

# Электрохимическая технология сжигания топлива

(ЭХТС)



Новосибирск, 2024

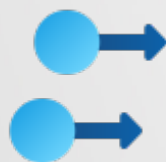
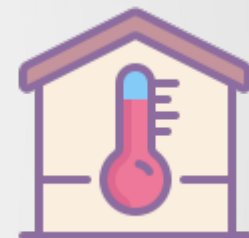


# Описание технологии



Технология основана на воздействии переменных электрических полей на процесс воспламенения и горения топлива. При этом:

1. Создаются условия для протекания химических и термических реакций **при низких температурах**, не требуется термopодготовка топлива и воздуха.



2. Значительно **увеличивается подвижность частиц** топлива, что приводит к росту числа их взаимодействий и, как следствие к увеличению скорости протекания химических реакций.

В итоге, при воздействии на предпламенную зону **диффузным электрическим разрядом**, создается высокоионизированная область, которая обеспечивает **воспламенение топлива** и стабилизацию его горения.



# Состав системы



**Два преобразователя частоты**



**Защитный вводной автоматический выключатель**



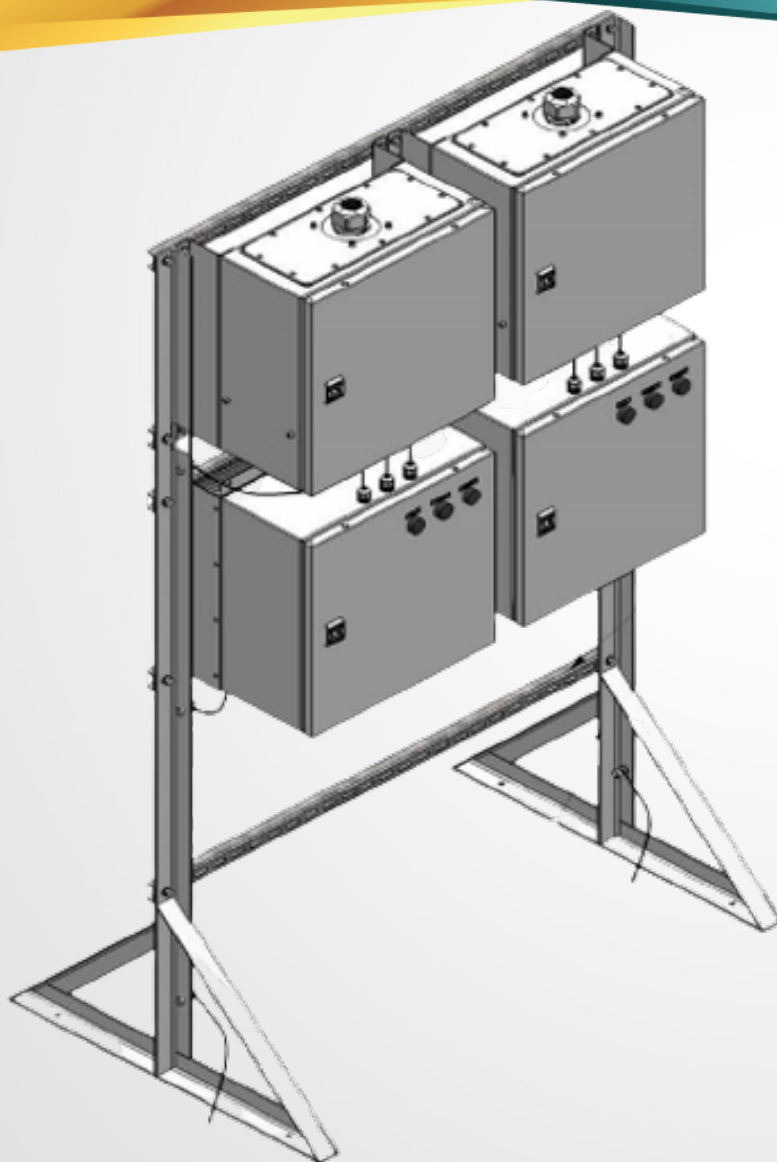
**Электродуговой блок**



**Высоковольтные кабели электропитания 20 кВ и управления**



# Общий вид преобразователей частоты



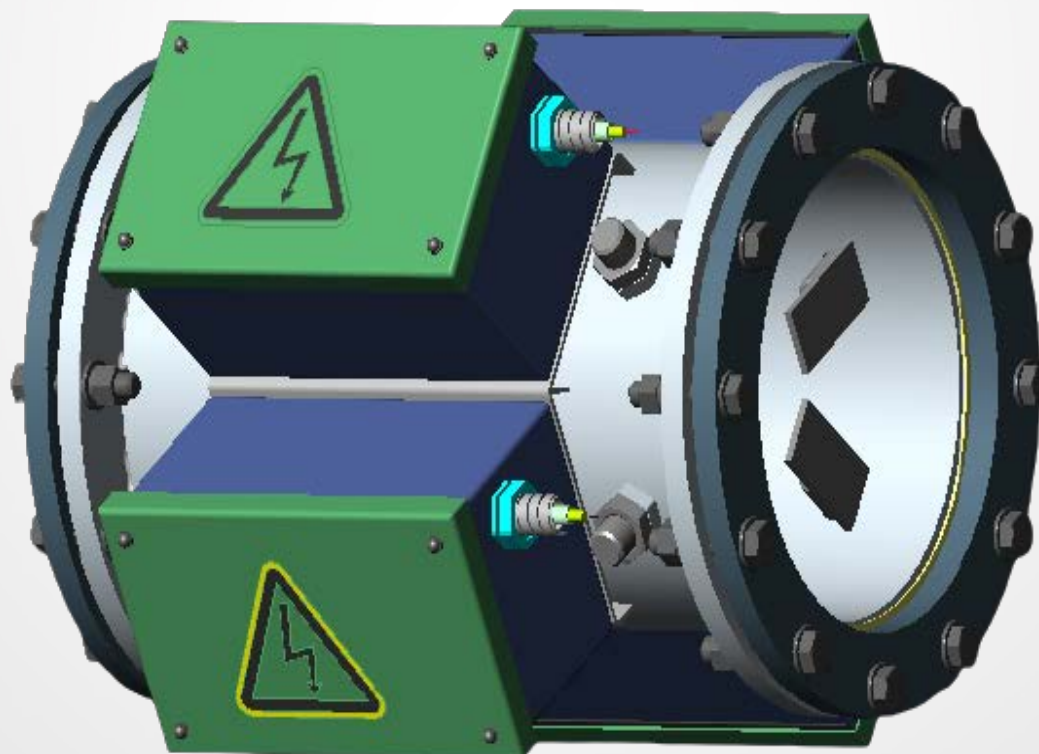
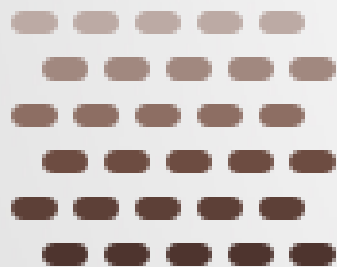
380 В – 10кВ



50Гц – 20 кГц



# Электродуговой блок ЭХТС для внедрения в горелочные устройства





# Лабораторный стенд электродного блока ЭХТС



В 2016 году в институте теплофизики были выполнены исследования в рамках развития системы электрохимической технологии сжигания топлива



# Лабораторный стенд электродного блока ЭХТС



Благодаря исследованиям было сделано следующее заключение:



- 1) Топливо используемое для сжигания относится к высокорреакционным. Лучше всего подходят бурые угли, либо уголь с выходом летучих  $V_f \geq 40\%$ ;





# **Опытно экспериментальные проекты в ООО «СГК»**







### **Котел ТП-81 (Е-420-140)**

Выполнен монтаж двух систем ЭХТС на две горелки.



**Сжигаемое топливо на котле – Угли марки Д и Г.**



**Дата реализации – 2018 год**

**Срок эксплуатации – 6 месяцев.**



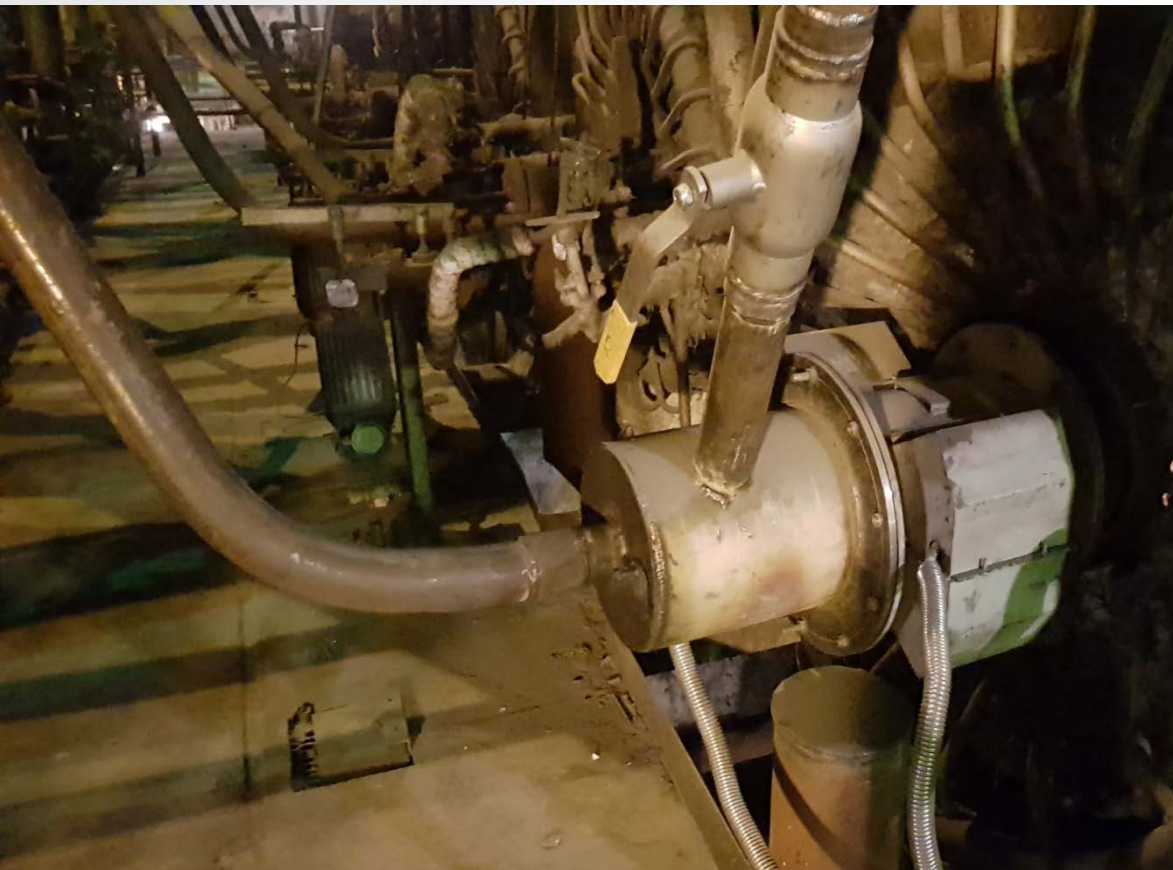
**Цель внедрения – безмазутные растопки**



# Фотография горелочного устройства котла ТП-81 после технического перевооружения



Реализация системы ЭХТС на котлоагрегате ТП-81 на Новосибирской ТЭЦ-2 на настоящий момент принадлежащей ООО «СГК» позволило успешно опробовать конструктив горелки с использованием нововведенных на станции марок углей (Г - газовый и Д - длиннопламенный).



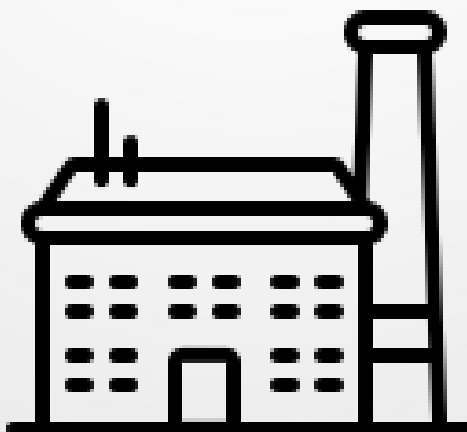
Проведено группа успешных испытаний с положительными результатами растопок.

Система была успешно установлена силами АО «Сибтехэнерго» однако после полугодовой эксплуатации установка была демонтирована в виду отсутствия финансирования договора





# Опытно-промышленные проекты в ООО «СГК»



# Красноярская ТЭЦ-2, город Красноярск



**Котел БКЗ-420-140 ст.№2**

Оснащение четырех горелок системами ЭХТС



**Сжигаемое топливо на котле** – Бурые угли бородинского разреза



**Дата реализации** – ноябрь 2021...июнь 2022

**Срок эксплуатации** – Более 2 лет, проведено более 10 растопок.



**Цель внедрения** – безмазутные растопки котла



**Результат внедрения** – экономия мазута порядка 30 тонн за одну растопку

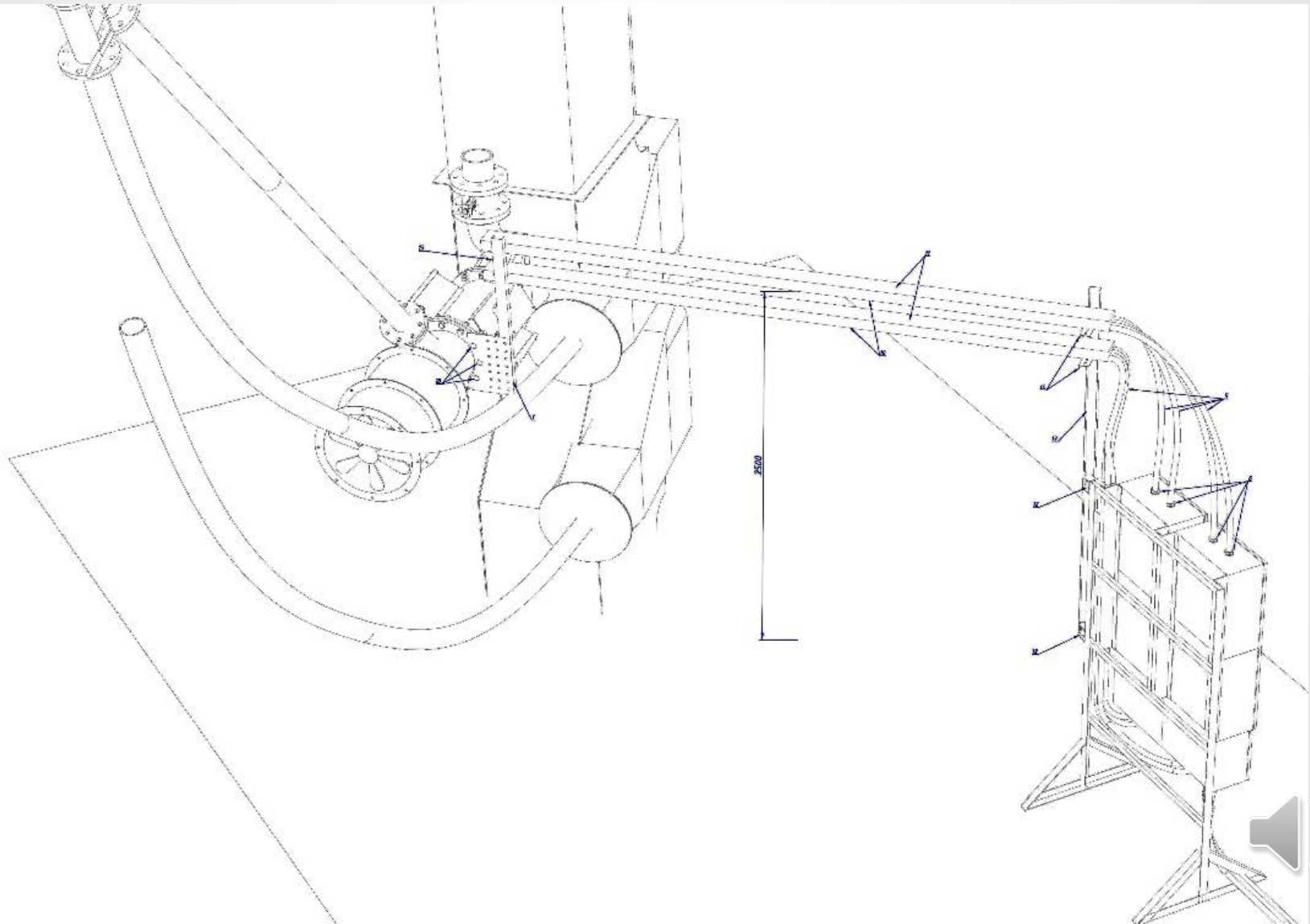




# Красноярская ТЭЦ-2, город Красноярск



# Красноярская ТЭЦ-2, город Красноярск





# Красноярская ТЭЦ-2, город Красноярск



**Котел БКЗ-420-140 ст.№1**

Оснащение четырех горелок системами ЭХТС



**Сжигаемое топливо на котле** – Бурые угли  
бородинского разреза



**Срок реализации проекта** – Октябрь  
2023...Апрель 2024



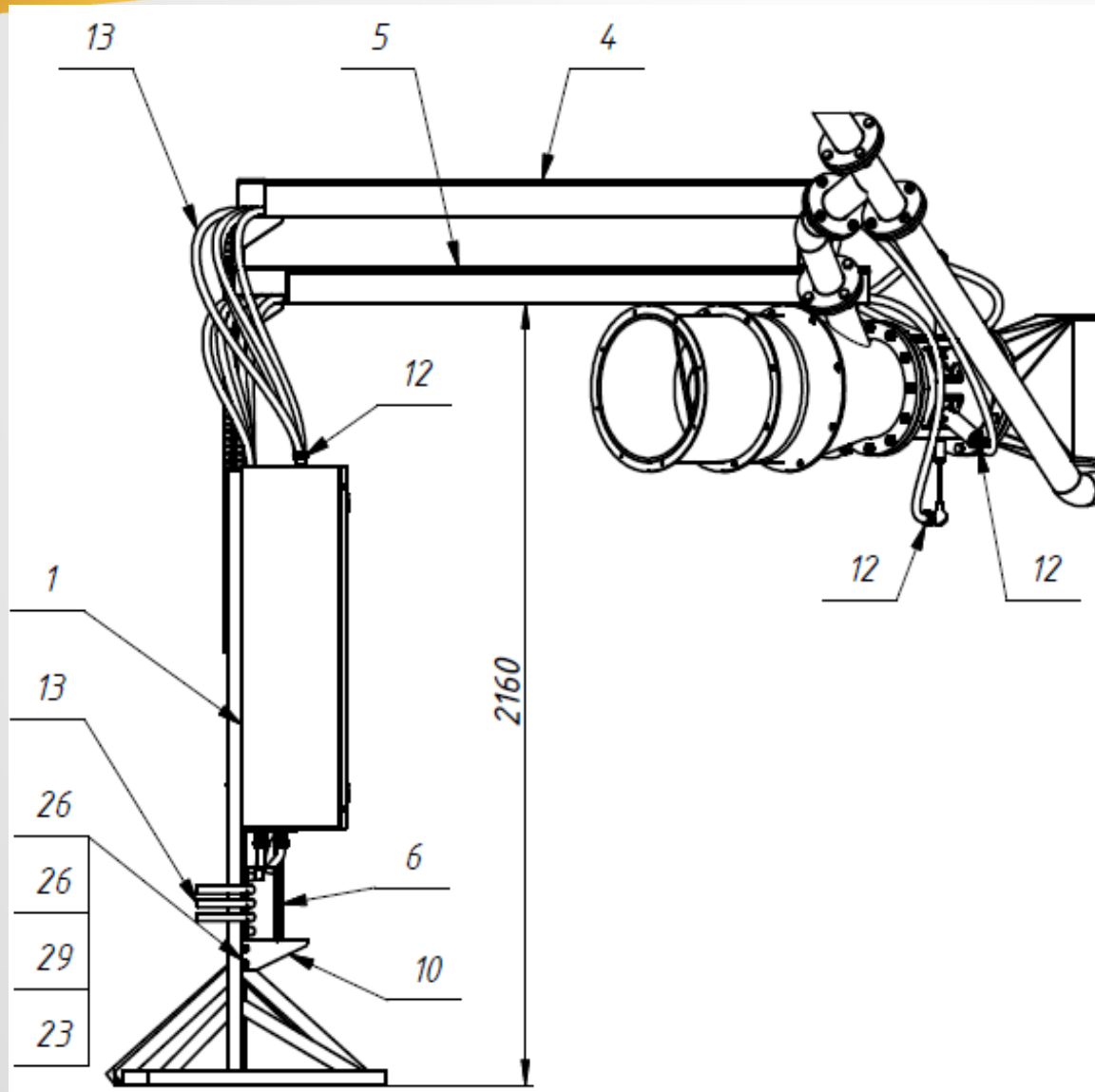
**Цель внедрения** – безмазутные растопки котла



**Ожидаемый результат внедрения** – экономия  
мазута порядка 30 тонн за одну растопку



# Красноярская ТЭЦ-2, город Красноярск



На котле реализованы сразу 2 технологических решения.

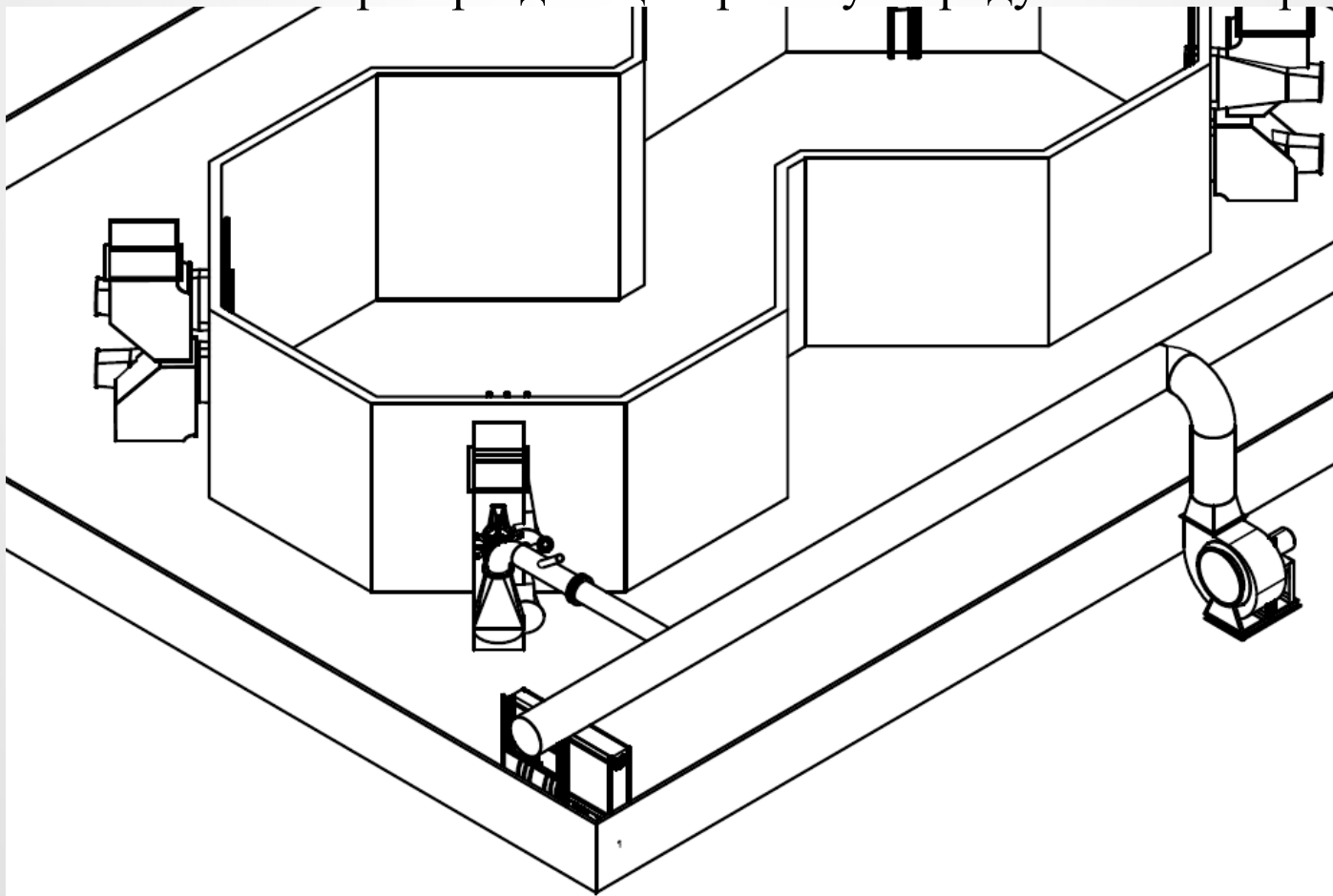
Технологическое решение №1: заключается в оснащении горелок индивидуальными осевыми вентиляторами (по примеру проекта оснащения котла ст.№2).



# Красноярская ТЭЦ-2, город Красноярск



Технологическое решение №2 принципиально отличается подводом воздуха и пылеугольной смеси к горелкам. Система оснащается одним общим центробежным вентилятором раздающим рабочую среду на все 4 горелки





# **Опытно экспериментальные проекты на других станциях**



# Котельная г. Бердск, Новосибирская область



## Котел К-50-14-250

(Проведено техперевооружение двух основных вихревых горелок системой ЭХТС)

Пылесистема с прямым вдуванием.



**Сжигаемое топливо на котле – Кузнецкие каменные угли.**



**Дата внедрения – июнь 2015...февраль 2016**

**Срок эксплуатации – более 4 лет.**



**Цель внедрения – подсветка пылеугольного факела при снижении паропроизводительности котлоагрегата для расширения эксплуатационного диапазона нагрузок.**



**Результат внедрения – получен опыт наладки и использования системы ЭХТС**





# Котельная г. Бердск, Новосибирская область



Впервые примененная система ЭХТС разработанная компанией АО «Сибтехэнерго».



Пилотная версия горелка позволила произвести первичные испытания в рамках производства и получить отличные результаты с перспективами освоения технологии в будущем.







## Котел ПК-24 (Пп-270-140-545)

(Оснащен 2-мя горелками с системой ЭХТС.)



**Сжигаемое топливо на котле** – Мугунские, Азейские бурые угли, Черемховский каменный уголь и их смеси.



**Дата реализации** – декабрь 2019, проведение наладочных работ вплоть до января 2021 года.

**Срок эксплуатации** – Более 1 года.



**Цель внедрения** – безмазутные растопки котла.



**Результат внедрения** – несмотря на удовлетворительный итог освоения, установка не получила тиражирования на соседние котлы по причине громоздкости «мобильной» версии горелки.



# ТЭЦ-10 ПАО «Иркутскэнерго» г. Ангарск



Тепловая мощность горелки : **27,9 МВт**



При потребляемой  
электрической  
мощности в

**5 кВт**

Успешный опыт  
реализации  
мобильной  
переносной  
горелки с  
использованием  
Кармана Рихтера





# ТЭЦ-10 ПАО «Иркутскэнерго» г. Ангарск





# Опытно-промышленные проекты





## **Котел ТП-10 (Е-220-100 БТ) ст.№1,№2**

(Проведено техперевооружение одной муфельной горелки системой ЭХТС.)



**Сжигаемое топливо на котле** – Мугунские, Азейские бурые угли, Черемховский каменный уголь и их смеси.



**Дата реализации**- сентябрь 2017

**Срок эксплуатации** – более 3 лет. Проведено более 10 растопок котла из различных тепловых состояний.

**Цель внедрения** – безмазутные растопки котла.



**Результат внедрения** – экономия мазута 80 тонн/год.



ТЭЦ-10 ПАО «Иркутскэнерго» г. Ангарск,  
Иркутская область.







**Котлы БКЗ-160-100 (Е-160-100) в количестве 3 штук**



**Сжигаемое топливо на котле** – Мугунские, Азейские бурые угли, Черемховский каменный уголь и их смеси.



**Дата реализации** – август 2018 года.

**Срок эксплуатации** – более 5 лет. Проведены более 20 растопок котлов из различных тепловых состояний.



**Цель внедрения** – безмазутные растопки котлов, расширение эксплуатационного диапазона нагрузок.



**Результат внедрения** – отказ от растопок на мазуте.



# БЦБК, город Байкальск.



В апреле 2022 года прошли успешные испытания с модернизацией горелочных устройств системы ЭХТС



Карманами Рихтера  
что позволило  
значительно  
повысить  
эксплуатационную  
надежность



# Итоги внедрения системы ЭХТС



**Экспериментальные работы** позволили обосновать **эффективность** применения ЭХТС для сжигания угольной пыли при ее поступлении в камеры сгорания (горелки, предтопки, муфели и пр.).



**Потребляемая электрическая мощность** (одной горелки), составила **4...5 кВт**.



**Ресурс** непрерывной работы **электродов** составляет порядка **5000 часов**.

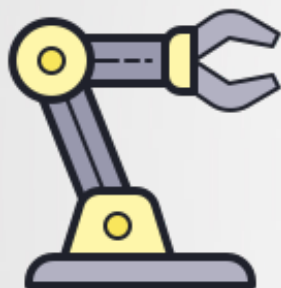
Высокие показатели экономичности и надежности способствуют широкому **внедрению системы ЭХТС** в горелочных или комбинированных устройствах энергетических котлов электростанций для решения таких задач, как:

- **Подсветка факела** при сжигании угольной пыли **без использования** газа или мазута.
- **Расширение диапазона регулирования** производительности котлов подсветки газом или мазутом.
- **Снижение доли использования мазута при растопках**.



623





На всем этапе развития технологии безмазутного розжига пройден очень длинный путь к созданию системы позволяющей решить большой спектр технологических проблем



Специалисты АО «Сибтехэнерго» неустанно трудятся над усовершенствованием оборудования, а так же оптимизации процесса горения



# Документы, относящиеся к технологии ЭХТС



- Патент на изобретение № 2610370 «Способ электрохимического факельного сжигания угольной пыли» (срок действия исключительного права на изобретение – до 22.09.2035).
- Декларация о соответствии требованиям ТР ТС 020/201, ЕАЭС N RU Д-RU.PA01.B.79774/21 (срок действия – до 19.05.2026).
- Паспорт «Электрохимическая технологическая установка типа ЭХТС-2-10-20-1.
- Технические условия ТУ 3113-001-00113626-2016 «Электрохимическая технологическая система»

# Контакты предприятия



АО «Сибтехэнерго»

Email: [Sibte@sibte.ru](mailto:Sibte@sibte.ru)

Instagram: [sibtehenergo](https://www.instagram.com/sibtehenergo)

Website: [sibte.ru](http://sibte.ru)

Генеральный директор: Аглиулин Салих Габидулович

Адрес предприятия: Планировочная ул., 18/1, офис 314, г.

Новосибирск, Новосибирская обл.

Почтовый индекс: 630032

Контактные лица:

Начальник котельного цеха: Жуманов Е.А.

Тел: +7(913)724-12-99

Ведущий инженер КЦ: Усатов А.Ю. Тел: +7(953)771-48-16

Email: [antonusatov94@gmail.com](mailto:antonusatov94@gmail.com)



**Спасибо за внимание.**

**АО «Сибтехэнерго»**

Website: [sibte.ru](http://sibte.ru) E-mail: [sibte@sibte.ru](mailto:sibte@sibte.ru)