

# НЕФТЕХИМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ ГОРЕЛОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ И УСЛУГИ



# ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время ESA Pyronics является поставщиком горелочного оборудования таких крупных компаний, работающих с нефтехимическим сектором как KTI TECHNIP (один из основных заказчиков), TPI, DANIELI и др.

Оборудование ESA: горелки, клапана, газопроводы, контролируемые устройства как правило устанавливаются в

- нагревательных печах
- бойлерах
- выпускное атмосферное пламя
- камеры пост сгорания
- Печи для сжигания твердых, жидких, газообразных потоков

Благодаря опыту, полученному от сотрудничества с партнерами специализирующимися на технологиях по производству кислорода, научно-исследовательский отдел ESA разработал новое поколение горелок.

Технические специалисты ESA предлагают поддержку Заказчика во время подготовки проекта по модернизации печей, выполняя термодинамический анализ, прогноз и предлагая наилучшее решение для каждого конкретного случая.

# НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ



Тестовые печи для разработки и тестирования горелок в штаб-квартире ESA Pyronics в Италии

# ДВИЖУЩИЕ СИЛЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

## Основные потребности клиентов:

- Сокращение выбросов CO и NOx в атмосферу
- Улучшение термического КПД процессов (экономия топлива)
- Сокращение издержек
- Сокращение выбросов CO<sub>2</sub> в атмосферу (Киотский протокол)
- Модернизация существующего производства лучшими и гибкими техническими решениями





# НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ\_ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Отталкиваясь от опыта конструирования воздушно-топливных и кислородно-топливных горелок продвигаются соответственно два основных вида разработок:

- кислородно-топливные
  - высокие показатели результативности
  - улучшенное сжигание твердого и низкокалорийного топлива
  - гибкость работы печи
  - в основном используется для модернизации имеющегося производства
  
- воздушно-топливные
  - технологии предварительного подогрева воздуха
  - поэтапный выпуск воздуха для контроля над выбросами



# Кислородно-топливные технологии

Три серии горелок:

- HT – высокотурбулентные

- FL – “беспламенные”

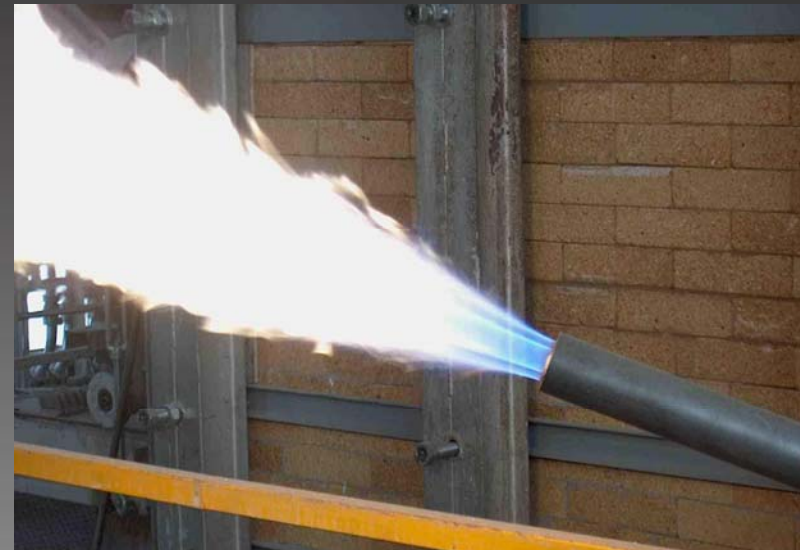
- AGO – воздух-газ-кислород

# КИСЛОРОДНО-ТОПЛИВНЫЕ ГОРЕЛКИ СЕРИИ НТ

- Традиционный тип высокотемпературного пламени
- пламя с высокой пиковой температурой



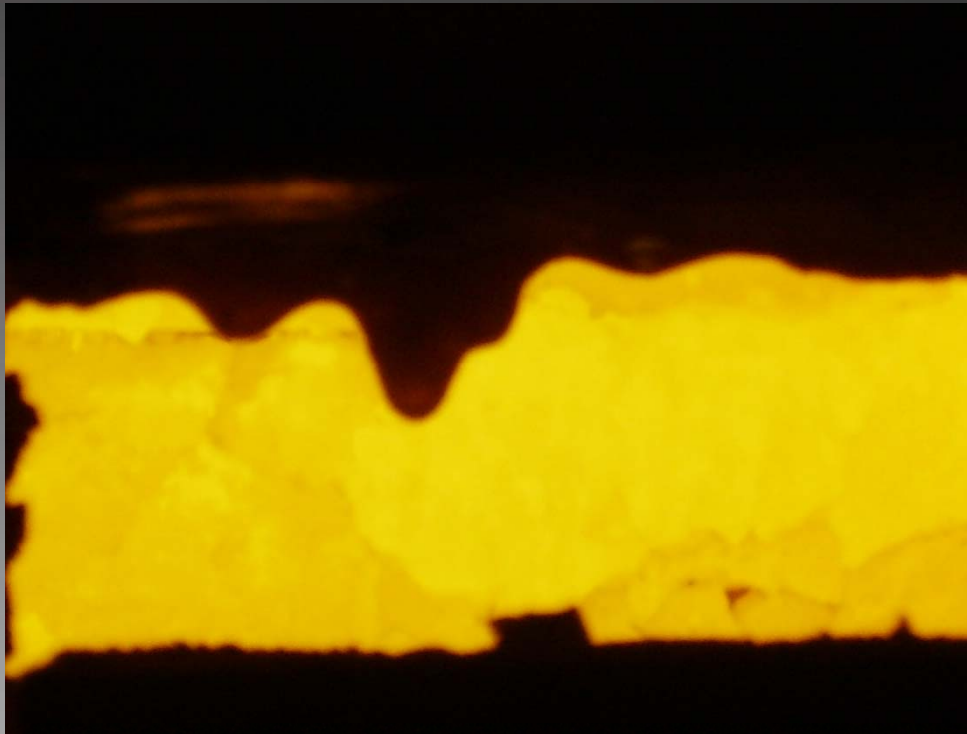
Горелки серии НТ - 2500 кВт (Корея)



Горелки серии НТ- 1800 кВт (Италия)

# КИСЛОРОДНО-ТОПЛИВНЫЕ ГОРЕЛКИ СЕРИИ FL

- длинное и широкое пламя
- в эмалевой плавильной печи беспламенный режим наблюдается при 1450°C
- низкая пиковая температура пламени – низкий выброс Nox



Горелки серии FL- 900 кВт, беспламенный режим при 1450°C



# КИСЛОРОДНО-ТОПЛИВНЫЕ ГОРЕЛКИ СЕРИИ AGO

- длинное и широкое пламя
- в эмалевой плавильной печи беспламенный режим наблюдается при 1450°C
- низкая пиковая температура пламени – низкий выброс Nox
- двойной режим горения: воздушно-топливный и кислородно-топливный (кислородно-топливная горелка серии FL)



Горелка серии AGO- 2500 кВт (Италия)

# Технология NxT

**NxT означает:**

- “Низкий NO<sub>x</sub>”:

Данные технологии горения были разработаны с целью минимизировать выбросы загрязняющих веществ для соответствия строгим нормам по защите окружающей среды

- “Следующий (next)”:

-Эволюция предыдущего “стандартного” дизайна горелки ESA Pyronics Int.



# Горелки ESA серии NxT



**REKO-SIK саморекуперативная горелка**


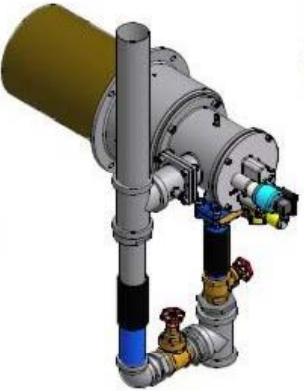


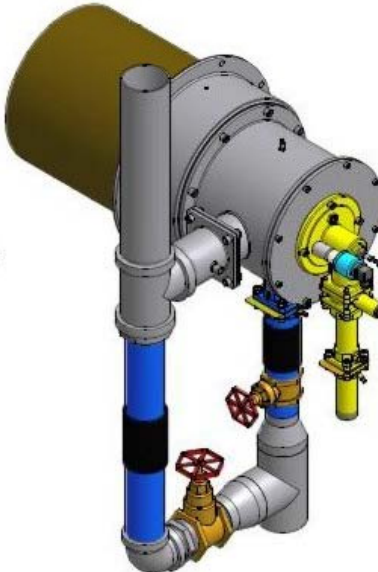
**EMB-SIK-NxT высокоскоростная горелка с предварительным подогревом воздуха**

**ENM-NxT горелка с длинным горизонтальным пламенем и предварительным подогревом воздуха**

**RAD-SIK-NxT радиационные горелки для свода**

# САМОРЕКУПЕРАТИВНЫЕ ГОРЕЛКИ СЕРИИ REKO-SIK

- саморекуперативные горелки применяются в случае открытого пламени или радиационных труб
- теплообменник из карбида кремния для предварительного подогрева воздуха (эффективность возрастает до 80% по сравнению с традиционными горелками использующими холодный воздух в печи с 1300°C)
- высокоскоростная горелка для равномерной температуры в камере печи
- поэтапное горение применимо для снижения выбросов NOx

REKO-1-SIK-FF	REKO-2-SIK-FF	REKO-3-SIK-FF	REKO-4-SIK-FF	REKO-5-SIK-FF
				
Capacity: 30 kW Pair = 70mbar Pgas = 50mbar $\eta$ (1100°) = 74.7%	Capacity: 60 kW Pair = 70mbar Pgas = 50mbar $\eta$ (1100°) = 73.1%	Capacity: 100 kW Pair = 70mbar Pgas = 50mbar $\eta$ (1100°) = 71.6%	Capacity: 170 kW Pair = 70mbar Pgas = 50mbar $\eta$ (1100°) = 69.9% NxT Technology	Capacity: 250 kW Pair = 70mbar Pgas = 50mbar $\eta$ (1100°) = 68.9% NxT Technology

ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

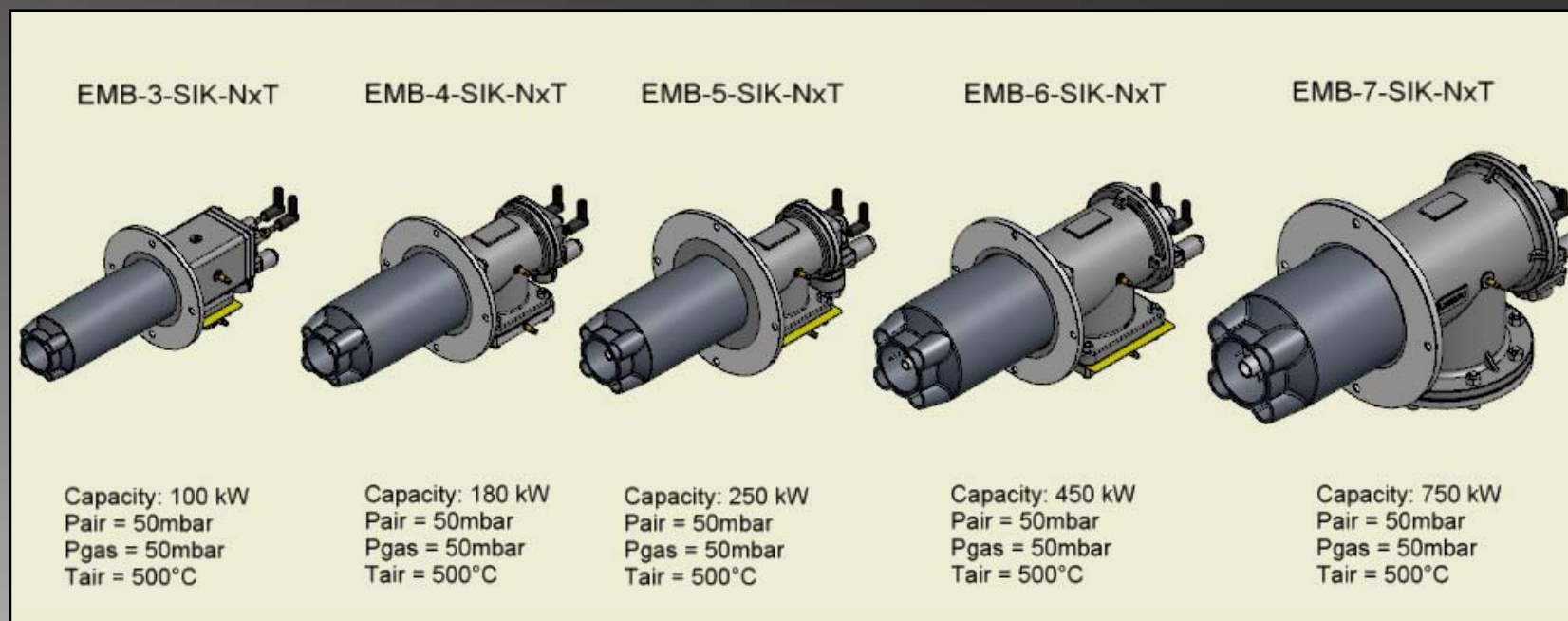
Интернет: [www.tisys.ru](http://www.tisys.ru) [www.tisys.kz](http://www.tisys.kz) [www.tisys.by](http://www.tisys.by) [www.tesec.ru](http://www.tesec.ru) [www.ти-системс.рф](http://www.ти-системс.рф)

Телефоны для связи: +7 (495) 7774788, 7489626, 5007154, 55, 65

Эл. почта: [info@tisys.ru](mailto:info@tisys.ru) [info@tisys.kz](mailto:info@tisys.kz) [info@tisys.by](mailto:info@tisys.by)

## ВЫСОКОСКОРОСТНЫЕ ГОРЕЛКИ СЕРИИ EMB-SIK-NxT

- Предварительный подогрев воздуха до 500°C (внешний тепловой рекуператор)
- высокоскоростная горелка для равномерной температуры камеры печи
- Головка горелки из карбида кремния для применения в условиях с температурой до 1320°C
- поэтапное горение для снижения выбросов NOx

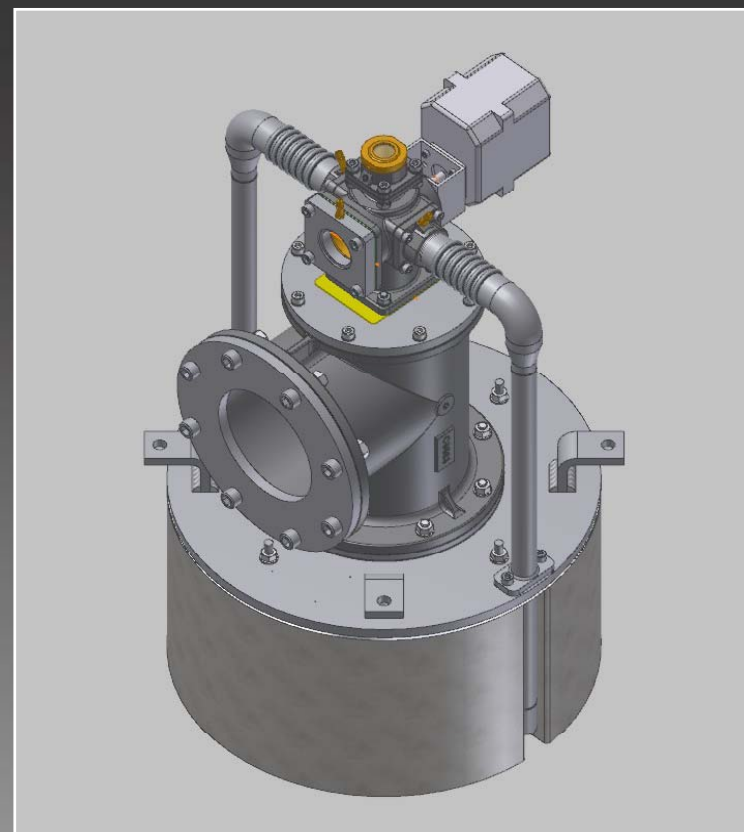




# ГОРЕЛКИ ПЛОСКОГО ПЛАМЕНИ СЕРИИ RAD-SIK-NxT

- Предварительный подогрев воздуха до 500°С (внешний тепловой рекуператор)
- для ультра низкого выброса Nox применяется «беспламенное» горение
- поэтапное горение для снижения выбросов Nox
- головка горелки выполнена из карбида кремния

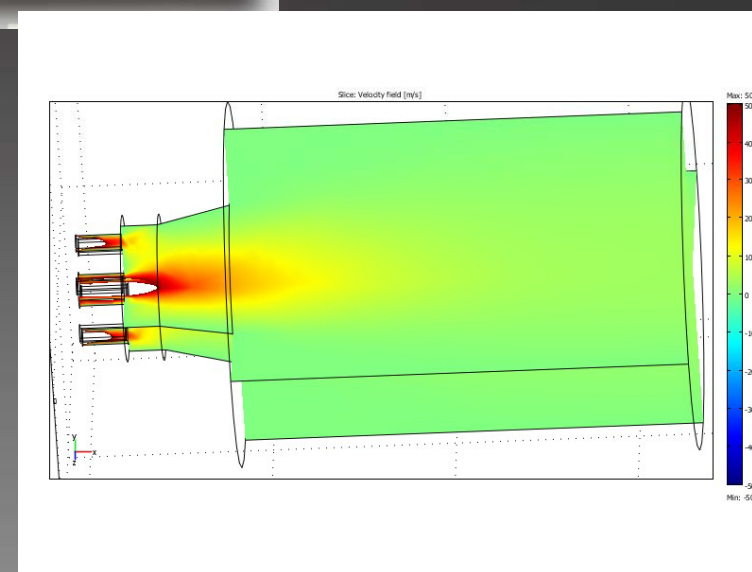
Модель	Мощность	Впуск воздуха	Впуск газа
<b>RAD-18-SIK-NxT</b>	<b>180kW</b>	<b>DN80</b>	<b>DN25</b>
<b>RAD-30-SIK-NxT</b>	<b>300kW</b>	<b>DN100</b>	<b>DN40</b>
<b>RAD-50-SIK-NxT</b>	<b>500kW</b>	<b>DN150</b>	<b>DN40</b>
<b>RAD-75-SIK-NxT</b>	<b>750kW</b>	<b>DN200</b>	<b>DN50</b>



# ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ ESA



Анализ технологического процесса для модернизации существующего оборудования, тренинги для технических специалистов клиентов, организация демо тестов горелок на типичном и нестандартном топливе для подтверждения прогнозируемых результатов.



# Моделирование процесса: причина

Точный дизайн системы горения должен основываться на всестороннем понимании самого процесса как явления.

Это является основным причиной, почему ESA-PYRONICS внедрили и применяют термодинамическое моделирование и CFD анализ.

# Подход: Шаг 1: “Закрытый ящик”

Первый уровень анализа любого производственного процесса-это понимание баланса тепла и массы.  
Термодинамическое определение помогает оформить его границы, оценивая систему как «закрытый ящик» с входящими и выходящими потоками.



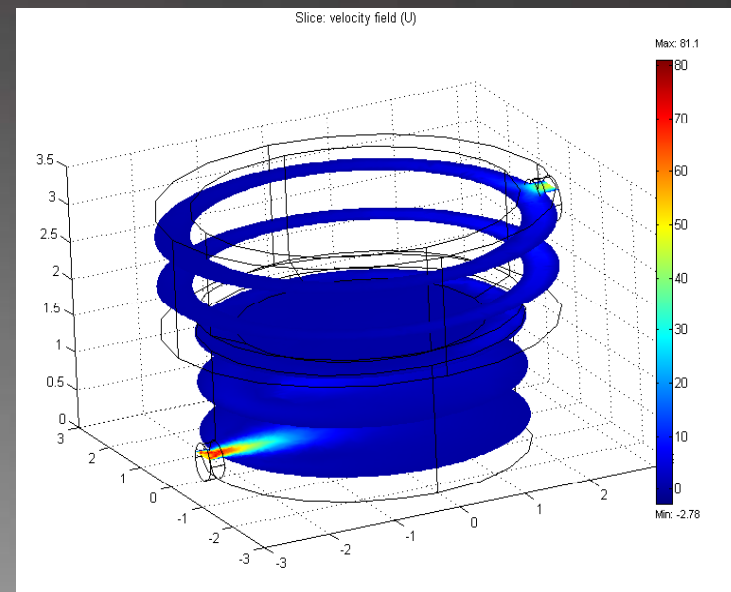
# Подход: Шаг 2: “В ящике”

Второй уровень анализа должен касаться тех явлений, которые происходят внутри этого «ящика» и которые составляют различия производственных процессов.

На данном этапе исследования могут быть связаны с:

- термодинамическими характеристиками материалов
- химическими свойствами
- гидрогазодинамикой

$$Q = \varepsilon_G \cdot \sigma \cdot A \cdot (T_H^4 - T_L^4)$$





# Область применения

Подход используемый ESA – PYRONICS может быть использован для исследования процессов любого промышленного сектора. Более того анализ алюминиевых плавильных печей и стеклоплавильных требовался настолько часто, что ESA разработали два специализированных моделирующих ПО .

Примеры ниже демонстрируют возможности моделирования.

БЛАГОДАРИМ ЗА ВНИМАНИЕ

