



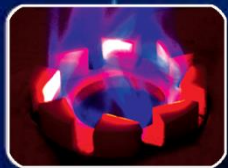
**Горелочные устройства второго поколения**

**ZEECOFreeJet**

**с выбросами оксида азота,  
соответствующими перспективным  
требованиям наилучших доступных  
технологий**

**100 мг/м<sup>3</sup> при 3%O<sub>2</sub>**

**COMBUSTION AND ENVIRONMENTAL SOLUTIONS.  
PURE AND SIMPLE.®**



**BURNERS**



**FLARES**



**INCINERATORS**



**PARTS & SERVICES**

## ➤ Профиль деятельности компании

- Безопасное, Надежное проектирование/поставка Систем
- Компании с 1979, вхождение на рынок систем Сгорания в 1982
- Частный подход, очень гибкий, рынок и быстроразвивающаяся технология технология
- Главный офис / моделирование / испытатния в Broken Arrow ОК
- Специалисты во всех Газообразных и Жидких видах топлива
- Культура небольшой компании – превосходящее обслуживание клиентов
- У Zeeco есть продукты и технология, клиенты знают свои потребности – совместное пользование информацией ключевое для успешного проекта
- Минимальные гарантийные расходы
- Очень низкая текучесть кадров сотрудника



# ➤ Продукция и услуги ZEECO



Zeeco является мировым лидером в области разработки, проектирования и производства оборудования для сжигания следующего поколения и передовых экологических систем. Оборудование Zeeco играет критически важные роли в нефтеперерабатывающей, производства, энергетике, СПГ, биогаз, фармацевтической, целлюлозно-бумажной и многих других отраслях промышленности по всему миру.

## Zeeco Products & Industries

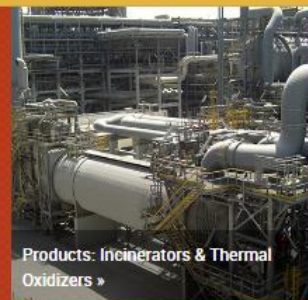
Menu



Products: Burners »



Products: Flares »



Products: Incinerators & Thermal Oxidizers »



Products: Combustion Rentals »



Products: Vapor Control »



Products: Aftermarket Products & Services »



Products: Scanners & Monitors »



Industries: Power & Steam Generation »



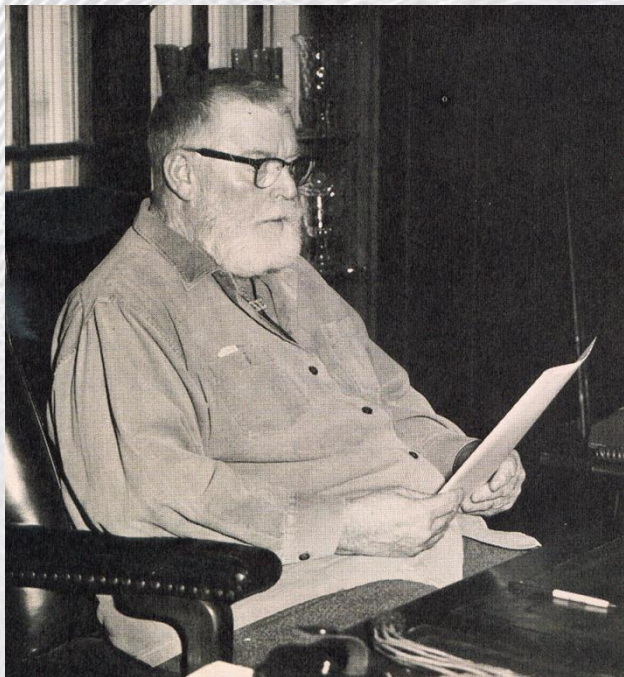
Industries: LNG »



Industries: Marine & Offshore »



# ➤ Гордая семейная история в Талсе:



**Цинк Джона Стила**



**Цинк Джона (Джека)  
Смита**



**Дартон Дж. Зинк**

## ➤ Глобальный Зеесо:

- Всего сотрудников: ~1200, & штат инженерного проектирования: 800 + (65 + %)
- Установки в 70+ странах; представители в 36 странах
- Мировой главный офис: Broken Arrow, ОК, США
- Представительства в мире:

- Зеесо Канада: Калгари
- Побережье залива Зеесо: Хьюстон
- Зеесо NE: Плейнвилл СТ
- Зеесо Европа: Стамфорд, Великобритания
- Зеесо Индия: Мумбаи
- Зеесо Ближний Восток: Саудовская Аравия
- Зеесо Бразилия: Сан-Паулу
- Зеесо Италия: Милан
- Зеесо Корея: Сеул
- Зеесо Китай: Пекин
- Зеесо Япония: Иокогама
- Зеесо Россия: Екатеринбург, Россия
- Зеесо Австралия: Сидней
- Зеесо Мексика: Мехико
- Зеесо Франция
- Зеесо Германия
- Зеесо Сингапур



**Мы можем выполнить проекты к местным кодексам примерно где угодно в мире ....**

## ➤ Broken Arrow испытательный центр:

- Всего 22 испытательные установки
- 16 Испытательных печей
- 1 Печь в процессе строительства
- Паровой котел для испытаний мощностью 170,000 rph (76 т/ч)
- Тестирование горелок дожигания
- 6 стендов для испытания факельных горелок
- Полный Сбор данных для всех эмиссии





# ➤ Зеесо в энергетике:

- 150 + Контракты за прошлые 40 месяцев
- 700 + Систем систем сжигания, Разработанны и поставлены
- 50 + Горелки более чем 175 mmbu/hr (51 МВт)
- 65% Контракты обеспечены в Северной Америке
- 35% Глобальные контракты
- Стоимости заказов от \$10 тысяч до более чем \$5 миллионов
  - Котлы, включая котлы ЦКС
  - Котлы с тангенциальной топкой – промышленные котлы
  - предтопки
  - Многогорелочные котлы
  - Двухтопливные горелки для многогорелочных утоллов
  - Запальные устройства для угольных котлов
  - Новые Газовые малогабаритные котлы
  - Новое Двухтопливные малогабаритные котлы
  - HRSGs, оборудование и промышленные проекты
  - Проекты под ключ

**ZEECO® FIRING SYSTEMS - FIELD-ERECTED BOILERS**

<b>Comprehensive Engineering Studies</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Environmental Compliance</li><li>Efficiency Audits</li><li>Fuel Conversions</li><li>Unit Up-Rate</li><li>Equipment Upgrades</li><li>Capacity Increases</li></ul>	<b>Safety / Control Systems</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Combustion Control</li><li>Burner Management</li><li>Draft and Feedwater Control</li></ul>
<b>Tangential and Wall Burners</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Ultra Low and Low NO<sub>x</sub> Burners</li><li>High Efficiency</li><li>Opportunity Fuels</li><li>Firing System Optimization</li><li>Dual-Aux. Gas / Oil Burners</li><li>Opportunity Fuels</li><li>Liquid Fuel, Waste Gas, Coke Oven Gas, Blast Furnace Gas</li></ul>	<b>Flame Scanners</b> <ul style="list-style-type: none"><li>UV</li><li>Flame-Fiber-Optic</li><li>Visible Light</li><li>IR, IR Flame Frequency</li></ul>
<b>Warm-Up Burners</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Gasoline / Liquid Fuels</li></ul>	<b>Primary / Secondary Air Systems Flow Modeling</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Increase Efficiency, Turndown</li><li>OFA Optimization</li><li>Combustion Air System / FGR</li><li>Steam Heating</li><li>Optimize Fuel / Air Mixing</li><li>Reduce System Pressure Drop</li><li>Lower CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, Carbon Footprint</li><li>Eliminate Wobblers</li></ul>
<b>Liquid Fuel Atomizers</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Heavy, Blended, Light Oils</li><li>Waste Oils</li></ul>	<b>Fuel / Air System Upgrades</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Cost-Effective Solutions</li></ul>
<b>Pilots / Igniters</b> <ul style="list-style-type: none"><li>HC Diesel Spark</li><li>Opportunity Fuels</li><li>MFR Class 1, 2, 3, Sea and Oil</li></ul>	<b>Technical and Installation Services</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Start-Up</li><li>Preventive Maintenance</li><li>Operator Training</li><li>Full Turnkey Services</li><li>Service and Repair</li></ul>

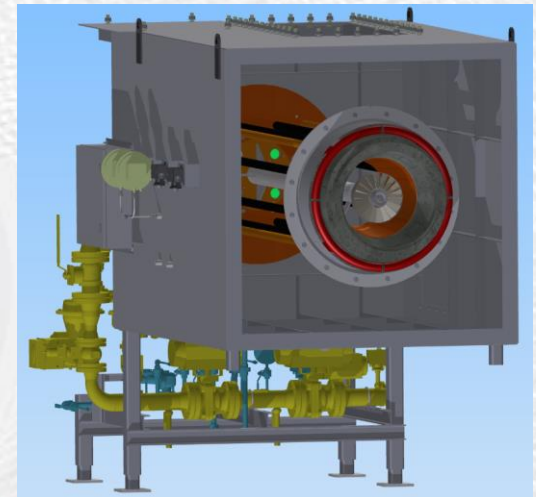
ZEECO.COM

**ZEECO® FIRING SYSTEMS - PACKAGE BOILERS**

<b>Comprehensive Engineering Studies</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Capacity Increase</li><li>Fuel Conversions</li><li>Unit Up-Rate</li><li>Environmental Compliance</li><li>Carbon Footprint Reduction</li><li>Equipment Upgrades</li></ul>	<b>Technical and Installation Services</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Full Turnkey</li><li>Start-Up</li><li>Preventive Maintenance</li><li>Operator Training</li><li>Service and Repair</li></ul>
<b>Burners</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Ultra Low and Low NO<sub>x</sub></li><li>Low Sulfur</li><li>High Efficiency</li><li>Firing System Optimization</li><li>Opportunity Fuels</li><li>Blast Furnace Gas, Liquid Fuel, Coke Oven Gas, Waste Gases</li></ul>	<b>Liquid Fuel Atomizers</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Waste Oils</li><li>Blended, Light, Heavy Oils</li><li>Ultra-Heavy Fuels</li><li>Fluents</li></ul>
<b>Safety / Control Systems</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Burner Management</li><li>Combustion Control</li><li>Draft and Feedwater Control</li></ul>	<b>Pilots / Igniters</b> <ul style="list-style-type: none"><li>MFR Class 1, 2, 3</li><li>Sea / Oil Igniter Fuel</li><li>HC Diesel Spark</li></ul>
<b>Flame Scanners</b> <ul style="list-style-type: none"><li>UV</li><li>Visible Light</li><li>Flame-Fiber-Optic</li><li>IR, IR Flame Frequency</li><li>Flame-Optic Extensions</li></ul>	<b>Air Systems / Flow Modeling</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Flue Gas Re-circulation</li><li>Increase Efficiency, Turndown</li><li>Combustion Air System</li><li>Optimize Fuel / Air Mixing</li><li>Reduce System Pressure Drop</li><li>Lower CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, Carbon Footprint</li><li>Eliminate Wobblers</li></ul>
<b>Equipment Upgrades / Modifications</b> <ul style="list-style-type: none"><li>FGR Addition</li><li>Flue</li><li>Designs</li></ul>	ZEECO.COM

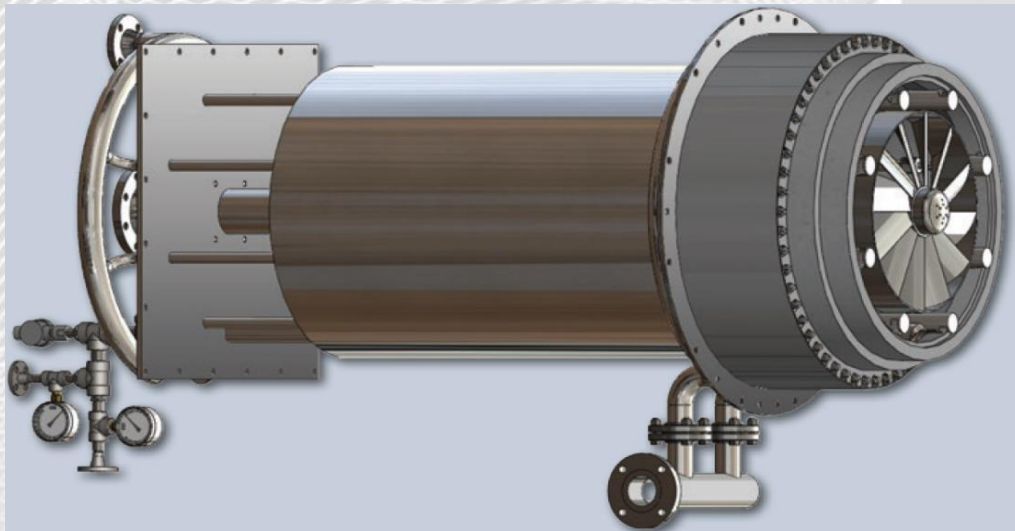


# ► Free Jet – P газораздающее устройство/короб:





# ➤ Описание горелки FreeJet



Горелка газомазутная, номинальной мощностью от 10 до 70 МВт

Горелка выполнена двухканальной по воздуху, и трёх канальной по топливу. В центральном канале размещен аксиальный завихритель.

В основном канале горелки равномерно размещены газоподводящие трубки с раздающим наконечником специальной конструкции.

По периметру амбразуры специальной конструкции из термостойкого материала по двум окружностям размещены газораздающие сопла.

По оси горелки установлена паромеханическая мазутная форсунка.



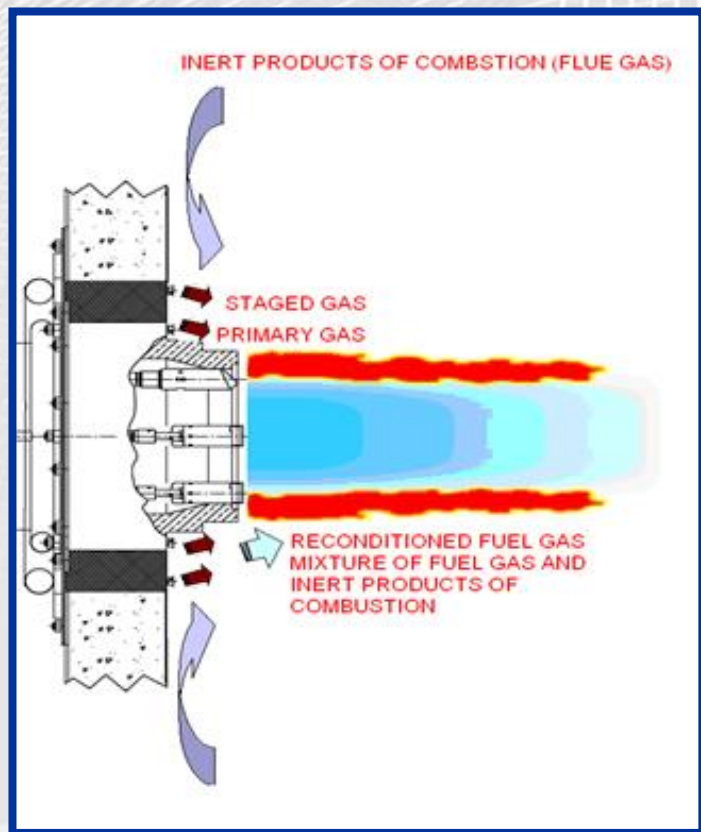
# ➤ Принцип работы горелки FreeJet



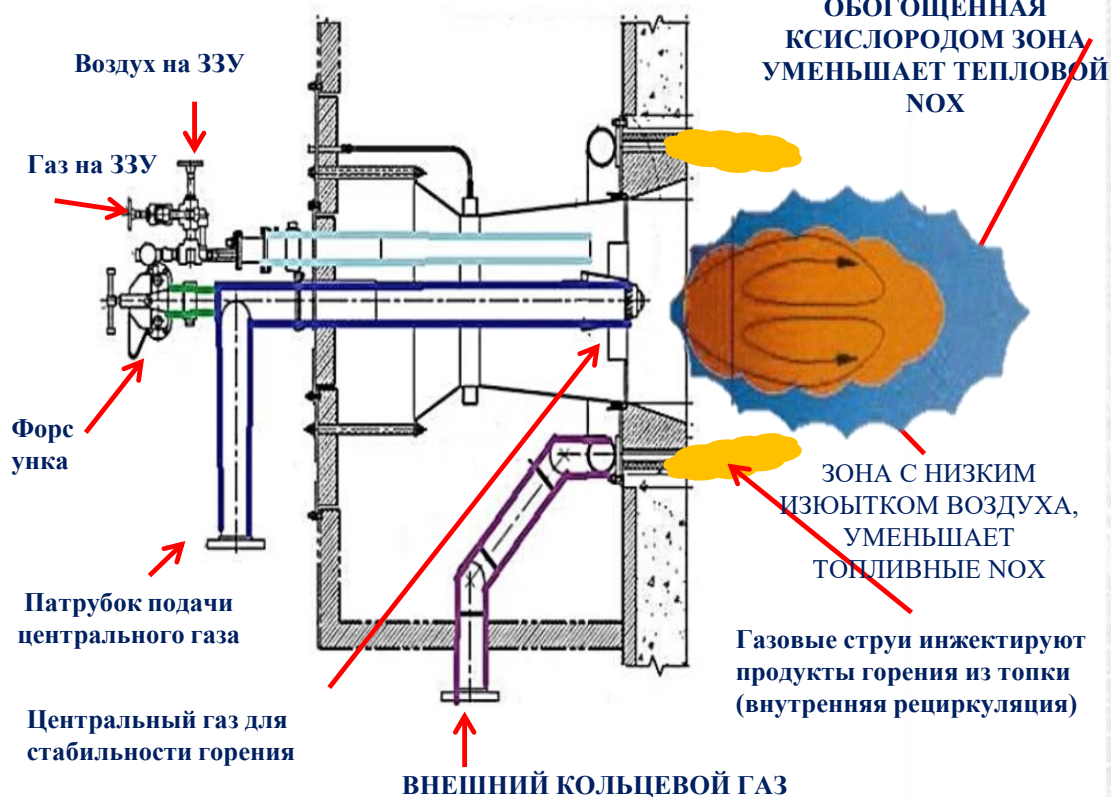
Основополагающий принцип способствующий снижению NOx для низкоэмиссионных горелок СВОБОДНЫЙ САМОЛЕТ являются обеспечение смешения природного газа с инертными продуктами горения, которое происходит внутри топки в районе амбразуры специальной конструкции, газ подается через специальные сопла по внешнему периметру амбразуры.

Стабильность горения обеспечивается раскалённой амбразурой.

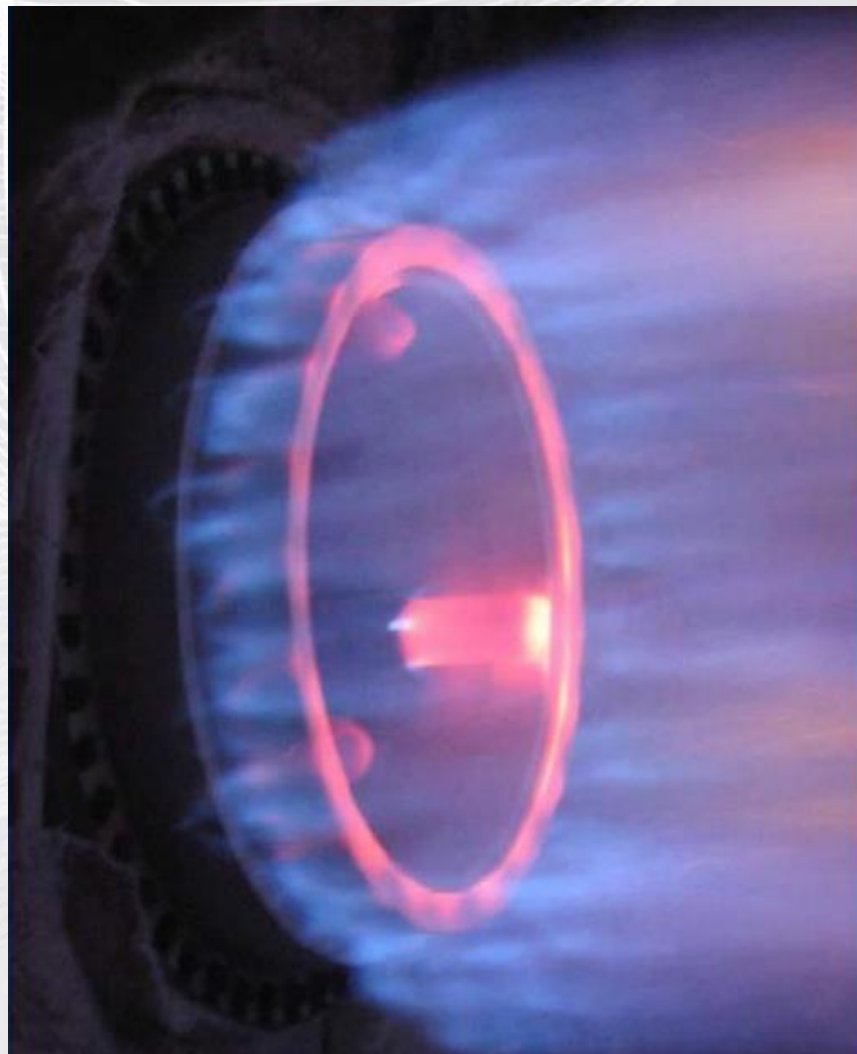
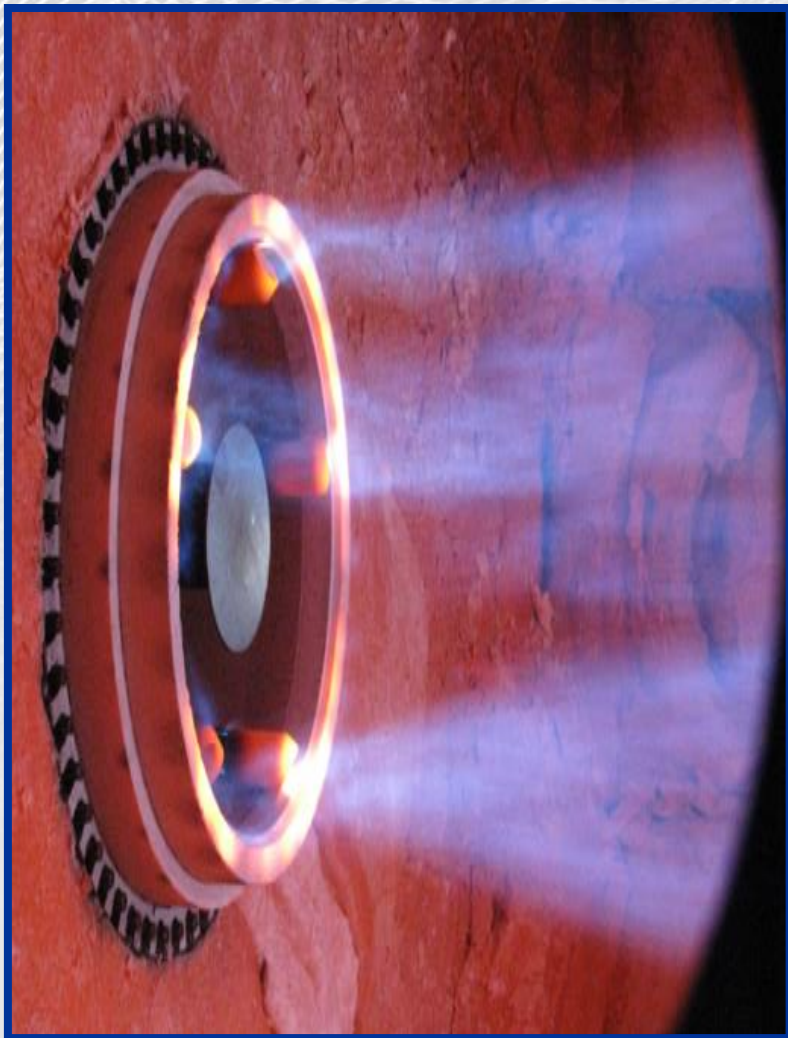
Центральный канал грелки выполнен в виде трубы Вентури с аксиальным



## ZEECO FreeJet



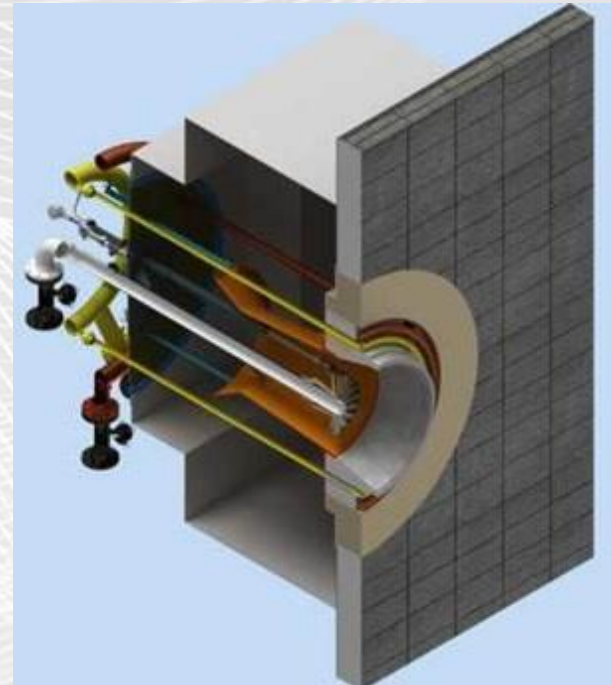
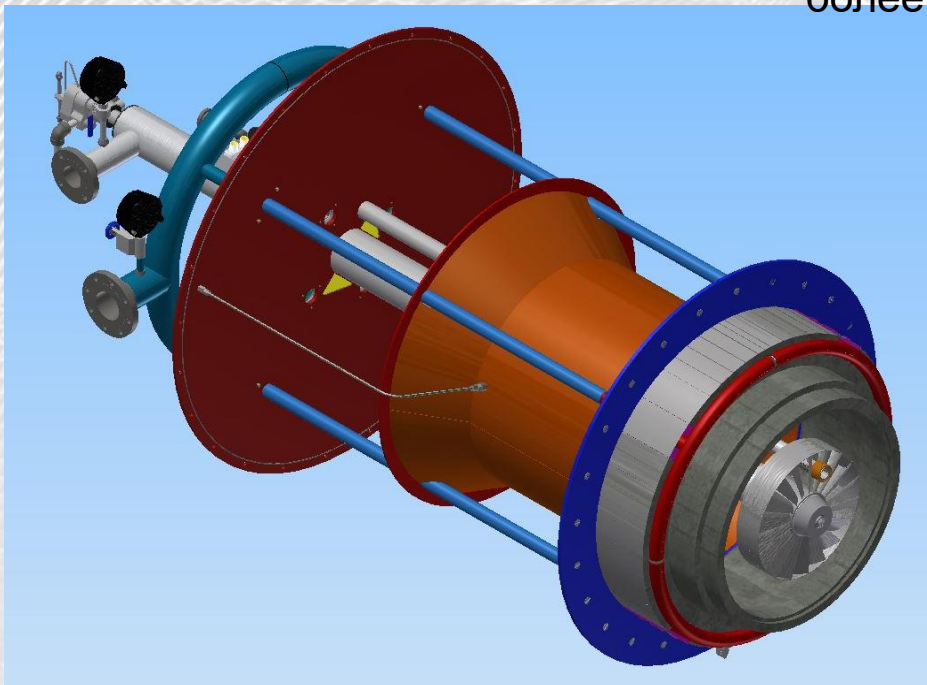
# ➤ Факел при миним. и максим. нагрузках



# ➤ Конструкция горелки FreeJet

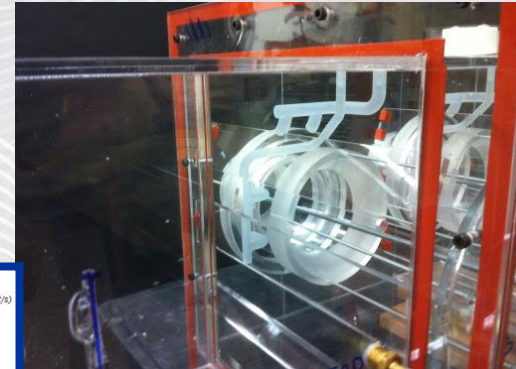
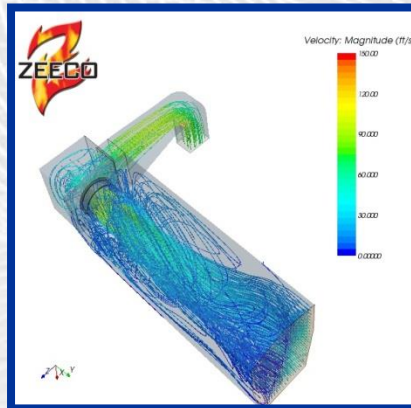


Конструкция горелки разрабатывается для каждого котла индивидуально, не имеет подвижных частей, что обеспечивают надёжную и стабильную работу горелки на период более 20 лет



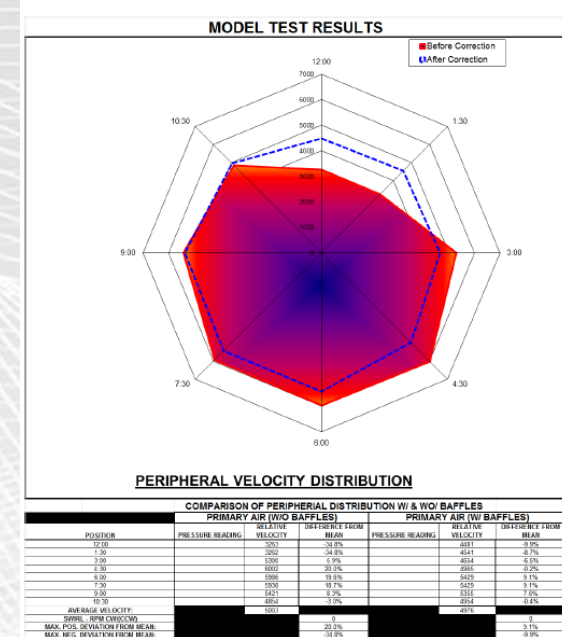
# ➤ Физический / CFD Моделирование

- 95%-я масса через горелку - воздух
- Требуется баланс
- Понижает избыточный воздух
- Понижает выбросы CO
- Горелки / OFA / системы FGR
- Низкие топливные системы давления
- Угольные единицы ...

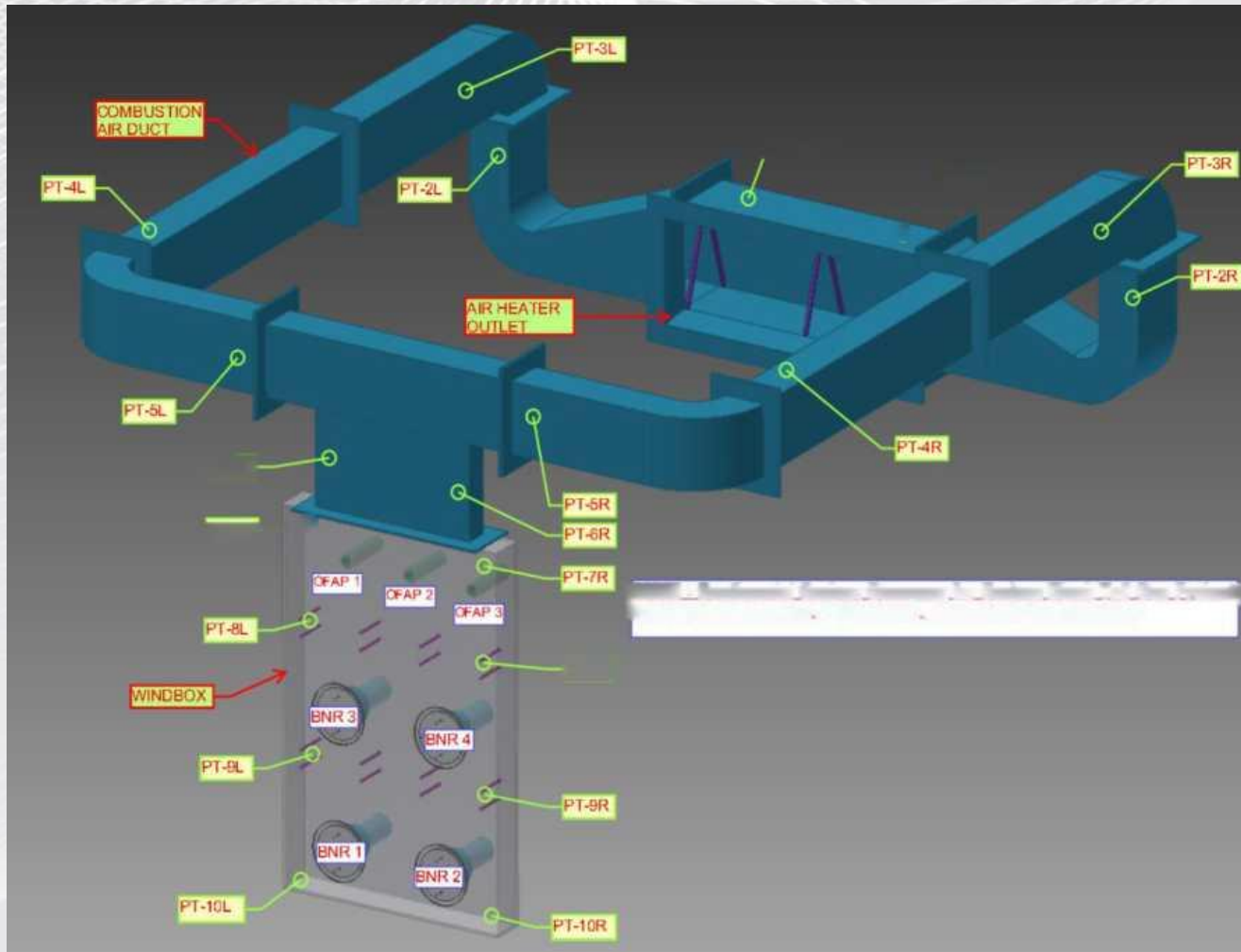


# ➤ Физическое / CFD Моделирование

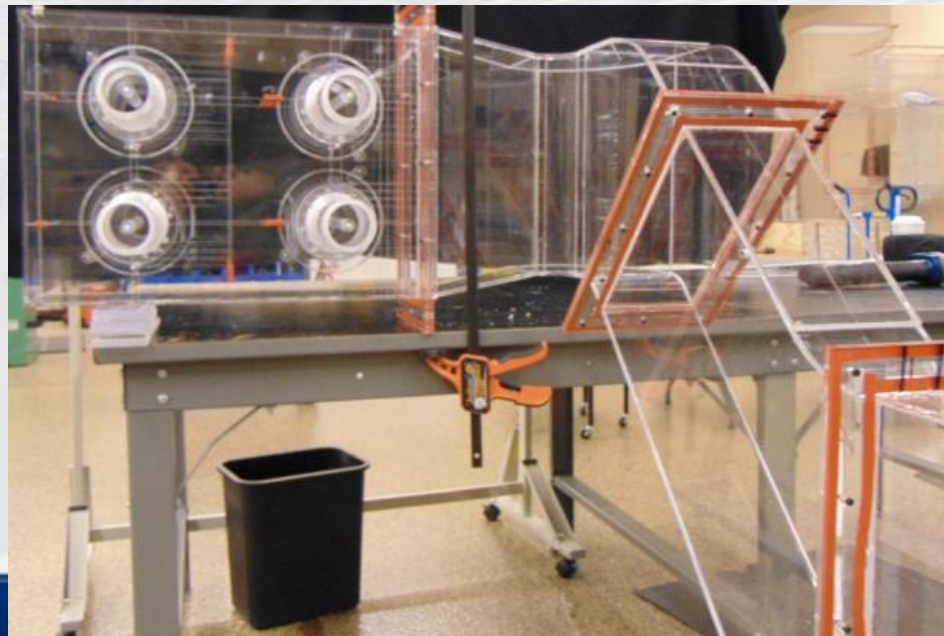
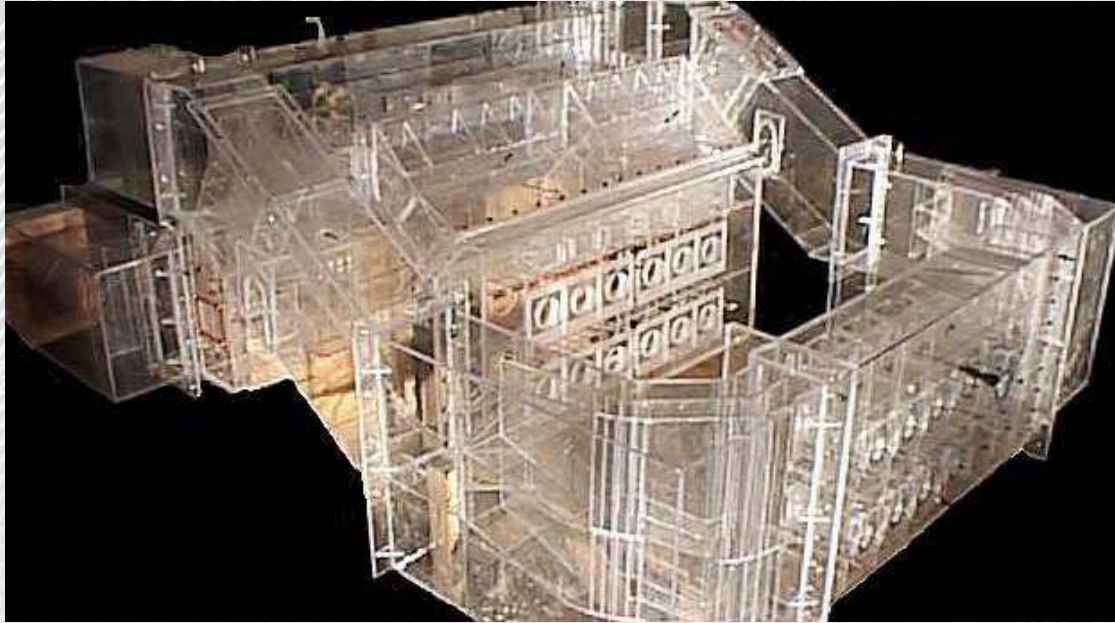
- Распределение потока воздуха +/-2% к каждой горелке ключевое.
  - Топливо должно быть «уравновешено» к каждой горелке
- Подгонка пламени уравнилась для каждой горелки
- Температурное распределение уравнилось с увольнением уровня
- Помощь системного проектирования для баланса и давления пропускает оптимизацию



- Воздушная модель воздуховодов от выхода из воздухоподогревателя до амбразур 4 х горелок и третичным дутьем в общем ZAJQ16 X коробе третичным



➤ Моделирование гарантирует равномерность распределения воздуха и РДГ к горелкам





# ➤ Отчет по результатам физического моделирования



## 4.2. Primary Air Velocity Distribution

The following charts show the axial velocities exiting the burner, through the center of the burner throat. The 3-D chart illustrates the airflow distribution within the primary air zone of the burner (the air to penetrate the diffuser and flow directly around the diffuser). Figures 3 - 6 (pages 12 - 13) show the before & after correction profiles.

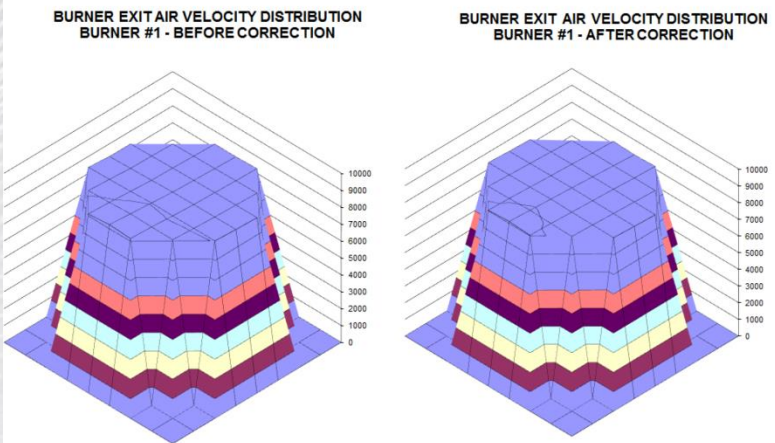


Figure 3

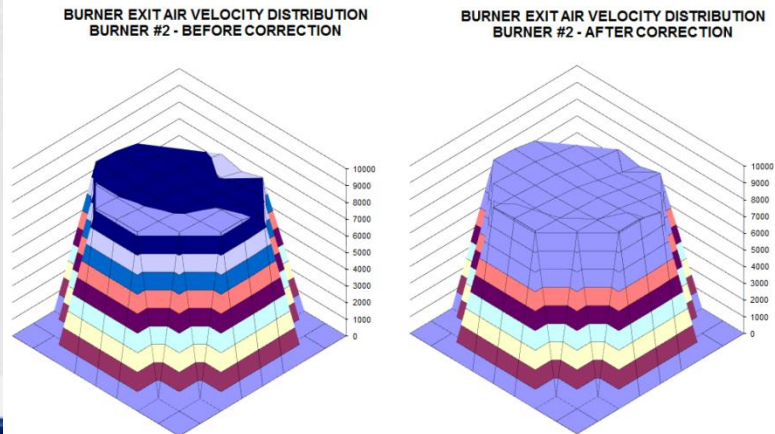


Figure 4

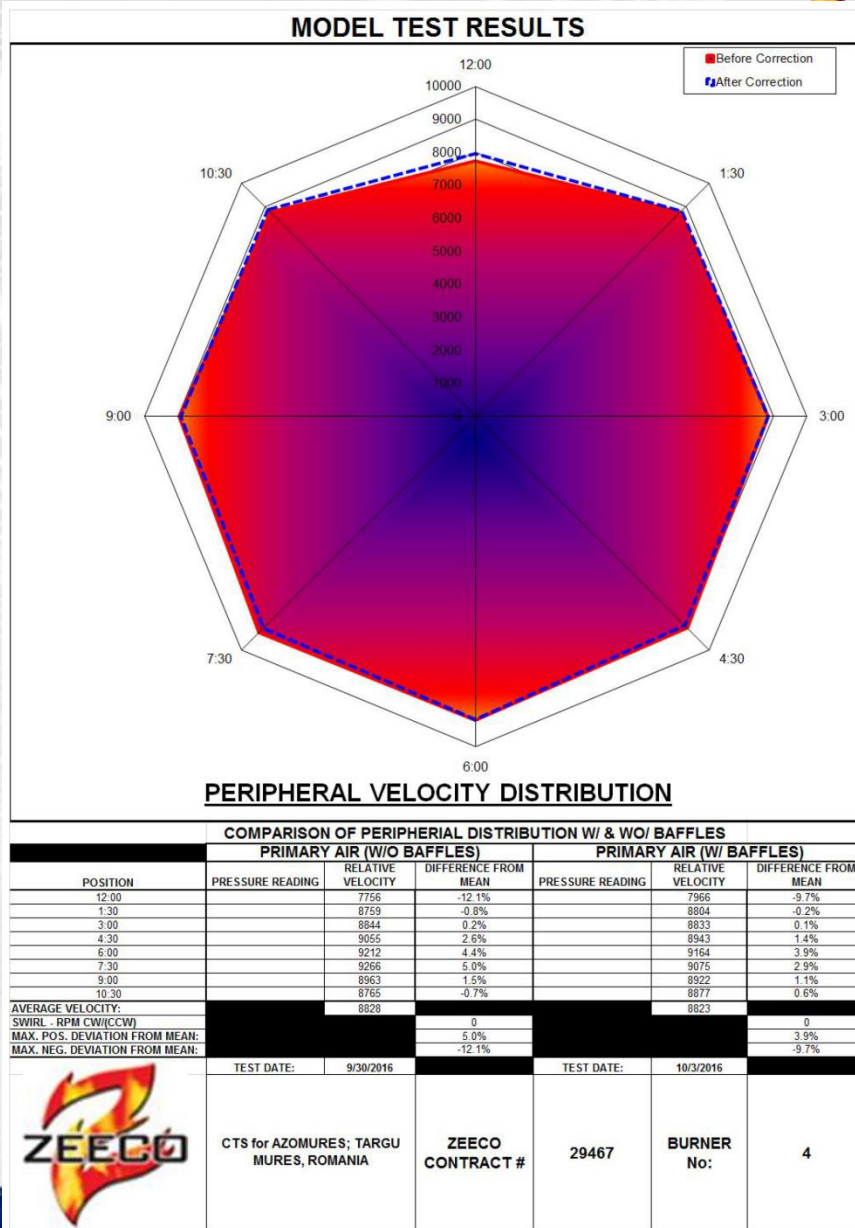
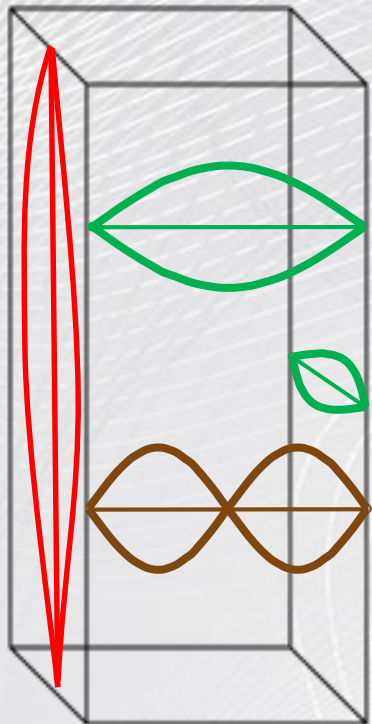


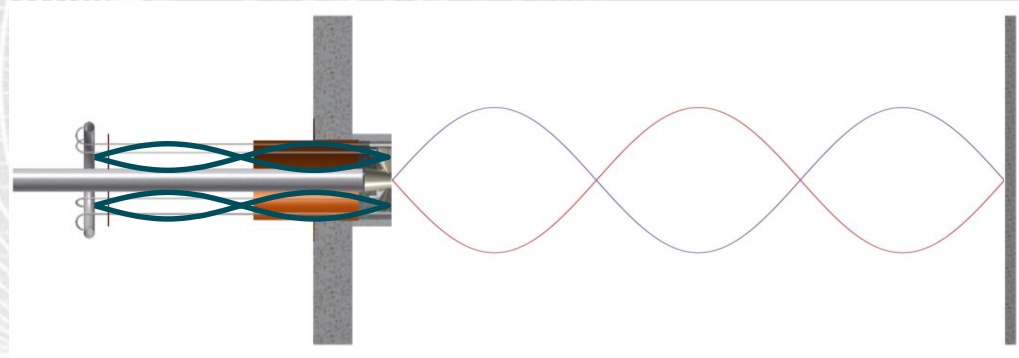
Figure 10

# ➤ Существующая технология против технологии Zeeco

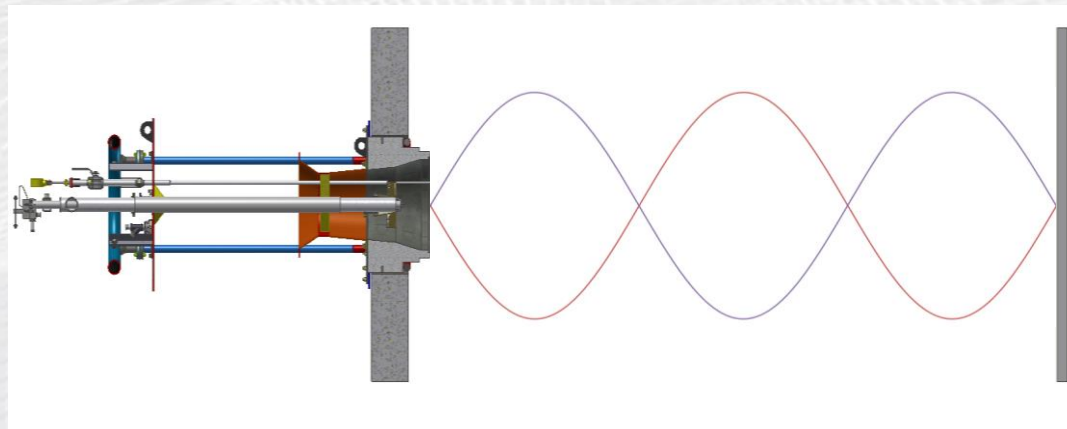
вибрация  
Гельмгольца



- Существующие горелки



- FreeJet



# Горелки ZEECO для России



**ТАМОЖЕННЫЙ СОЮЗ**

**СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ**

**EAC**

№ TC RU C-GB.A301.B.03244

Серия RU № 0443070

**ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ** Общество с ограниченной ответственностью «АЛЬЯНС ЮГО-ЗАПАД». Место нахождения: 117461, Россия, город Москва, улица Каховка, дом 30, помещение 1, комната 13. Фактический адрес: 119049, Россия, город Москва, 1-й Добрынинский переулок, дом 15/7, помещение 27. Телефон: +7 (495) 268-13-26, факс: +7 (495) 268-13-26, адрес электронной почты: info@alliance-sw.ru. Аттестат аккредитации регистрационный № RA.RU.11A301 выдан 27.10.2015 года Федеральной службой по аккредитации

**ЗАЯВИТЕЛЬ** Общество с ограниченной ответственностью «ЭКОГОР». Основной государственный регистрационный номер: 1117746325696. Место нахождения: 115280, Российская Федерация, город Москва, улица Ленинская слобода, дом 23, строение 2. Фактический адрес: 115280, Российская Федерация, город Москва, улица Ленинская слобода, дом 23, строение 2. Телефон: 79031458861, факс: 79031458861, адрес электронной почты: Ecogor77@gmail.com

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ** Zeeco Europe Ltd. Место нахождения: СОЕДИНЕННОЕ КОРОЛЕВСТВО, The Woolfox Building, Great North Road, Rutland, LE15 7QT. Фактический адрес: СОЕДИНЕННОЕ КОРОЛЕВСТВО, The Woolfox Building, Great North Road, Rutland, LE15 7QT. Филиалы изготовителя (смотри приложение - бланк № 0308571)

**ПРОДУКЦИЯ** Горелки газомазутные вихревые низкомиссионные, типов ZEECO GB, ZEECO FreeJet, модели (смотри приложение - бланк № 0308572). Продукция изготовлена в соответствии с Директивой 2006/42/EC. Серийный выпуск

КОД ТН ВЭД ТС 8416 20 200 0

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 010/2011 "О безопасности машин и оборудования"

**СЕРТИФИКАТ ВЫДАН НА ОСНОВАНИИ** протоколов испытаний №№ 16/07/01125, 16/07/01126 от 27.07.2016 года, выданного испытательной лабораторией "СМ-ТЕСТ", аттестат аккредитации регистрационный номер РОСС RU.0001.21MP23 действителен от 03.05.2011 года, срок действия - бесконечно; акта анализа состояния производства от 08.08.2016 года органа по сертификации продукции Общества с ограниченной ответственностью «Альянс Юго-Запад».

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ** Срок службы, срок и условия хранения указаны в эксплуатационной документации, приложенной к изделию.

СРОК ДЕЙСТВИЯ 22.08.2016 ПО 21.08.2019 ВКЛЮЧИТЕЛЬНО

Руководитель (уполномоченное лицо) органа по сертификации А.А. Звягин (инициалы, фамилия)

Эксперт (эксперт-аудитор) (эксперты (эксперты-аудиторы)) Т.В. Медведкова (инициалы, фамилия)

Федеральный центр сертификации, аккредитации и метрологии (ФЦС) RA.RU.11A301

Горелки Zeeco имеют сертификат соответствия Таможенного союза.

Преимущество применения горелок ZEECO FreeJet состоит в следующем:

1. Возможность достижения выбросов оксидов азота на уровне перспективных требований – 83 мг/м<sup>3</sup> при 6% O<sub>2</sub>.
2. Возможность достижения требований по выбросам оксидов азота в соответствии с ТЗ за счёт значительно более низкой доли рециркуляции или вообще без рециркуляции, что положительно сказывается на КПД котла и работе поверхностей нагрева.

В настоящее время прорабатывается вопрос с ведущими инжиниринговыми компаниями России и котельными заводами по локализации производства горелок ZEECO в России.



## ➤ Референция по энергетическим котлам

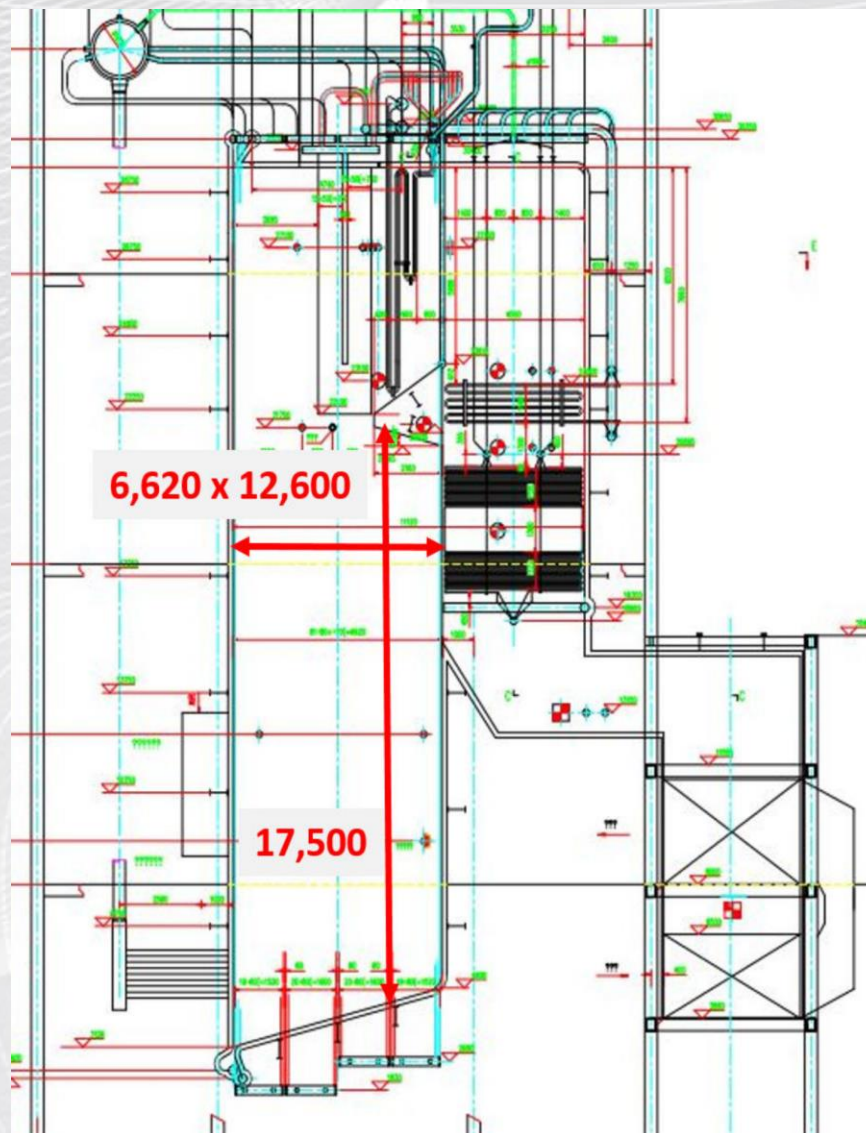
# ► Котел 145 т/час 83 мг-нм<sup>3</sup> при 6% O<sub>2</sub>



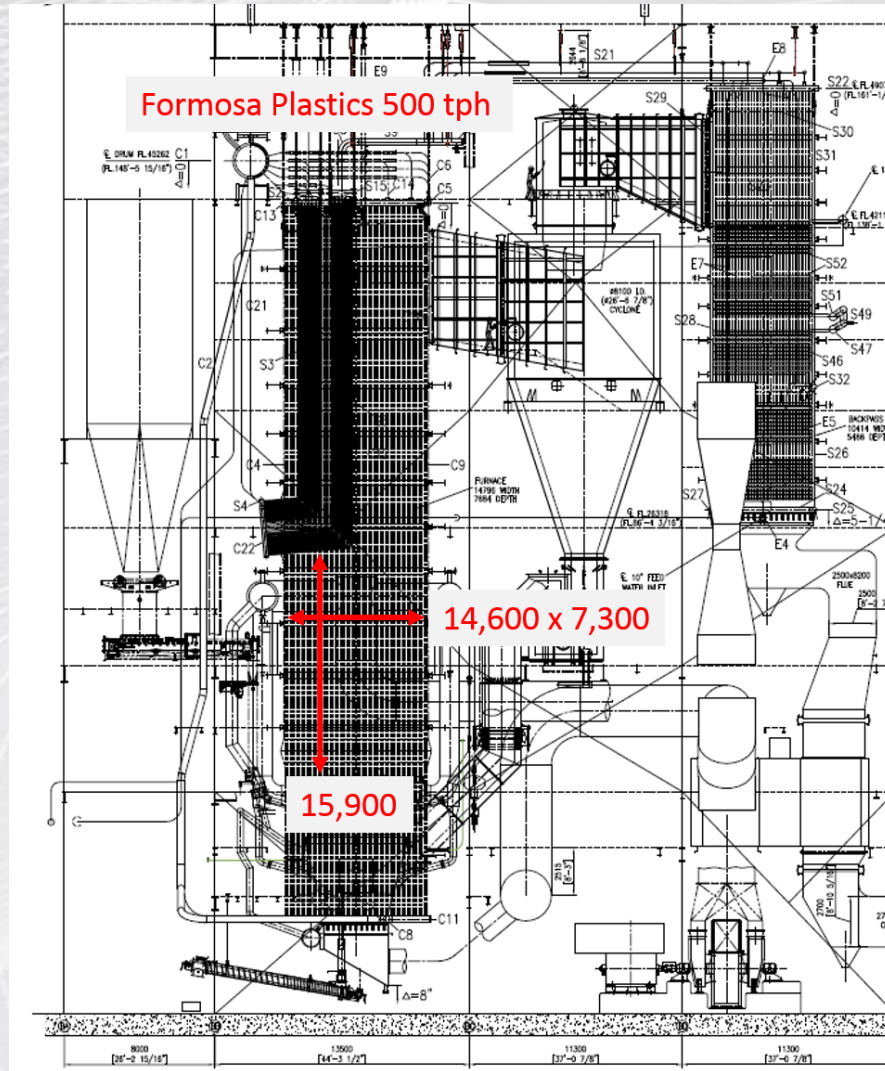
# ➤ Шесть Freejet горелки



# ► Котёл 430 т/ч котел

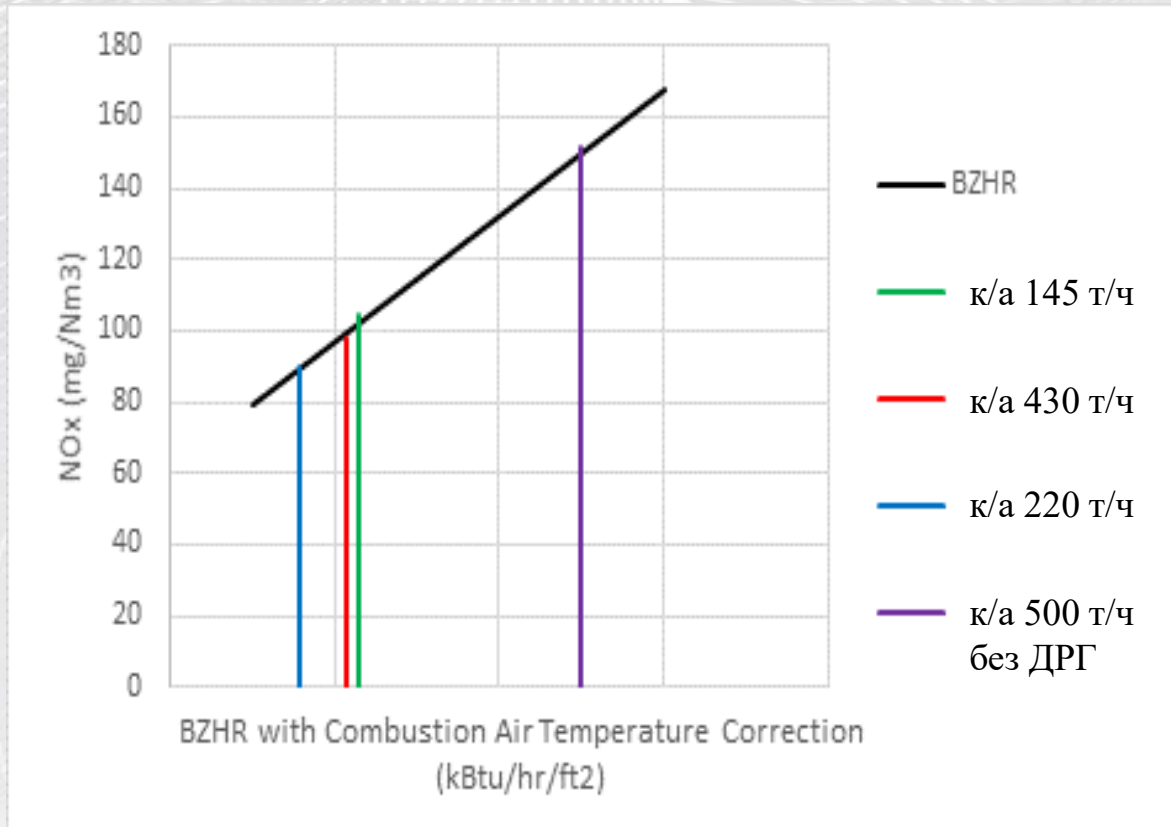


# ► Котел 500 т 86 мг/нм<sup>3</sup> при 6,0% O<sub>2</sub>





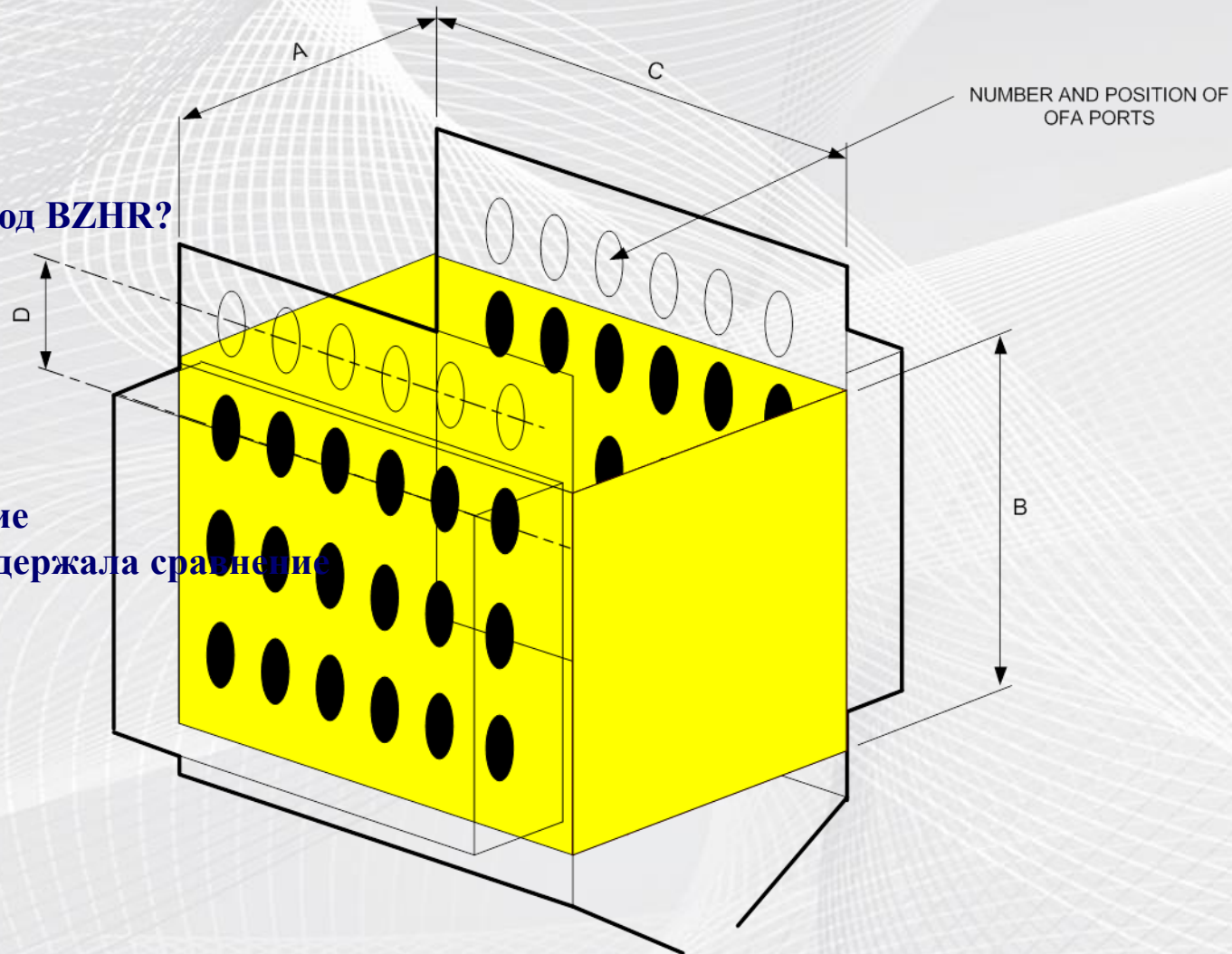
# ➤ Зависимость NOx от интенсивности выделения тепла в «горелочной корзинке»



# ➤ VZHR – Зона активного горения

Что мы подразумеваем под VZHR?

Это - доступное нагревание  
площадь поверхности выдержала сравнение  
тепло введено



- В соответствии с законом Калифорнии пример  $15 \text{ мг/нм}^3$   $\text{NO}_x$  при  $6.0\% \text{ O}_2$  (начиная с  $6.0 - 22.0 \text{ МВт}$ )





**Гамбург Майкл**  
**Директор по развитию бизнеса в энергетике**  
**Восточной Европы**  
**«ZEECO» Сан-Франциско, Калифорния (США);**

**750 17<sup>th</sup> Avenue**  
**San Francisco, CA 94121 USA**  
**Cell: +14152216177**  
**scype: mishagamburg**  
**[www.zeeco.com](http://www.zeeco.com)**  
**[sale@zeeco.com](mailto:sale@zeeco.com)**  
**[Michael\\_gamburg@zeeco.com](mailto:Michael_gamburg@zeeco.com)**