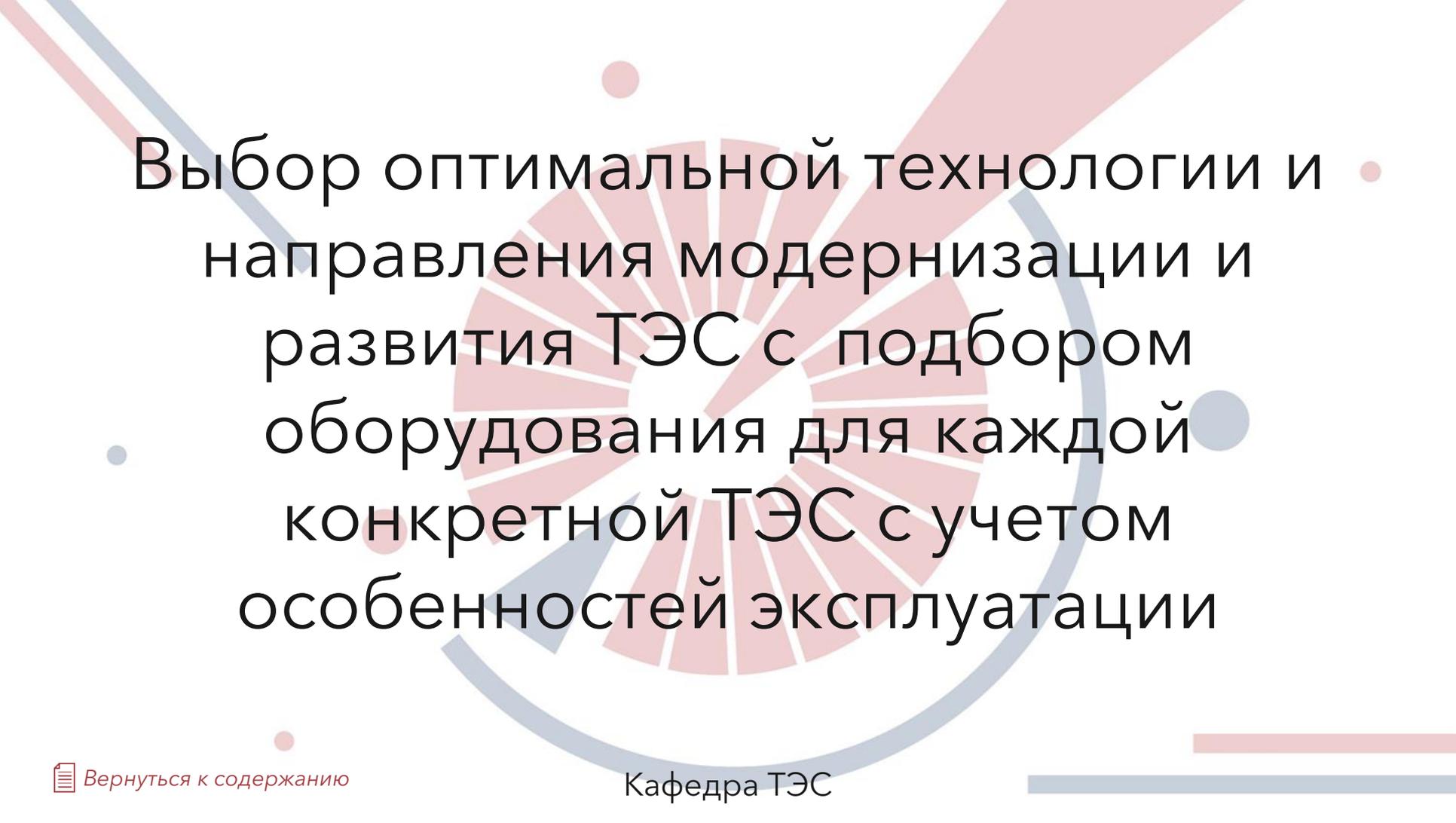
Проект ПНИ НИУ МЭИ.

Основные Заказчики:

ОГК, ТГК, ТЭС, ПАО «Мосэнергo», ПАО «Интер РАО», ДГК.



Технологии применения аккумуляторов сетей воды



Выбор оптимальной технологии и направления модернизации и развития ТЭС с подбором оборудования для каждой конкретной ТЭС с учетом особенностей эксплуатации

Выбор оптимальной технологии и направления модернизации и развития ТЭС с подбором оборудования для каждой конкретной ТЭС с учетом особенностей эксплуатации.



Описание услуги:

1. Инженерная и технико-экономическая проработка проекта на стадии оценки инвестиционной привлекательности проекта (ПредТЭО) и стадии (ТЭО) путем моделирования режимов работы по типовым дням с учетом ожидаемых реальных условий эксплуатации, оборудования, обоснованием и выбором соответствующих технологических схем и оборудования для обеспечения требований маневренности, экономичности и экологических показателей в соответствии с наилучшими достигнутыми технологиями (НДТ);

2. Проведение экспертизы проектов, выполняемых другими организациями или находящихся в стадии проработки на предмет их соответствия существующим требованиям маневренности, экологическим показателям с учетом реальных условий эксплуатации. Оценка достоверности представленных в проекте решений и их обоснованности, как с технологической точки зрения, так и экономической, выявление недочетов, разработка рекомендаций по их устранению.

Выбор оптимальной технологии и направления модернизации и развития ТЭС с подбором оборудования для каждой конкретной ТЭС с учетом особенностей эксплуатации.



Область применения:

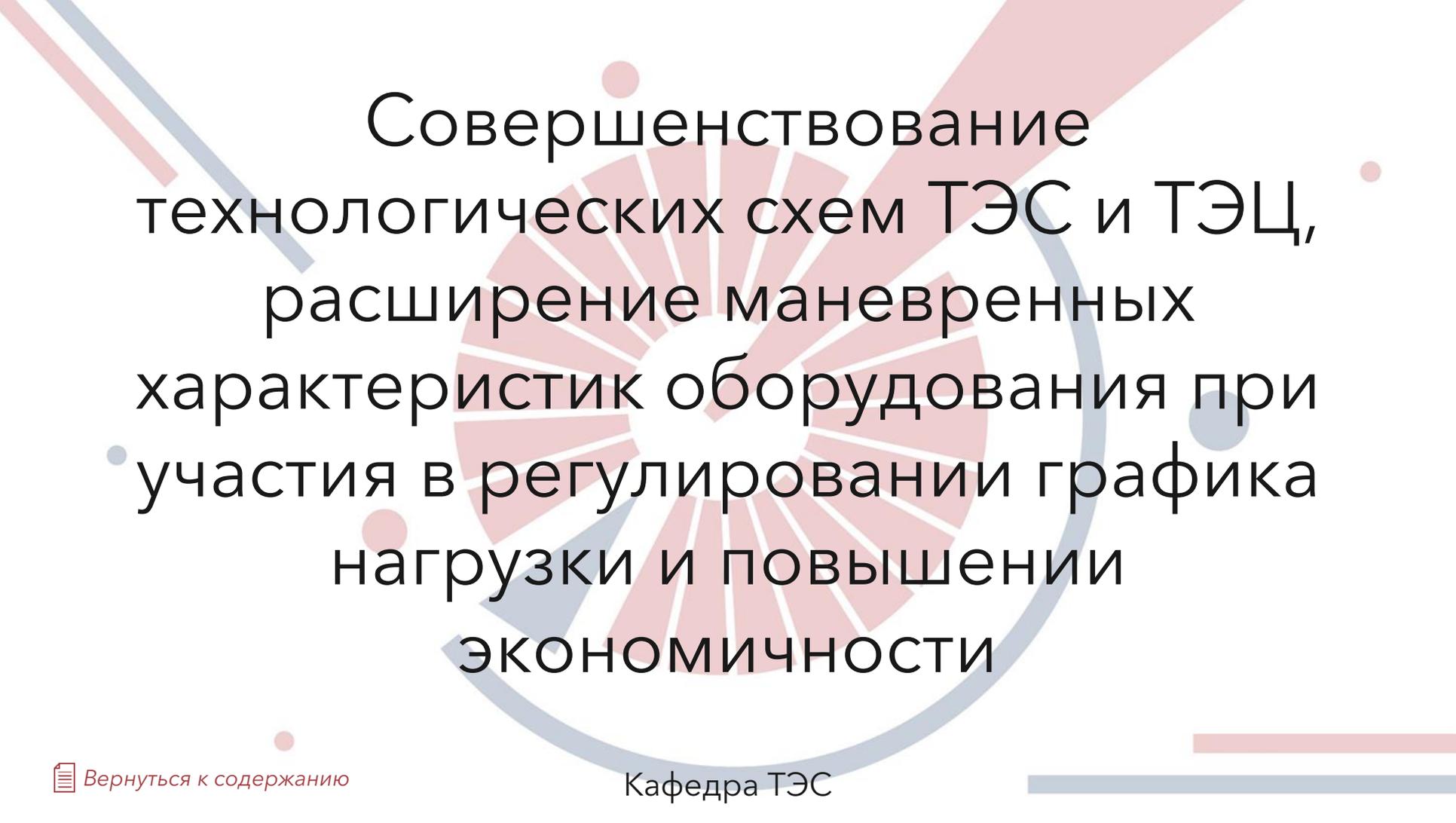
ТЭС и ТЭЦ всех типов и мощностей.

Опыт работы:

Модель использовалась при разработке проектов ДПМ в ПАО «Т Плюс»

Основные заказчики:

Группа компаний «Газпром», ПАО «Мосэнерго», ПАО «Интер РАО», ПАО «ТГК-1», ПАО «ОГК-2» ПАО «Т Плюс» и другие генерирующие компании и промышленные предприятия, имеющие собственные источники энергии.



Совершенствование
технологических схем ТЭС и ТЭЦ,
расширение маневренных
характеристик оборудования при
участия в регулировании графика
нагрузки и повышении
экономичности

Совершенствование технологических схем ТЭС и ТЭЦ, расширение маневренных характеристик оборудования при участии в регулировании графика нагрузки и повышении экономичности



Описание услуги:

Разработка схем и технологии пуска, с целью сокращения времени пуска и снижении температурных напряжений. Разработка систем аккумулирования сетевой воды на ТЭЦ для расширения регулировочного диапазона ТЭЦ при участии в покрытии графика электрической нагрузки и увеличении выработки электроэнергии на тепловом потреблении. Разработка технологических схем подогрева на ТЭЦ низкопотенциальных сред, с замещением высокопотенциального пара, используемого для этих целей.

Область применения:

ТЭЦ всех типов и мощностей.

Опыт работы:

Технология готовится к патентованию.

Основные заказчики:

ПАО «Газпромэнергохолдинг», ПАО «Мосэнерго», ПАО «ТГК-1», ПАО «ОГК-2» ПАО «Т Плюс» и другие генерирующие компании и промышленные предприятия, имеющие собственные ТЭЦ.



Кафедра Тепловых электрических станций

Заведующий кафедрой
Дудолин Алексей Анатольевич



Модернизация и обновление существующих АСУТП

Модернизация и обновление существующих АСУТП



Описание услуги:

Анализ текущих систем, выявление узких мест и недостатков, обновление оборудования и программного обеспечения, внедрение современных технологий для повышения эффективности и надёжности управления, помощь по вопросам импортозамещения.

Используемый софт для расчётов:

CAD-системы: AutoCAD, SolidWorks для проектирования оборудования. Программирование и моделирование: MATLAB/Simulink для разработки алгоритмов управления. SCADA и PLC-программирование: Codesys, Siemens TIA Portal, TraceMode и др.

Область применения:

- Промышленность: Заводы и фабрики с устаревшими теплоэнергетическими системами.
- Коммунальное хозяйство: Теплосети, котельные городских и муниципальных учреждений.
- Энергетический сектор: Обновление систем на ТЭЦ и ГРЭС.

Опыт работы:

Участие в проектировании и пуско-наладке Южноуральской ГРЭС-2.

Основные заказчики: ПАО «Газпромэнергохолдинг», ПАО «Мосэнерго», группа компаний «НЛМК»



Консалтинг по выбору оборудования и технологий для систем теплоэнергетики

Консалтинг по выбору оборудования и технологий для систем теплоэнергетики



Описание услуги:

Предоставление профессиональных консультаций по подбору оптимального оборудования и современных технологий для систем теплоэнергетики. Услуга включает анализ технических требований заказчика, оценку текущего состояния существующих систем, сравнительный анализ доступного оборудования и технологий, а также разработку рекомендаций по внедрению энергоэффективных решений. Специалисты оказывают поддержку на всех этапах проекта – от предварительного обследования до внедрения и пуско-наладочных работ.

Область применения:

ЖКХ, теплоэнергетика, системы умного дома, ОВиК промышленных помещений, холодильные установки, АСУ производств.

Опыт работы:

Участие в проектировании и пуско-наладке Южноуральской ГРЭС-2.

Основные заказчики: ПАО «Газпромэнергохолдинг», ПАО «Мосэнерго», группа компаний «НЛМК»



Обучение и повышение квалификации персонала

Обучение и повышение квалификации персонала



Описание услуги:

Проведение учебных курсов, семинаров и тренингов для инженерно-технического персонала по эксплуатации и обслуживанию автоматизированных систем управления. Предоставление профессиональных образовательных программ, направленных на развитие навыков и повышение квалификации персонала в сфере теплоэнергетики.

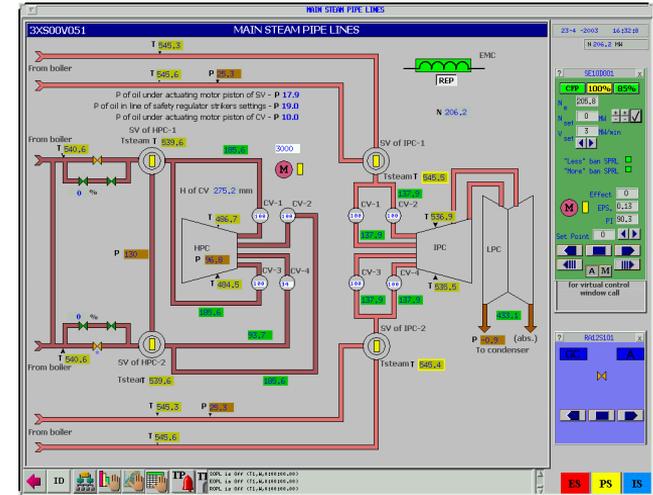
Используемый софт и оборудование:

Лаборатории, учебные тренажёры, программы для проведения соревнований электротехнического персонала.

Область применения:

Профессиональная переподготовка технического персонала станций. Повышение квалификации наладчиков АСУТП. Подготовка специалистов по обслуживанию и эксплуатации систем отопления, вентиляции и кондиционирование.

Основные заказчики: ПАО «Россети», ПАО «Мосэнерго», ПАО «Интер РАО», ПАО «ТГК-1», ПАО «ОГК-2»



Учебный тренажер для управления тепловой электрической станцией



Проведение соревнований и проверка квалификации

Проведение соревнований и проверка квалификации



Описание услуги:

Предоставление комплексных услуг по организации и проведению профессиональных соревнований, конкурсов и аттестаций среди сотрудников предприятий в сфере теплоэнергетики и смежных отраслей. Данная услуга включает разработку программ соревнований, определение критериев оценки, подготовку заданий и тестовых материалов, а также обеспечение объективной и независимой оценки результатов. Проверка квалификации позволяет оценить соответствие навыков и знаний сотрудников требованиям отраслевых стандартов, выявить необходимость в дополнительном обучении или переподготовке.

Опыт работы:

Ежегодное участие кафедры в качестве судей на региональных и всероссийских соревнованиях между сотрудниками станций.

Основные заказчики:

ПАО «Россети», ПАО «Мосэнерго», ПАО «Интер РАО», ПАО «ТГК-1», ПАО «ОГК-2»



Благодарности кафедры АСУ МЭИ за проведение соревнований по теме "системы теплоэнергетики"



**Кафедра Автоматизированных
систем управления тепловыми
процессами**

Заведующий кафедрой
Мезин Сергей Витальевич