

# Микротурбина MTI 250

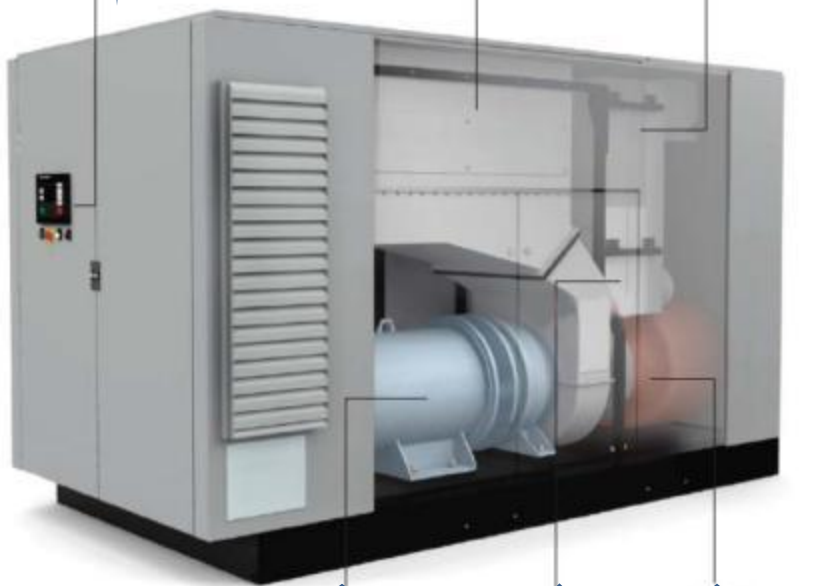


# Основные элементы МТІ 250

Встроенная система управления

Утилизация тепла

Рекуператор



Синхронный генератор

Камера сгорания

Турбина

## ◆ Калифорнийские нормы по выбросам 2007 года

- ✓ Блок МТІ 250 является первой микротурбинной, сертифицированной Калифорнийским стандартом 2007г для технологий распределенных генерирующих мощностей.

## ◆ Прочный турбинный агрегат

- ✓ Одновальная стыковка вращающихся элементов.
- ✓ Испытанные смазываемые подшипники.
- ✓ Все подшипники расположены в холодных зонах.
- ✓ Основан на разработках машин проекта KG2.

## ◆ Интегрированная система утилизации тепла.

- ✓ Контролируемый уровень выходной мощности.
- ✓ Уменьшенная зона обслуживания.
- ✓ Отсутствие системы трубопроводов.
- ✓ Удобна для передвижных установок.

## ◆ Патентованный рекуператор

- ✓ Высокий КПД.
- ✓ Лучший из промышленных типов.

## ◆ Патентованная камера сгорания

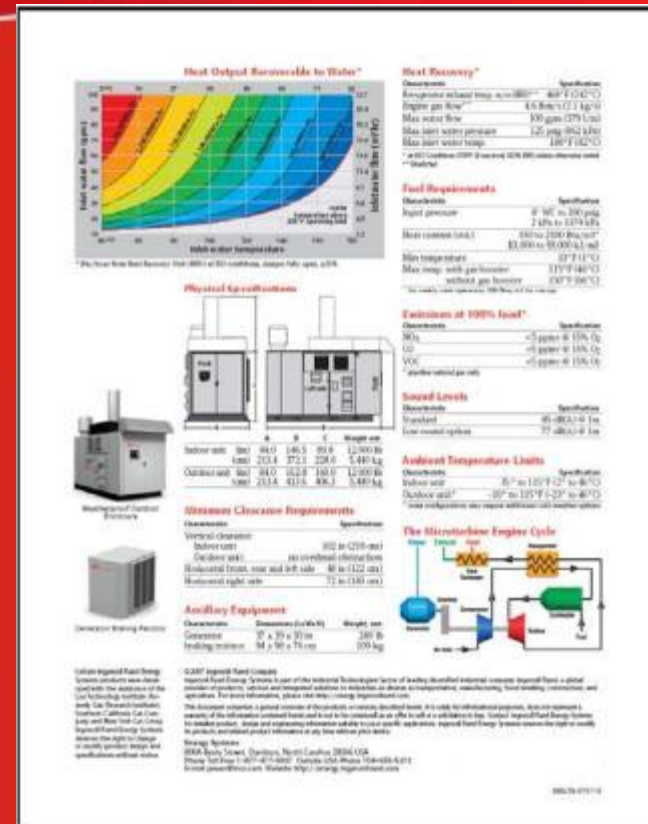
- ✓ Низкий уровень NOx.
- ✓ Легко удовлетворяет законодательству по охране окружающей среды.

## ◆ Синхронный генератор

- ✓ Те же технологические решения, что и на ТЭЦ, генерирующих энергию в сеть.
- ✓ Доступно резервирование по мощности.

# Характеристики МТТ 250

- Электрическая мощность 250 кВт по нормам ISO.
- Имеет пиковый запас мощности в 120% в холодные дни (300 кВт).
- КПД
  - ✓ 29% - с компрессором
  - ✓ 30% - без компрессора
  - ✓ до 80% при работе в режиме когенерации.
- 8 000 часов между обслуживаниями.
- 80 000 часов срок службы машин.
- Параллельная работа с сетью или в режиме автономного генератора.



# Типовое исполнение для работы на открытом воздухе

## Основные параметры:

- ✓ температура окружающей среды - 23°C до +46°C;
- ✓ защита от дождя в соответствии с нормами UL2200;
- ✓ допустимый ветер до 64 км/час, допускаются порывы ветра до 160 км/час длительностью до 3 сек.;
- ✓ высота снежного покрова до 30 см;
- ✓ спец. исполнение от - 45°C



# Простота интеграции MTI 250

## Выхлоп

- 210...268°C (на прямом выходе);
- макс. противодавление 20 мм. вод. ст.

## Входной воздух

- 2,21 м³/с (максимум);
- 15°C, на уровне моря.

## Параметры газа на входе:

- от 10 до 515 кПа (с компрессором)
- от 1,7°C до 46°C

## Параметры холодной воды на входе

- от 0,6°C до 82°C;
- от 0 до 22,7 м³/час;
- 8,6 атм (максимум).

## Горячая вода на выходе

- до 95°C (максимум).



## Электрические параметры на выходе

- 242 кВт при 15°C (с компрессором);
- 380 В, частотой 50 Гц;
- синхронизированный ток.

## Modbus RTU

Встроенное программное обеспечение.

## Вентиляция

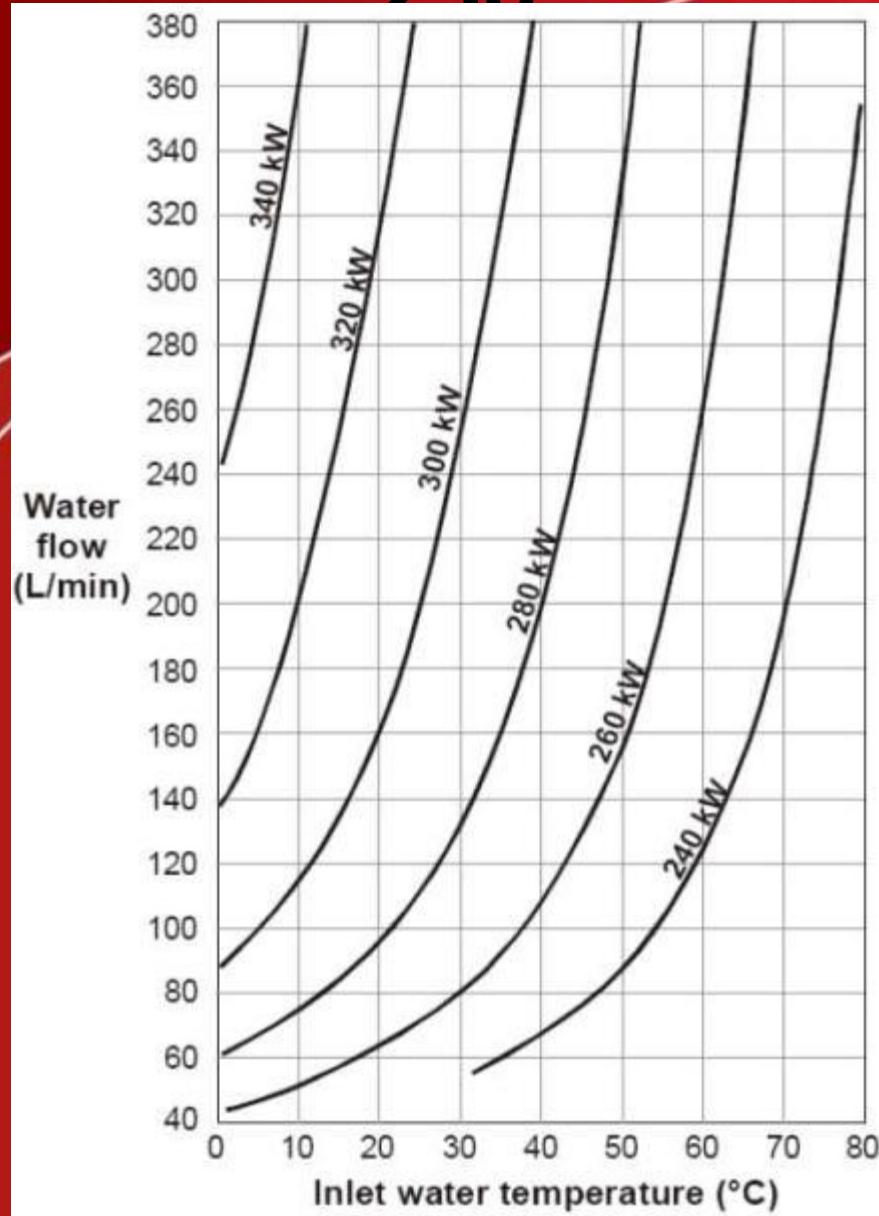
- минимальный поток 1,27 м³/с окружающего воздуха;
- 63 кВт тепла отдается окружающей среде;
- окружающая температура от -23°C до +46°C (спец. исполнение от -45°C).

# Кривые выдаваемой электрической мощности и КПД в зависимости от температуры воздуха на входе

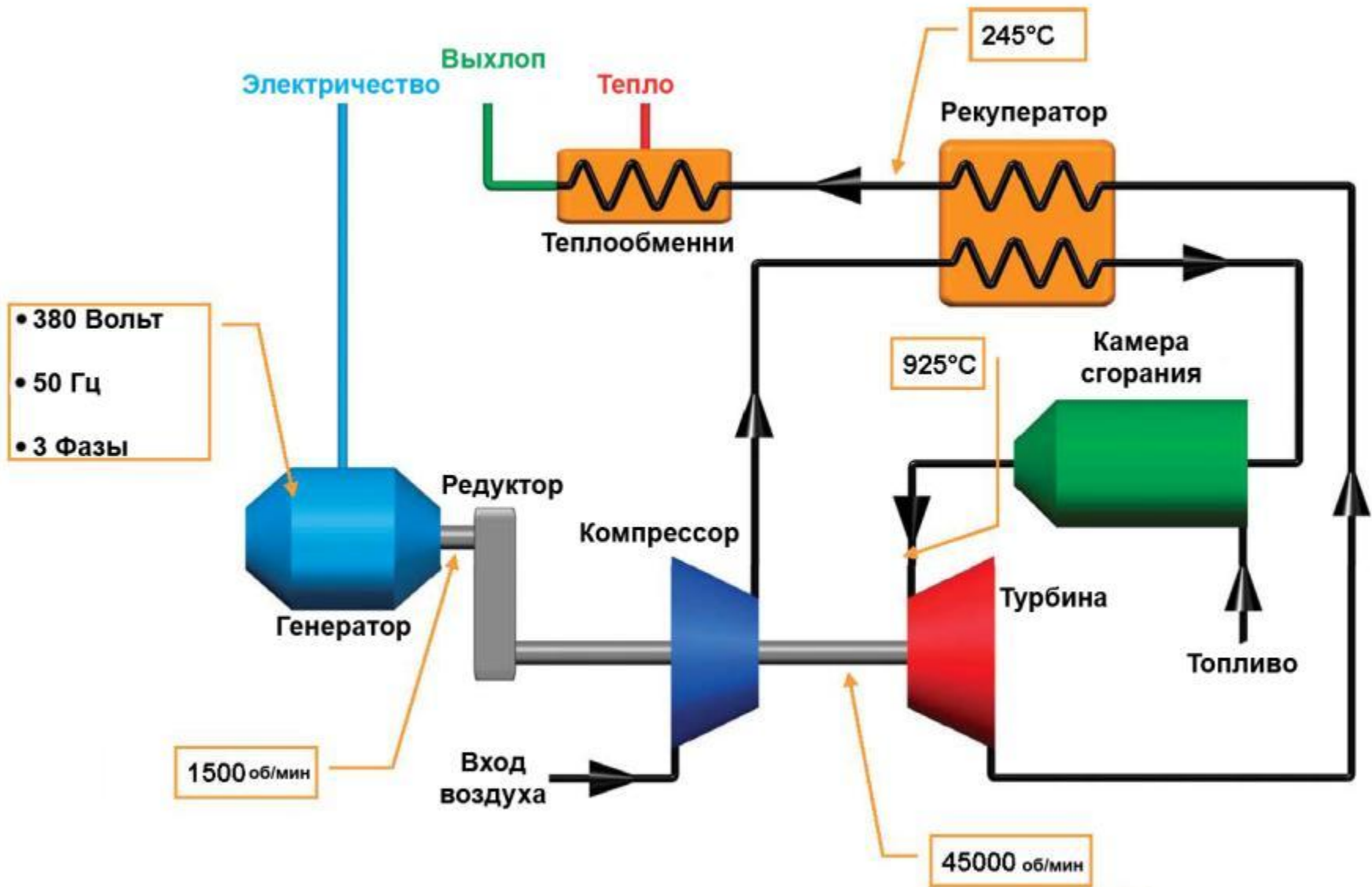


# Отбор тепла на выходе из МТИ

250



# Структурная схема МТГ 250





# Типы допустимого газообразного топлива

Предлагаются различные исполнения микротурбин для различных видов топлива, таких как:

- природный газ из газопровода;
- метан, получаемый при обработке сточных вод;
- верхние пары, извлекаемые из нефти;
- отходный газ, получаемый при очистке нефти;
- спутный газ;
- газ, образующийся на свалках отходов;
- пропан.

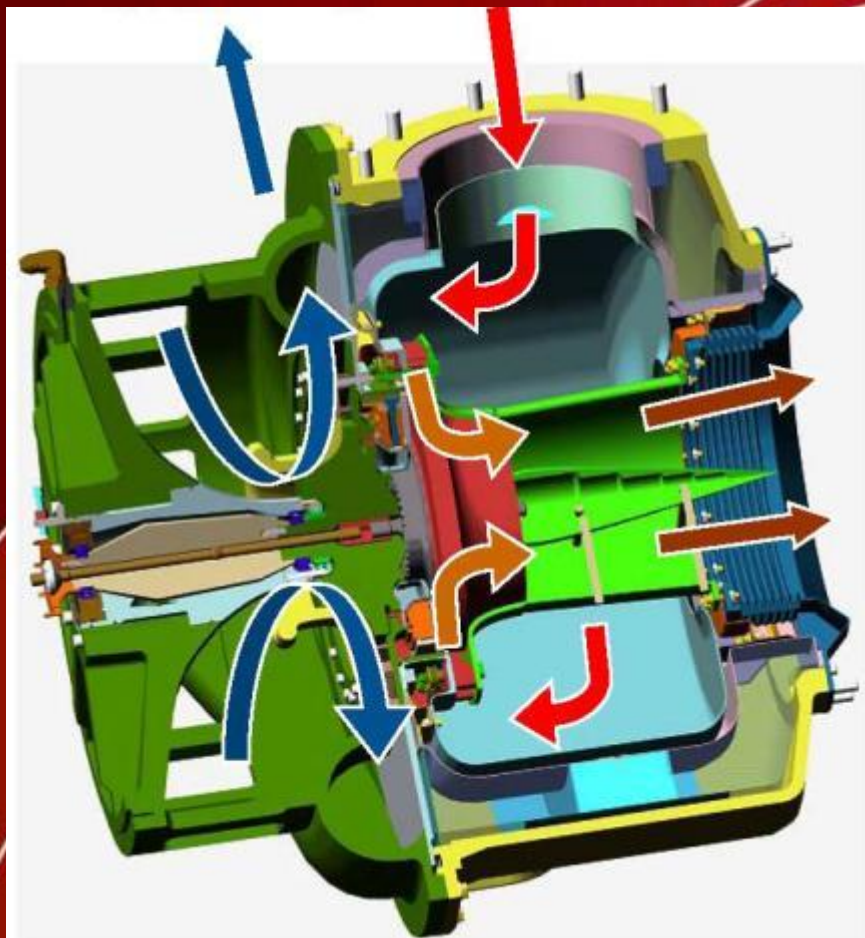


Модель микротурбины	Топливо	Теплотворная способность газа <sup>а</sup>
250 W	Низкокалорийный газ, уровень 1	13.000 – 21.400 кДж/м <sup>3</sup>
250 T	Низкокалорийный газ, уровень 2	18.600 – 29.800 кДж/м <sup>3</sup>
250 M	Среднекалорийный газ <sup>б</sup>	26.100 – 48.400 кДж/м <sup>3</sup>
250 H	Высококалорийный газ	44.700 – 93.100 кДж/м <sup>3</sup>

а – нижняя теплотворная способность, сухой, 101 кПа, 15°C

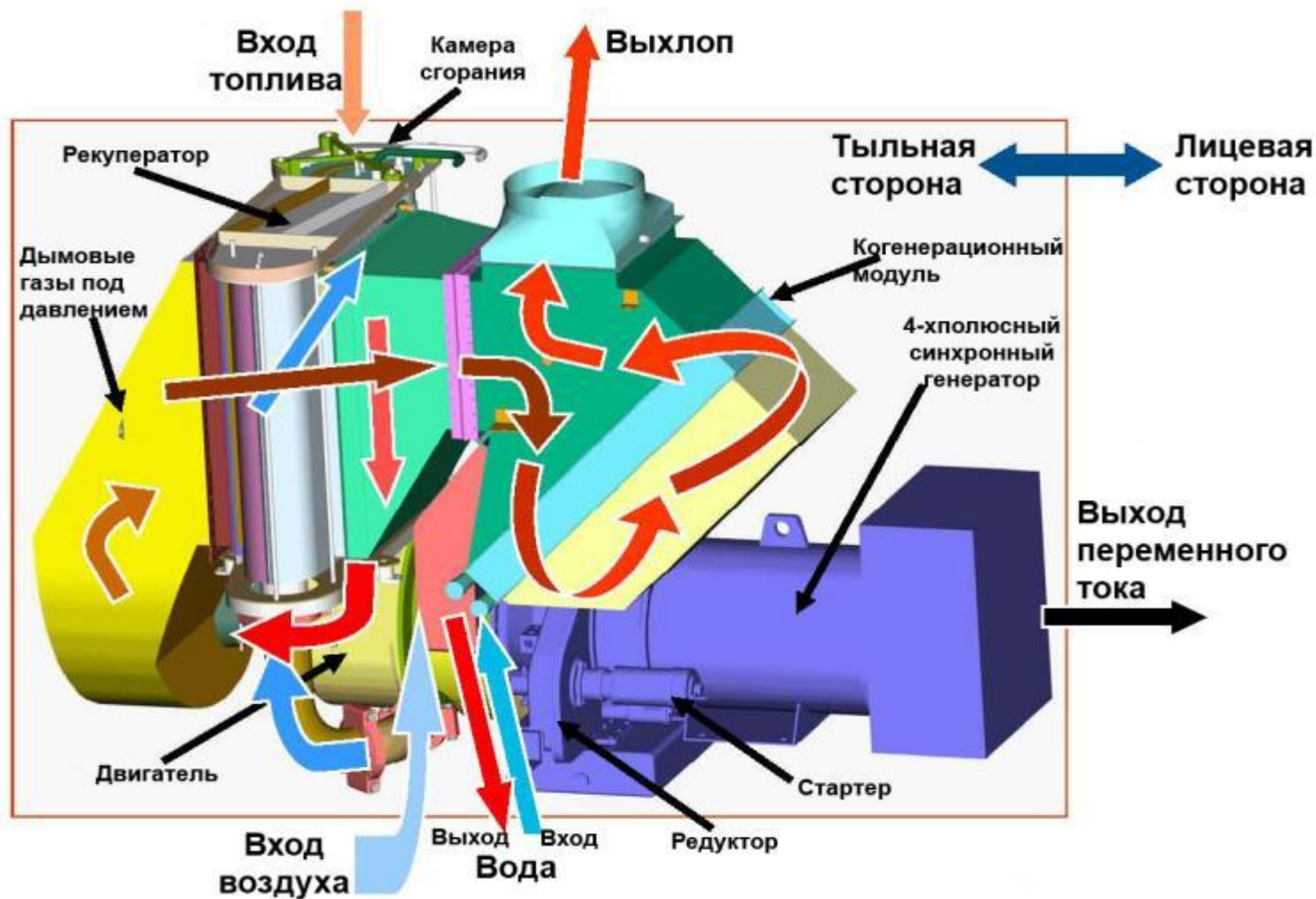
б – включает натуральный газ

# Внутреннее устройство машины на 250 кВт

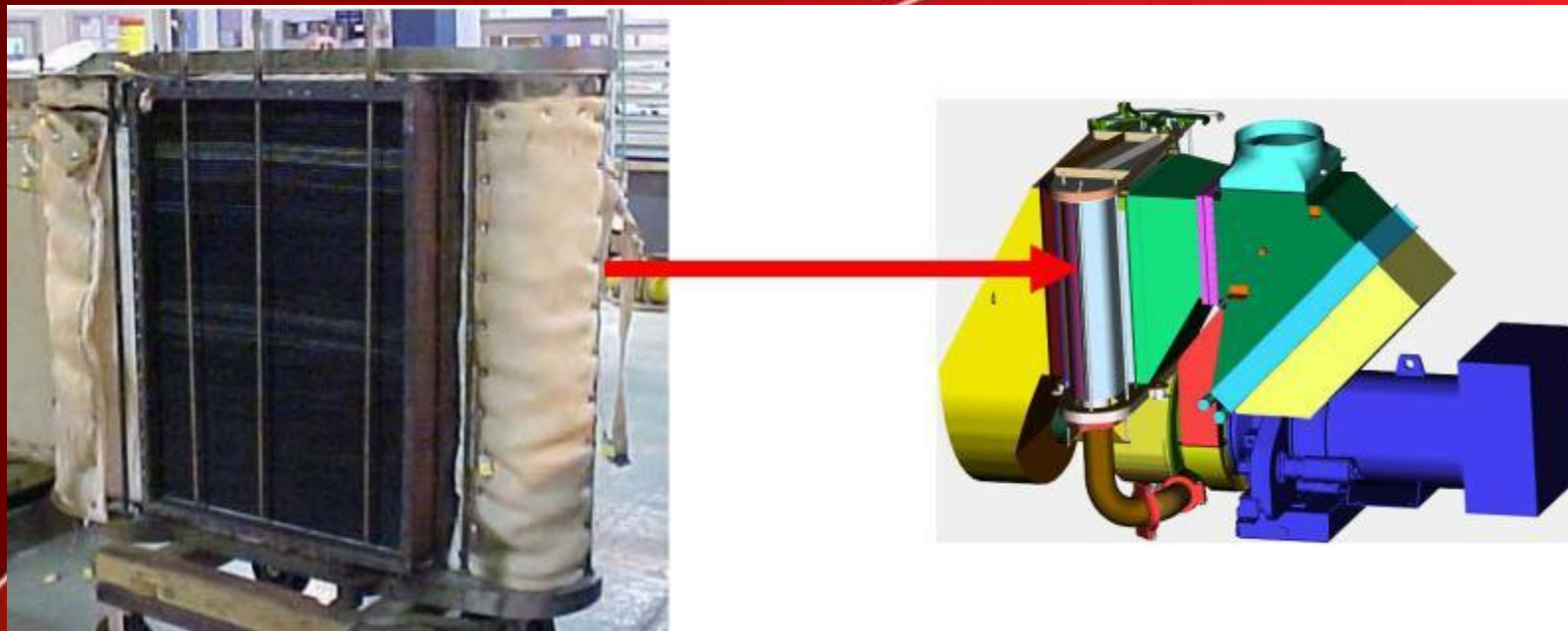


- Применены из надежного проекта KG2:
  - ✓ вращающиеся компоненты с верхним подвесом и объединенным валом;
  - ✓ все подшипники в холодных зонах (на концах валов).
- Постоянная скорость вращения 45 000 об/мин.
- Радиальные компрессор и турбина:
  - ✓ лопаточный диффузор компрессора,
  - ✓ турбинные сопловые лопатки.
- 80 000 срок службы компонентов.
- До 3 500 холодных циклов.
- До 20 000 горячих циклов.

# Устройство первичного двигателя (генератора) 250 кВт



# Устройство рекуператора МТІ 250



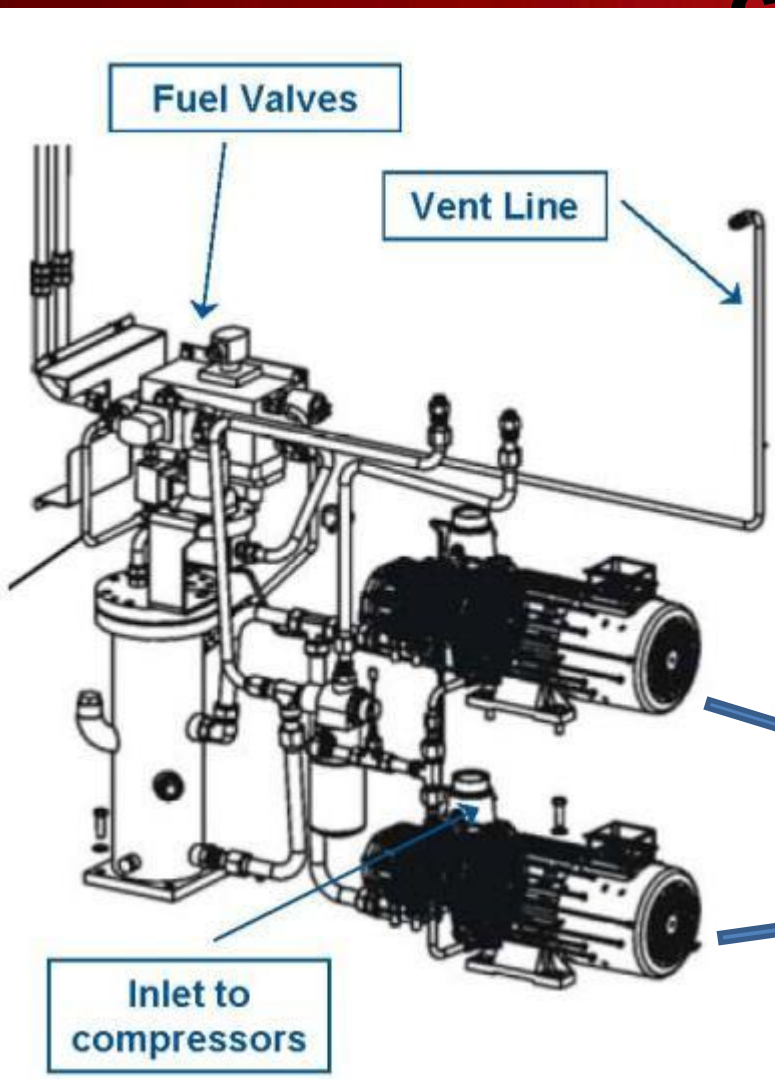
- Использована та же самая технология, что и в военных рекуператорных изделиях.
- 80 000 часов общий срок службы, 7 000 холодных циклов;
- Противоточный теплообменник с поперечным коллектором.

# Низкий уровень выбросов

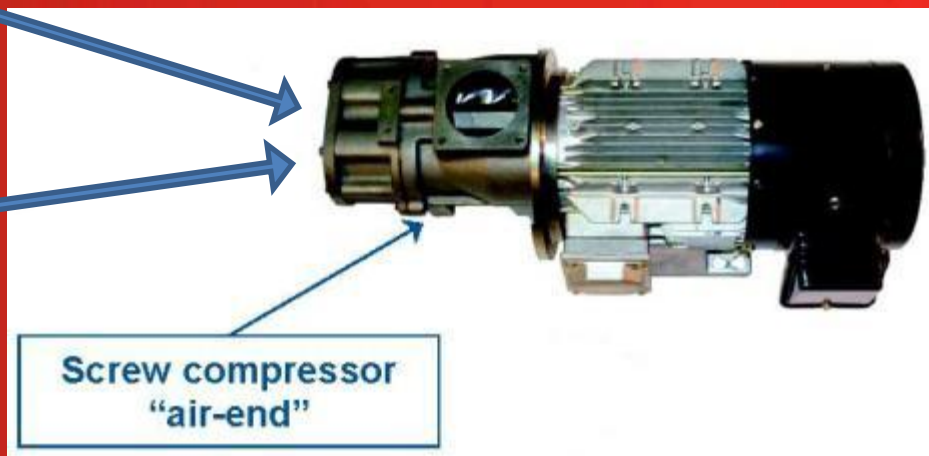
- МТІ 250 сертифицирована по Калифорнийскому стандарту 2007г по допустимым выбросам при сжигании газа.
- Соответствует всем нормам и ограничениям по экологии.



# Полностью интегрированная топливная газокompрессионная система

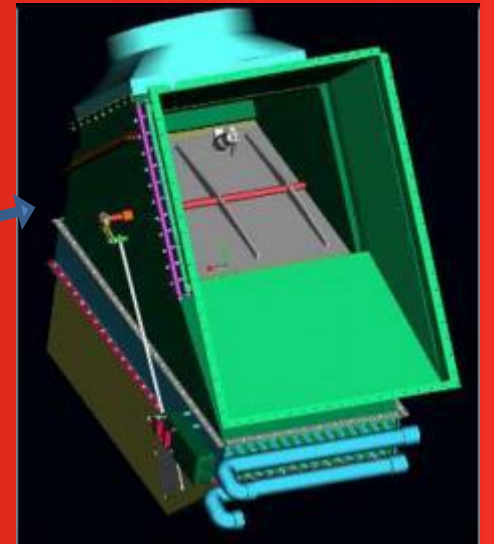
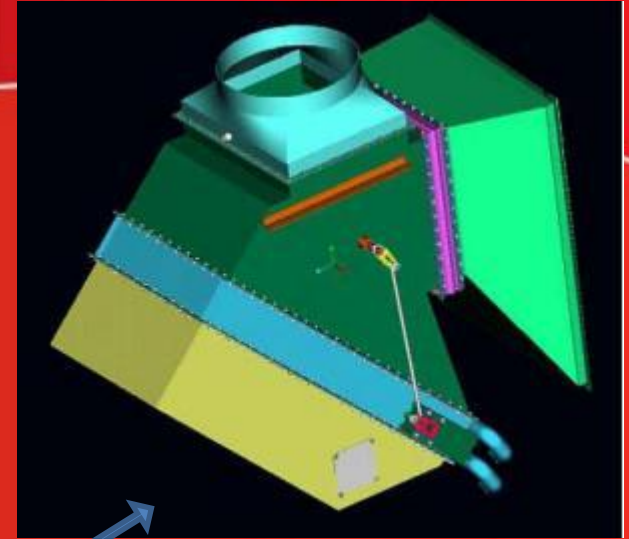
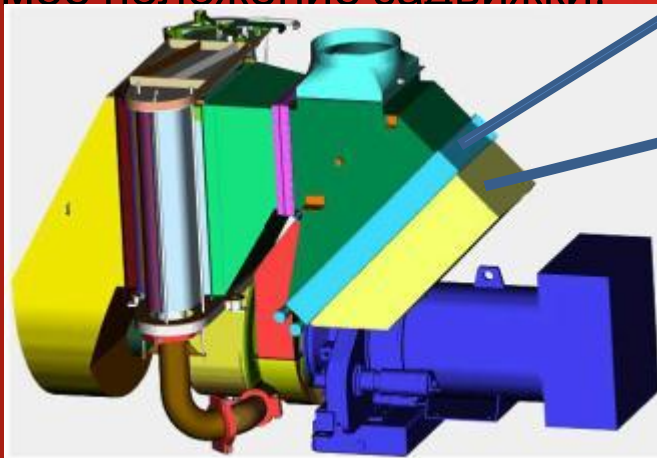


- Полностью встроена в корпус.
- Интегрированная часть системы вентиляции корпуса.
- Встроенная система управления подачи топлива.
- Двойной «блокирующий и спускной» трубопровод.

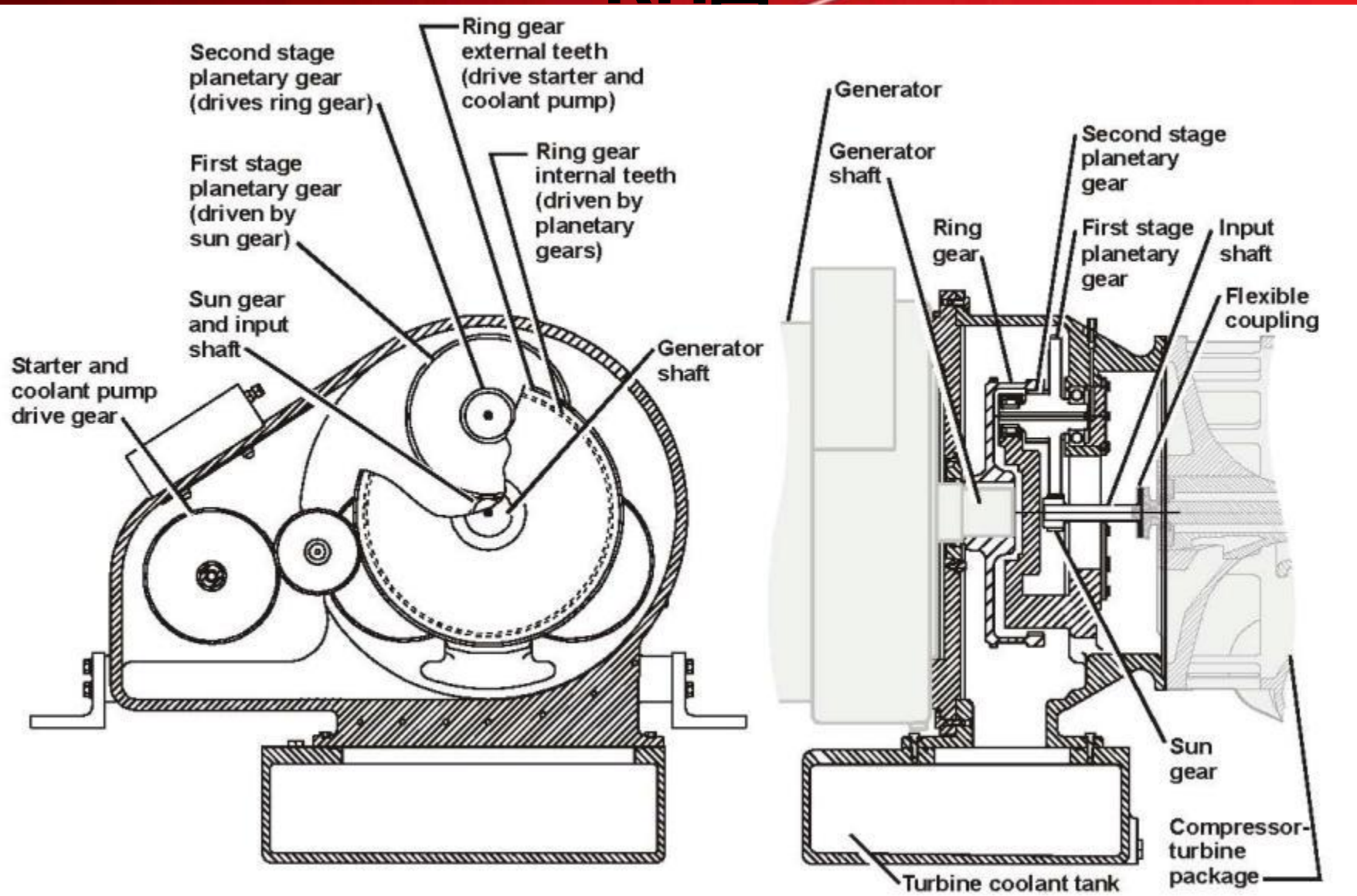


# MTI 250 Когенерационный отбор тепла

- Нагревает воду с температуры вплоть от 82°C на входе в машину (расход до 400л/мин по нормам ISO).
- Контроль температуры воды на выходе от 0 до максимального расхода.
- Теплообменник: противоточный, с поперечным коллектором, давление воды до 862 кПа.
- Медные трубки, алюминиевое оребрение.
- Изменяемое положение задвижки.



# Компактный редуктор с высоким КПД





# Износоустойчивый вращающийся генератор

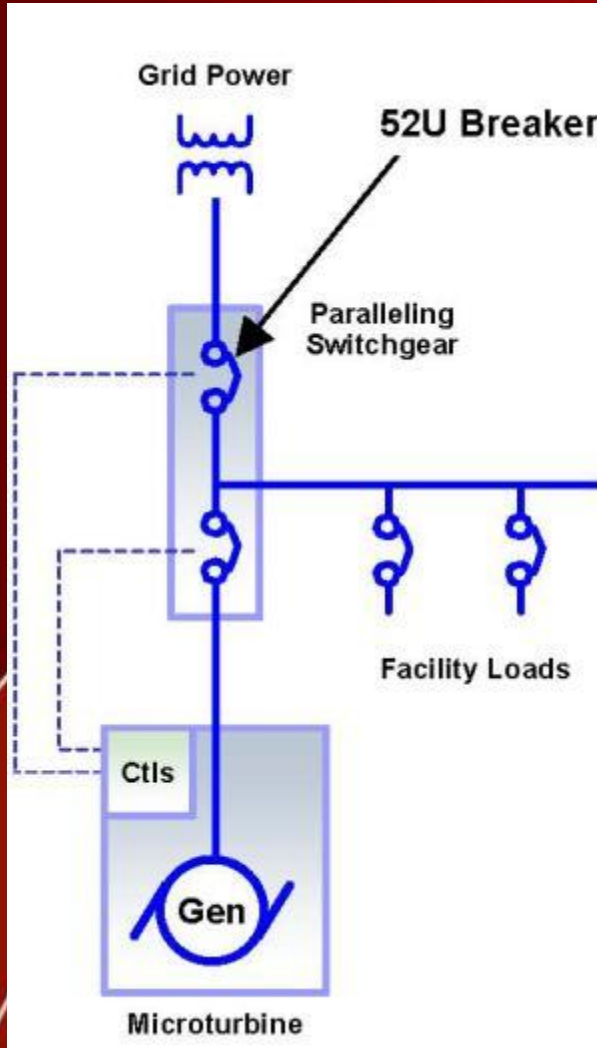


- Выполнен по стандартной промышленной технологии.
- С гибкой системой регулирования
- Чистая, надежная технология.
- Легко разбирается на детали.
- 3х фазный, соединение Y.

# Электрическая часть МТІ 250

- Генератор вырабатывает переменное напряжение 380В, 3-фазное,
  - ✓ 4 полюса, 1500 об\мин,
  - ✓ синхронный,
  - ✓ 80 000 ч срок службы,
  - ✓ проект с максимальным КПД.
- **Отключающие устройства:**
  - ✓ вспомогательные контакторы для подключения нагрузки;
  - ✓ контактор типа 52G для генератора и 4G для синхронизации;
  - ✓ внешний контактор 52U, используемый для режима «параллельно с сетью».
- Устройство для отключения нагрузок.
- 165 кВт резисторы для стартера.
- Может быть также использован для управления мощностями (специальное исполнение).

# MTI 250. Режим «параллельно с сетью»

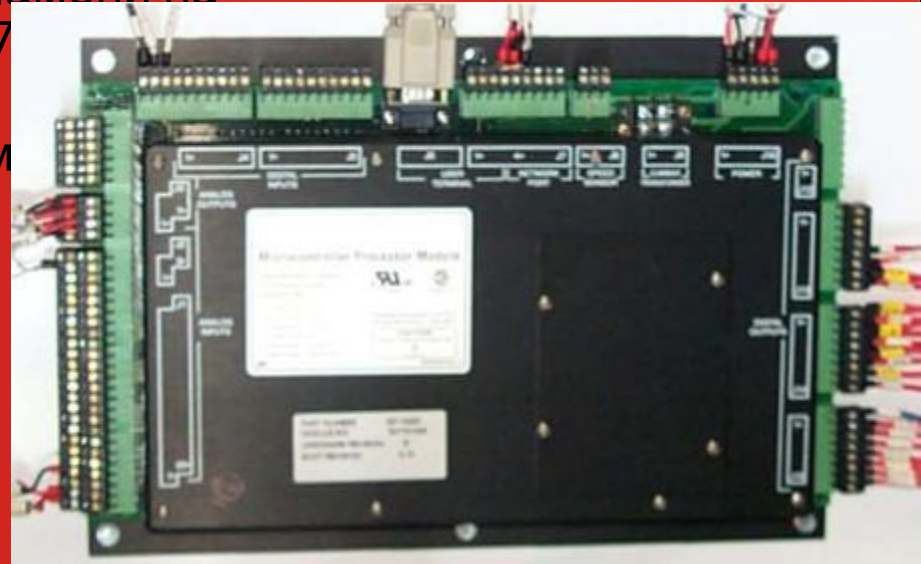


- Синхронный генератор плюс микротурбина управляемые выключателем 52U позволяют передавать энергию при потере напряжения в сети.
- Выключатель 52U размыкает и замыкает цепь таким образом, что микротурбина работает изолированно и нагрузка отсекается.
- В закрытом положении .....все напряжение 380 В передается нагрузке.
- Обычно внешнее реле с выдержкой времени управляет выключателем 52U.
- При замкнутом выключателе 52U машина повторно синхронизируется с сетью.

На рис. – внешняя сеть - выключатель 52U –устройство включения на параллельную работу – нагрузочные устройства.

# Система управления микротурбиной МТІ 250

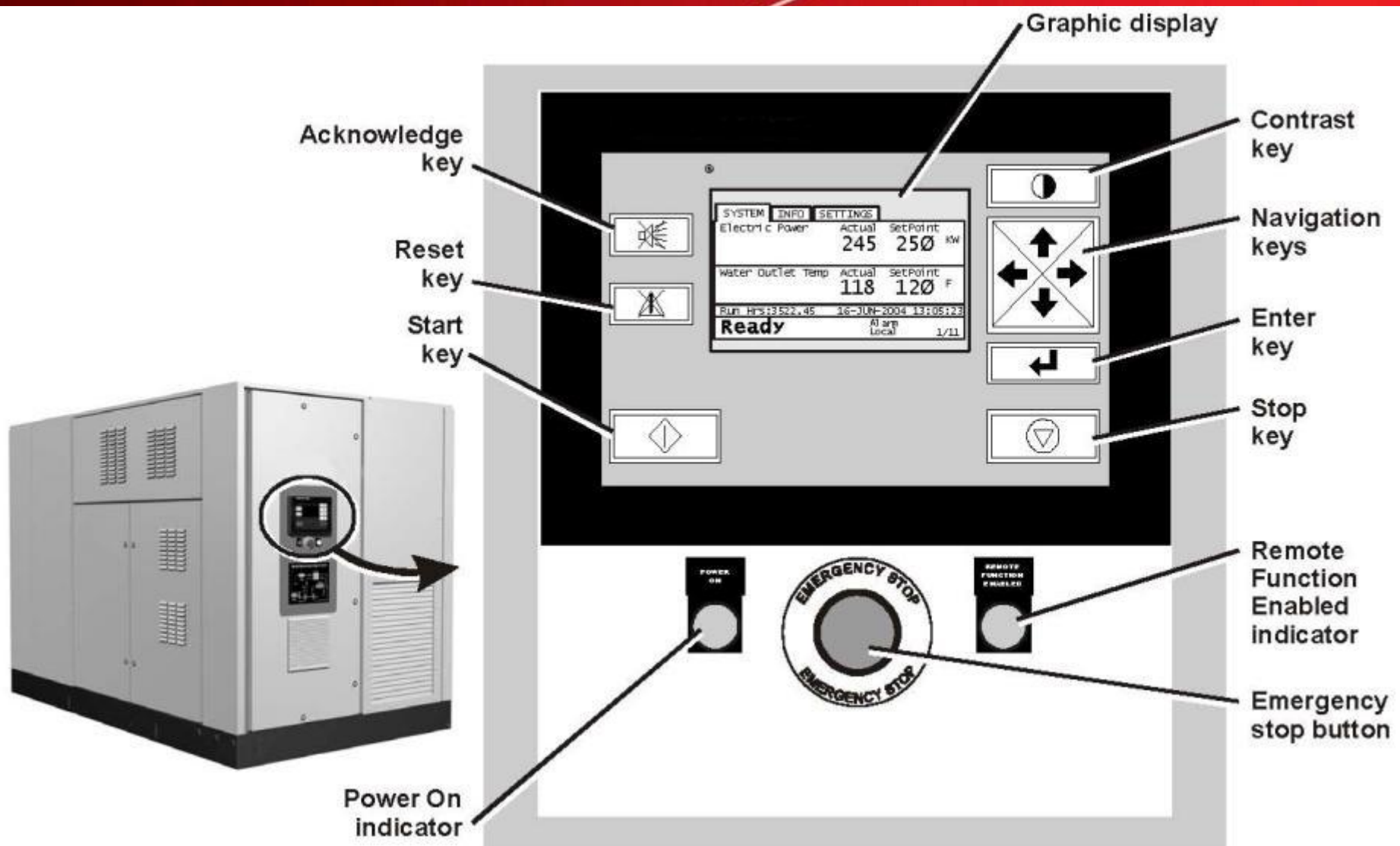
- Устойчивый, промышленного типа одноплатный контроллер.
- Монитор, показывающий состояние машины и обслуживание.
- Драйверные устройства и цифровой выход.
- Рассчитывает и поддерживает заданную нагрузку (кВт, изменяется с окружающей температурой).
- Определяет условия появления пламени на выхлопе, по нормам NFPA 37 -9.3.1(7)
- Определяет условия блокировки воздуха на входе по соответствующем алгоритму.



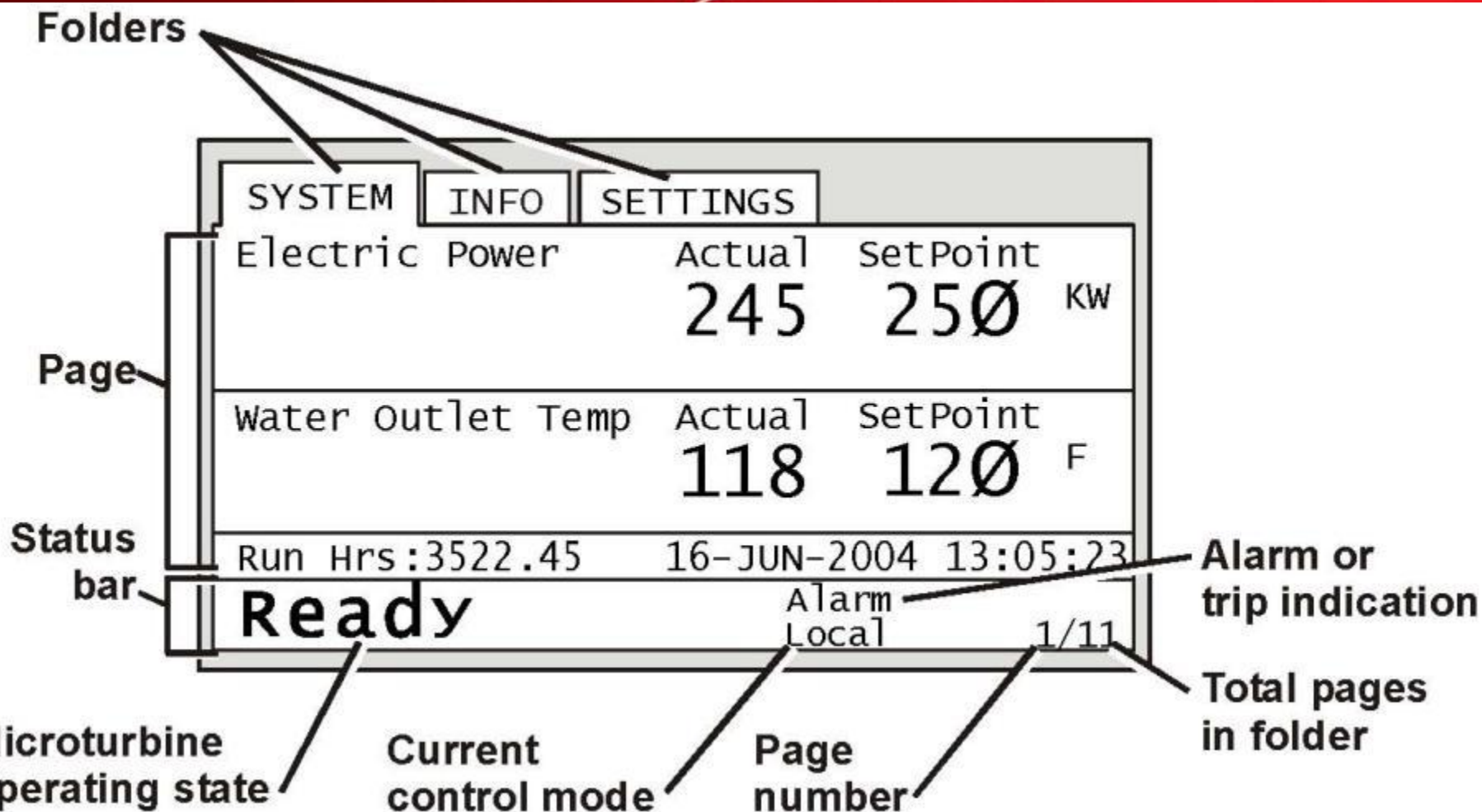
# Встроенная общепромышленная система управления

- Индустриальное происхождение.
- Дискретный интерфейс:
  - ✓ автоматический пуск – остановка;
  - ✓ устройство определения дефектов на входе;
  - ✓ дистанционное аварийное отключение.
- Серийная Modbus поддержка.
- Готовность быть интегрированной в энергетическую систему управления энергетикой (САУЭ).

# Главная система управления и ВИД ДИСПЛЕЯ МТИ 250



# Данные, выводимые на дисплей



# Примеры различных данных, выводимых на дисплей

**Most recently recorded event**

**Info folder**

SYSTEM INFO SETTINGS

Event Name	Time	Date
1 Stop (Local)	09:18:44	0720
2 Start (Local)	09:08:43	0720
3 Reset (Local)	09:08:23	0720
4 Flame Out Trip	08:58:41	0720
5 Start (Local)	08:58:23	0720
6 Stop (Local)	08:24:01	0720
7 Start (Local)	08:23:12	0720

Ready Local 2/3

**Page continues**

**To scroll: Press Enter key and press**

**Selected control mode**

SYSTEM INFO SETTINGS

Control Mode

- Remote Functions Disabled
- Remote Control by Dry Contact
- Remote Control by Serial Comm's
- Remote Control by SCM

Local 2/4

**Info folder**

INFO SETTINGS

rs : 006543.2 Starts : 000234  
rs : 006123.4 Cycles : 000189  
Connects : 000185  
Start Attempts : 000241

Serial : 0000234  
SW Ver : 22357420A-18-ENG  
BCM Ver: 2.54  
First Out: TRP-Fuel In Pres Low

Ready Local 3/3

**First out event**

**Voltage setpoint line**

SYSTEM INFO SETTINGS

Setpoint Options:

Power Setpoint	200	kw
Voltage Setpoint	480	v
P.F. Setpoint	1.00	pu

Ready Local 4/4

**Voltage setpoint**

**Power setpoint line**

SYSTEM INFO SETTINGS

Setpoint Options:

Power Setpoint 200 KW

Ready Local 4/4

**kW setting**



# Применение: БИОТЕК СНР

- 4 установки MTI 250, использующие природный газ из газопровода.
- Повышенные электрическая и тепловая эффективность.
- Снижение вредных выбросов.
- Повышенная энергетическая надежность.
- Снижена энергетическая зависимость.
- Соответствие нормам CARB 2007 по охране окружающей среды.



# Применение: использование газа, получаемого из отходов

- Одна установка MTI 250, использующая метан из мусора в качестве топлива.
- Снижение вредных выбросов.
- Вклад в стандартный портфолио заказчика: использование возобновляемых источников энергии.
- Получение дохода из бросовых отходов.



# Применение: станция ВОДОЧИСТКИ



- Одна установка MTI 250 непосредственно использует метан из емкостей-отстойников в качестве топлива.
- Снижение вредных выбросов.
- Эффективная электрическая и тепловая энергия из бросовых газов.
- Вклад в систему получения электрической энергии из возобновляемых источников.
- Снижение расходов в системе электростанций общего пользования.

# Применение: Фармацевтическое предприятие

- 4 установки МТІ 250, использующие природный газ из газопровода в качестве топлива.
- Инновационное построение электрической схемы энергосистемы.
- Эффективное использование электрической и тепловой энергии.
- Согласованность с природоохранной системой.
- Снижение дополнительных затрат.



# Применение: Нефтяное месторождение

- 4 (по две на сторону) установки MTI 250, непосредственно использующие попутный газ при добыче.
- Увеличение производительности газа при добыче.
- Первичный источник энергии.
- Согласованность с природоохранной системой.

