

# Малая Распределенная Генерация в России и Мире.

## Решения для промышленности, ЖКХ и прочих потребителей.

Докладчики:

**Борис Шустерман**, Начальник отдела стратегических проектов

**Константин Яковлев**, Региональный менеджер, Газовые турбины

**Иван Сапрыкин**, Старший менеджер по продажам, Газовые двигатели



imagination at work

# Содержание

- **Распределенная Генерация в России и Мире**
- **Гибкие решения GE в области Малой Распределенной Генерации на Газо-Турбинных Установках**
- **Гибкие решения GE в области Малой Распределенной Генерации на Газо-Поршневых Двигателях**

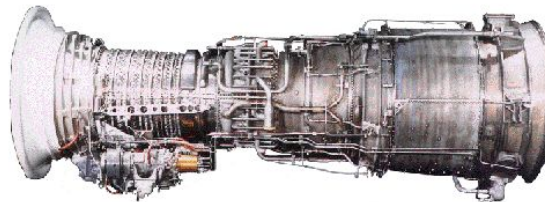
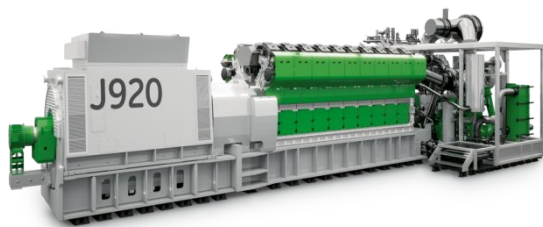


# Что такое Малая Распределенная Генерация

«Распределенная генерация» - это производство электрической и тепловой энергии на мощностях, расположенных в непосредственной близости от потребителя.

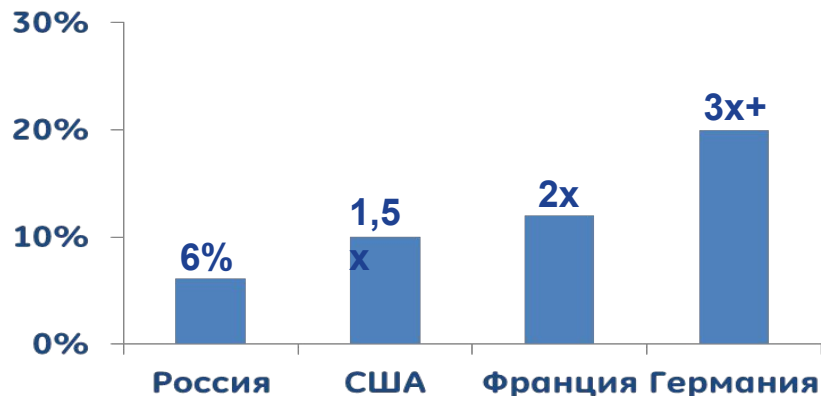
## Что обычно понимается под объектами Малой Распределенной Генерации:

- Станции, мощностью до 50 МВт
- Установки генерирующего оборудования мощностью до 25МВт

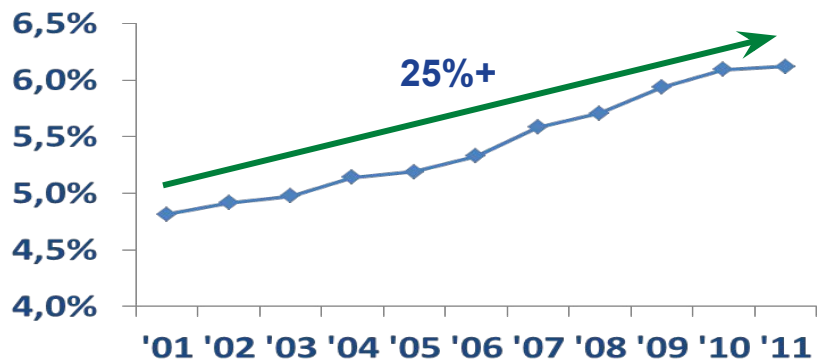


# Малая Генерация в России и в Мире

Доля установленных мощностей менее 25МВт, 2011, %



Динамика доли установленных мощностей менее 25МВт '01-'11, %



- Доля мощностей менее 25МВт, установленных в РФ составляет 6%
- Другие развитые страны значительно опережают Россию.
- Открываются новые перспективные рынки – например: Африка Южнее Сахары и Латинская Америка
- Распределенная генерация продолжает быть общемировой тенденцией.
- Последние 11 лет – стабильный рост доли малой генерации
- Рост доли мощностей менее 25МВт составил 25%

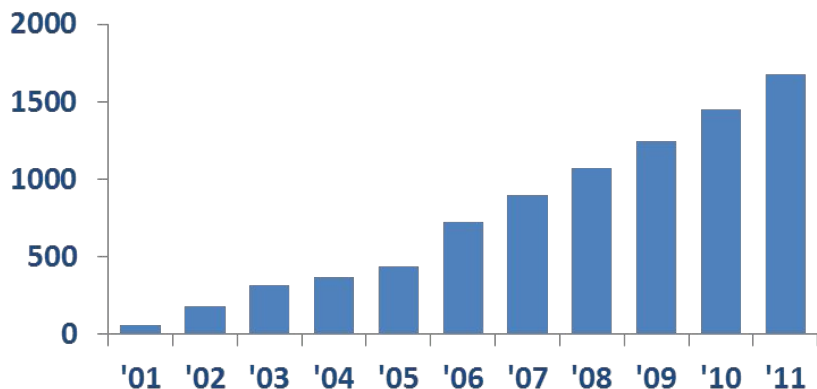
Доля малой генерации в РФ растет ... отставание от других стран на лицо



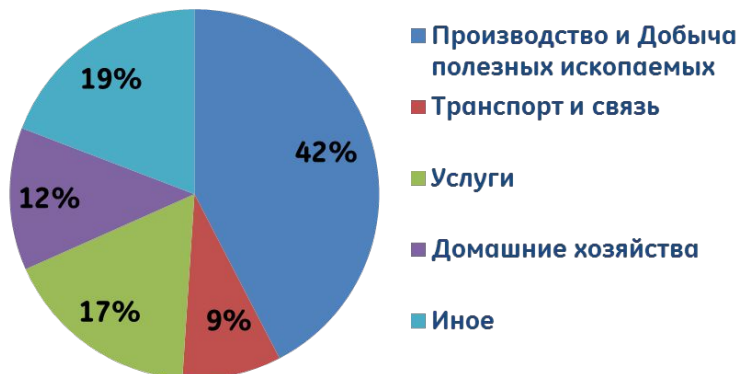
GE imagination at work

# Индустрии роста РФ

Установленные мощности до 25МВт,  
компании с портфелем до 75МВт '01-'11, %



Энергопотребление по секторам  
экономики в 2010, %



- Около 40% прироста малых мощностей (до 25МВт), за последние 11 лет – в компаниях с портфелем мощностей до 75МВт.
- В основном – это компании из секторов Производство и Добыча Полезных Ископаемых
- Распределение продиктовано:
  - особенностями энергопотребления в России
  - повышением тарифов на электроэнергию для коммерческих потребителей
  - Возможностью использования собственного топлива
- На очереди новые перспективные рынки, такие как ЖКХ и Услуги

**Производство и ДПИ – основные индустрии роста РФ ... на очереди новые рынки**



GE imagination at work

# Малая РГ с точки зрения потребителя

## Предпосылки

- Повышение тарифов для коммерческих пользователей
- Необходимость присоединения к электрическим сетям
- Возможное отсутствие возможности подключения к эл. сетям

## Препятствия

- Долгосрочные инвестиции
- Риск изменений в законодательстве
- Дополнительные тех. согласования и необходимость соответствия нормативам
- Возможное недовольство со стороны генерирующих компаний
- Необходимость закупки топлива и повышение цен на него

## Плюсы

- Снижение затрат электроэнергию и тепло
- Независимость от повышения тарифов
- Надежность электроснабжения, предотвращение аварийных ситуаций
- Повышение качества предоставляемой энергии
- Повышение эффективности (ко-генерация)

## Профиль клиента

- Наличие потребности в электрической и тепловой энергии
- Низкие цены на топливо и высокие цены на электричество
- Готовность к долгосрочному инвестированию
- Готовность реализовать технически сложный проект

• Экологично

**Малая РГ выгодна ... и реализуема на базе оборудования GE**



GE imagination at work

# GE Power & Water

Технологии GE для построения гибких решений в области распределенной генерации



**Константин Яковлев**

Региональный менеджер, Россия и СНГ  
GE AERO Energy

**Иван Сапрыкин**

Старший менеджер по продажам, Россия  
GE Jenbacher



GE imagination at work

# Содержание

- Решения для распределенной генерации
- Обзор решений на ГТУ Aero energy
- Обзор решений на ГПД GE Jenbacher



# Особенности решений для электроснабжения в удаленных районах :

## - Изолированные сети;

- Относительно большие скачки мощности
  - Поддержка частоты сети
  - Динамика отклика
  - Быстрый старт
  - Многочисленные старты за год
- Ограниченное количество источников энергии
  - Высокие надежность и готовность к работе
- Потребность в высокой эффективности простого цикла

**Надёжное и эффективное решение –**



GE imagination at work

**распределенная электрогенерация от**

© 2013 General Electric Company. All rights reserved. This information may not be copied, distributed in whole or in part, without prior permission of the copyright owner. Moscow, 13 February 2013 9

# GE Power & Water Aeroderivative Gas Turbines



For fast, flexible power,  
the sky's the limit.



ГТ созданы на базе авиационных двигателей GE семейства CF6, которые летают на более чем 4,100 широкофюзеляжных самолетах с общим налетом более 182 миллионов часов

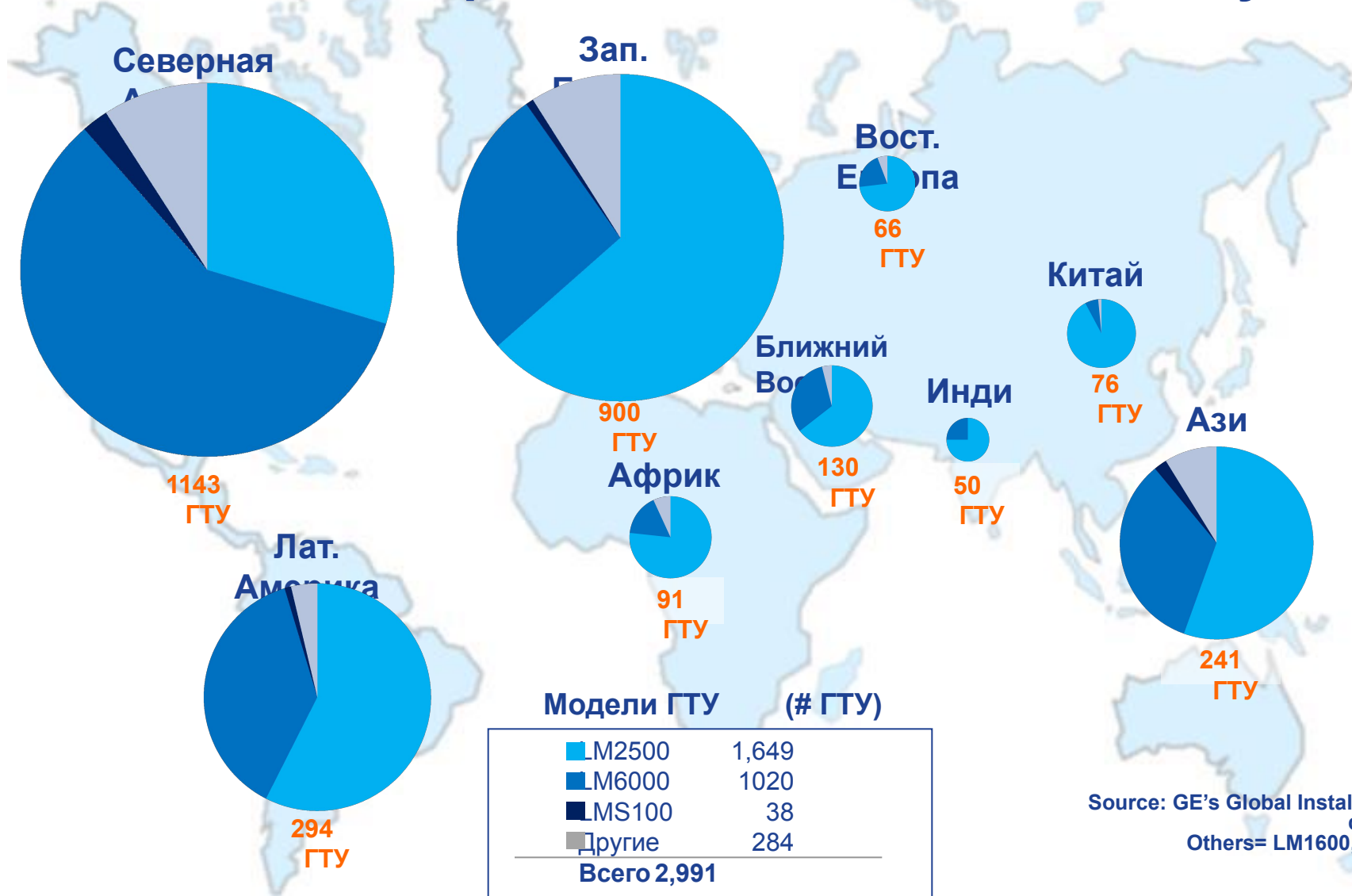
Преимущества авиационных технологий при работе ГТУ в энергетике:

- ✓ Быстрый отклик ... настройка на требуемую мощность в реальном времени
- ✓ Высокий КПД ... снижение затрат на топливо
- ✓ Способность выдерживать множество циклов ... гибкое производство энергии в пиковых и полупиковых режимах
- ✓ Высокая надежность ... использование в изолированных сетях на удаленных объектах



# Опыт ГТ GE Aero

~3,000 ГТУ в 71 стране ... >105 М часов эксплуатации



Source: GE's Global Installed Base database  
Others= LM1600, LM5000

# ГТУ знамениты ...

гибкостью режимов, высокой эффективностью и надежностью

## Применяются в самых разных отраслях ...



**Плавучие  
комплексы**



**Сет  
и**



**Города**



**Платформ  
ы**



**Промышленност  
ь**



**Газопровод  
ы**



**Мобильные  
блоки**



**Морские  
суда**



GE imagination at work

# Основы технологии ГТ GE

## Авиация

### ГТ авиационного типа

A300/A310/  
A320



CF6-80C2/E



LMS100

100мВ

T

LM6000

40-55мВ

T



B747/B767/MD11

1  
C-

TF39/CF6-



LM2500\*+/G4

28-34 мВт



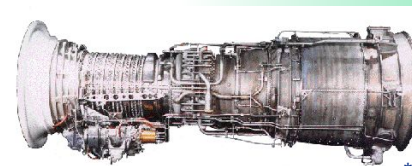
DC-10



LM2500

18-24

мВт



\* Торговая марка General Electric Company.



GE imagination at work

## Технологии проверенные в полете

© 2010 General Electric Company. All Rights Reserved. This material may not be copied or distributed in whole or in part, without prior permission of the copyright owner.

13  
Moscow, 13 February 2013



# NYRA – Срочный ввод мощности

В 2001 New York испытал серьезную нехватку электроэнергии

Шесть площадок были выбраны для срочного ввода резервных мощностей





# Почтовый терминал Staten Island







Brooklyn



Bronx



Queens



Bronx



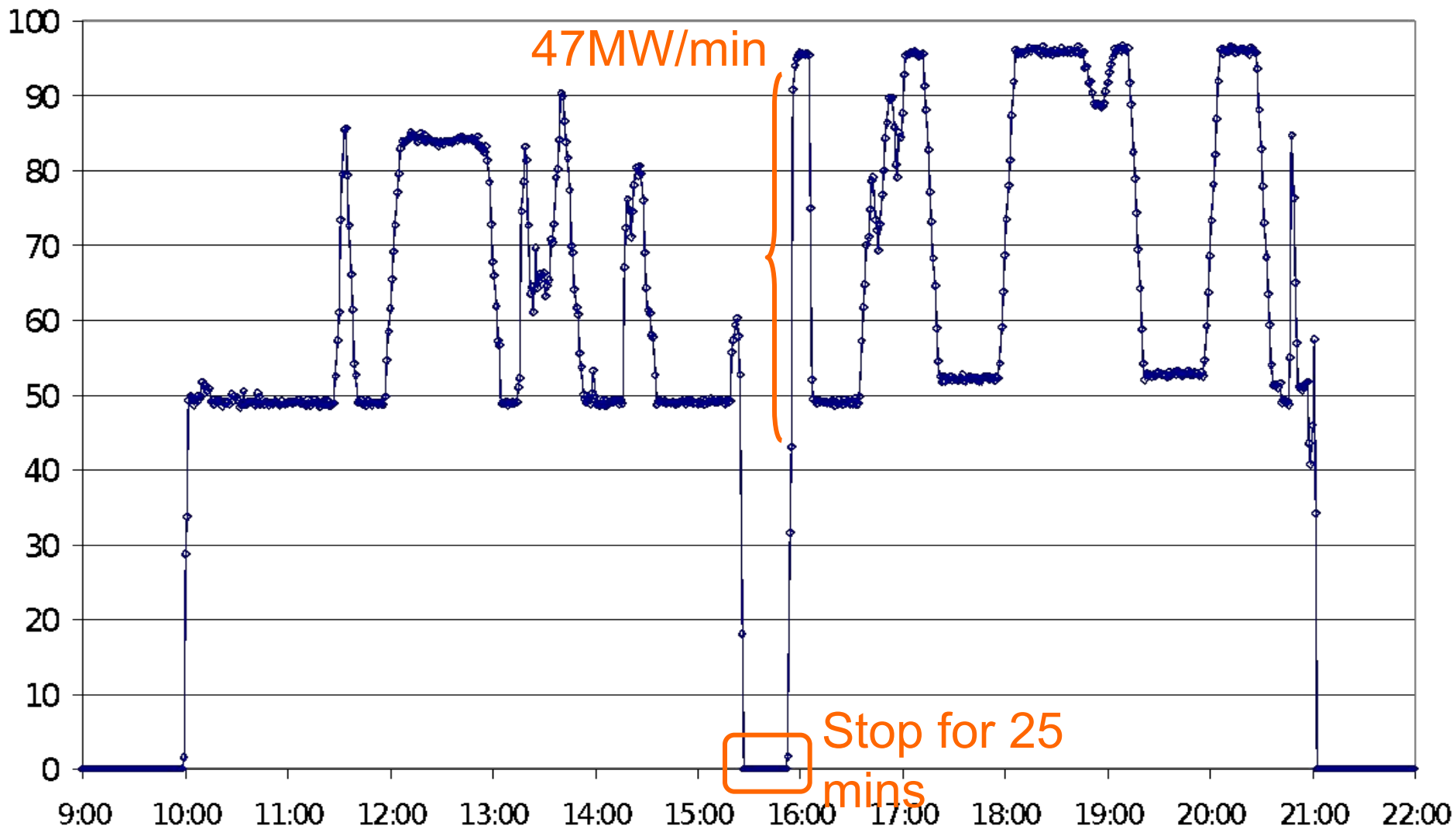


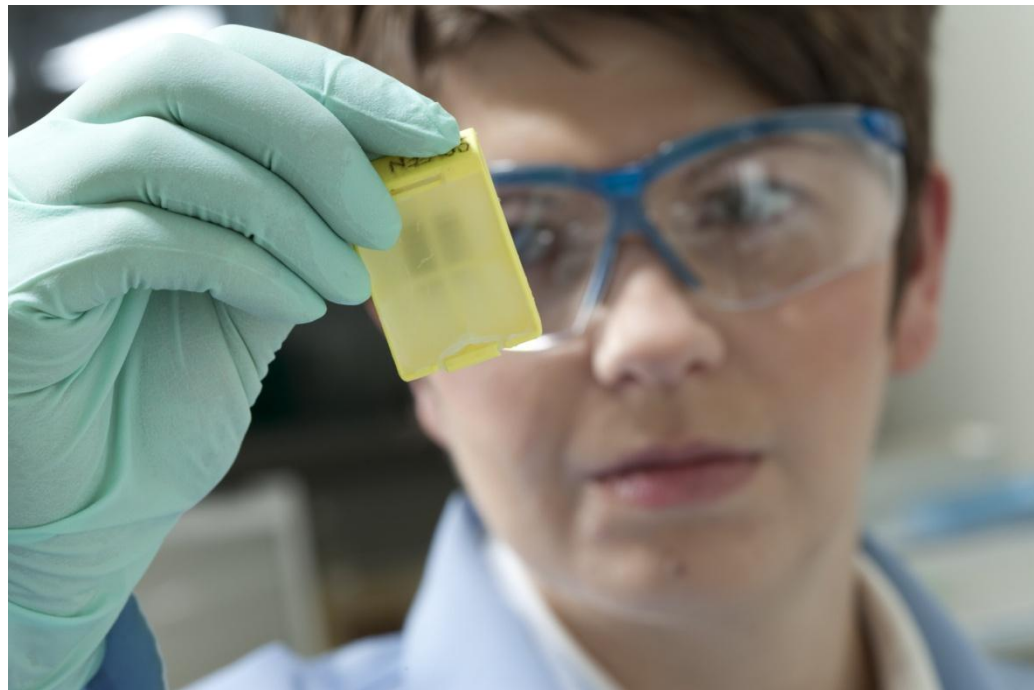
# LMS100 ... 100мВт @ 44% КПД

Самый высокий КПД в классе. Система DLE



# Типичный пример работы LMS100





## Примеры решений для распределенной генерации в удаленных районах



# TM2500/2500+ Мобильные установки



22 МВт  
электроэнергии в  
месте и тогда когда  
Вам это необходимо



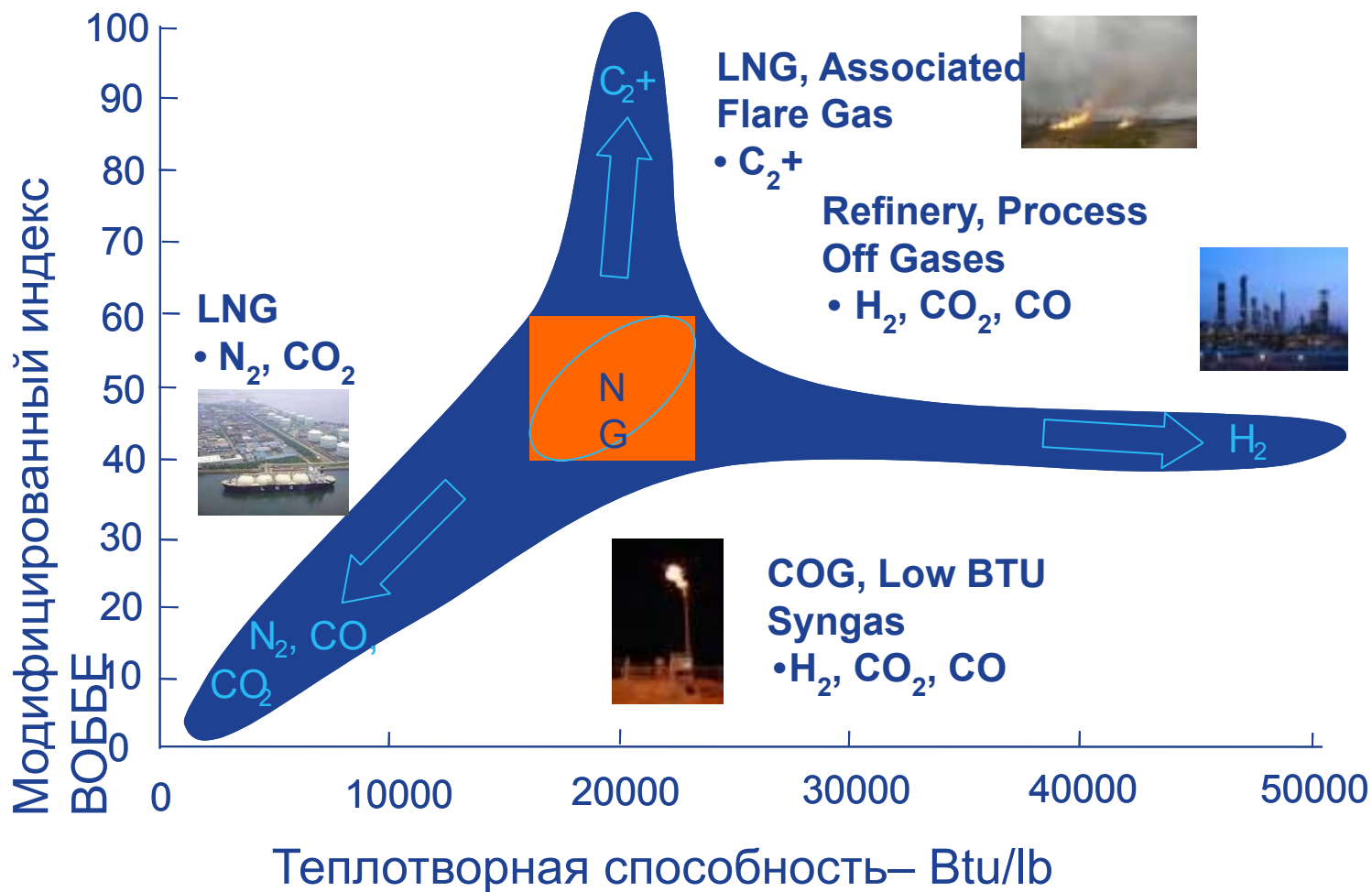
Brazil  
FPSO

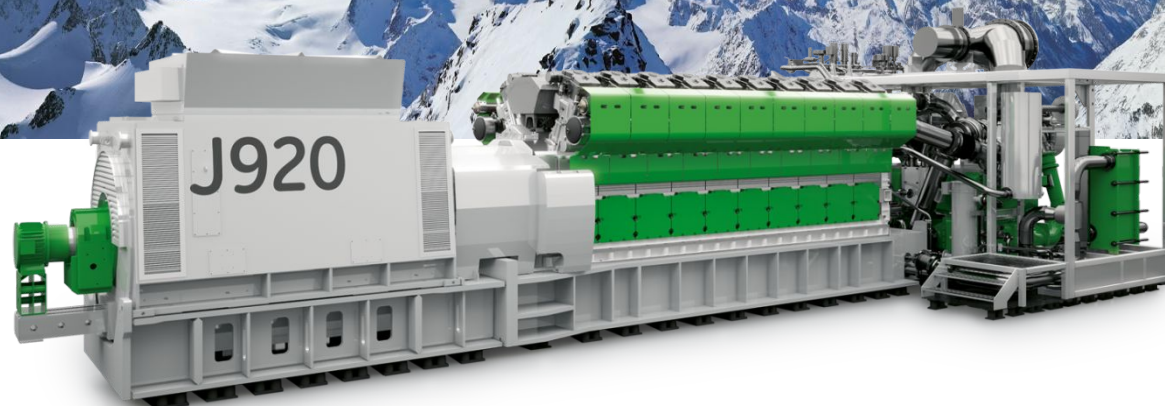
# LM2500+G4 ... Серия 538

Компактная конструкция для морских платформ



# Работа на нестандартном газовом топливе





# Газовые двигатели Jenbacher



GE imagination at work



# Ведущий производитель газовых двигателей

## Газовые двигатели GE Jenbacher

- 13,000+ двигателей поставлено в более чем 80 стран
- 16,500 мВт по всему миру
- Мощностной ряд от 0.25 мВт до 9.5 мВт
- КИТ более 90%
- 2,000 сотрудников в мире
- Заводы по производству в Австрии, Венгрии и Китае





# Оборудование GE Jenbacher

## Jenbacher 2 Тип



- Электрическая выходная мощность: 248 - 330 kW (50 Hz)
- V8 цилиндров
- 1,500 об.мин (50Hz)
- Установлено двигателей: ~ 1020
- Выпускается с 1976 года

## Jenbacher 3 Тип

- Электрическая выходная мощность: 526 - 1,063 kW (50 Hz)
- V12, V16 и V20 цилиндров
- 1,500 об.мин (50 Hz)
- Установлено двигателей : ~ 7,200
- Выпускается с 1988 года



## Jenbacher 4 Тип



- Электрическая выходная мощность: 844 - 1,562 kW (50 Hz)
- V12, V16 и V20 цилиндров
- 1,500 об.мин (50Hz)
- Установлено двигателей: ~1,650
- Выпускается с 2002 года

## Jenbacher 6 Тип

- Электрическая выходная мощность: 1,639 - 4,491 kW (50 Hz)
- V12, V16, V20 и V24 цилиндров
- 1,500 об.мин (50Hz)
- Установлено двигателей: ~3,250
- Выпускается с 1989 года



## Jenbacher 9 Тип



- Электрическая выходная мощность : 9,500 kW (50 Hz)
- V20 цилиндров
- КПД: 48.7%
- КИТ: 90%
- 1,000 об.мин (50 Hz)

# Гибкость по топливу и решения адаптированные к ним



# Три основные области применения

Отходы – в энергию/  
Возобновляемые источники  
энергии, утилизация  
промышленных газов



- Снижение CO2-эмиссии
- Альтернативы ископаемому топливу
- Свалочный газ, Биогаз (сельскохозяйственные отходы, сточные воды), шахтный газ, газы промышленных отходов, попутный нефтяной газ

Децентрализованное  
производство  
электроэнергии и  
когенерация (природный  
газ)



- Надежное энергоснабжение для отдаленных районов
- Поддержка потребностей в энергетике
- Избежание потерь из-за транспорта и распределения
- Высокая общая эффективность
- Сокращение использования ископаемого топлива и

выбросов парниковых газов

Энергия нефтяного  
месторождения  
(Нефтяной Попутный газ)



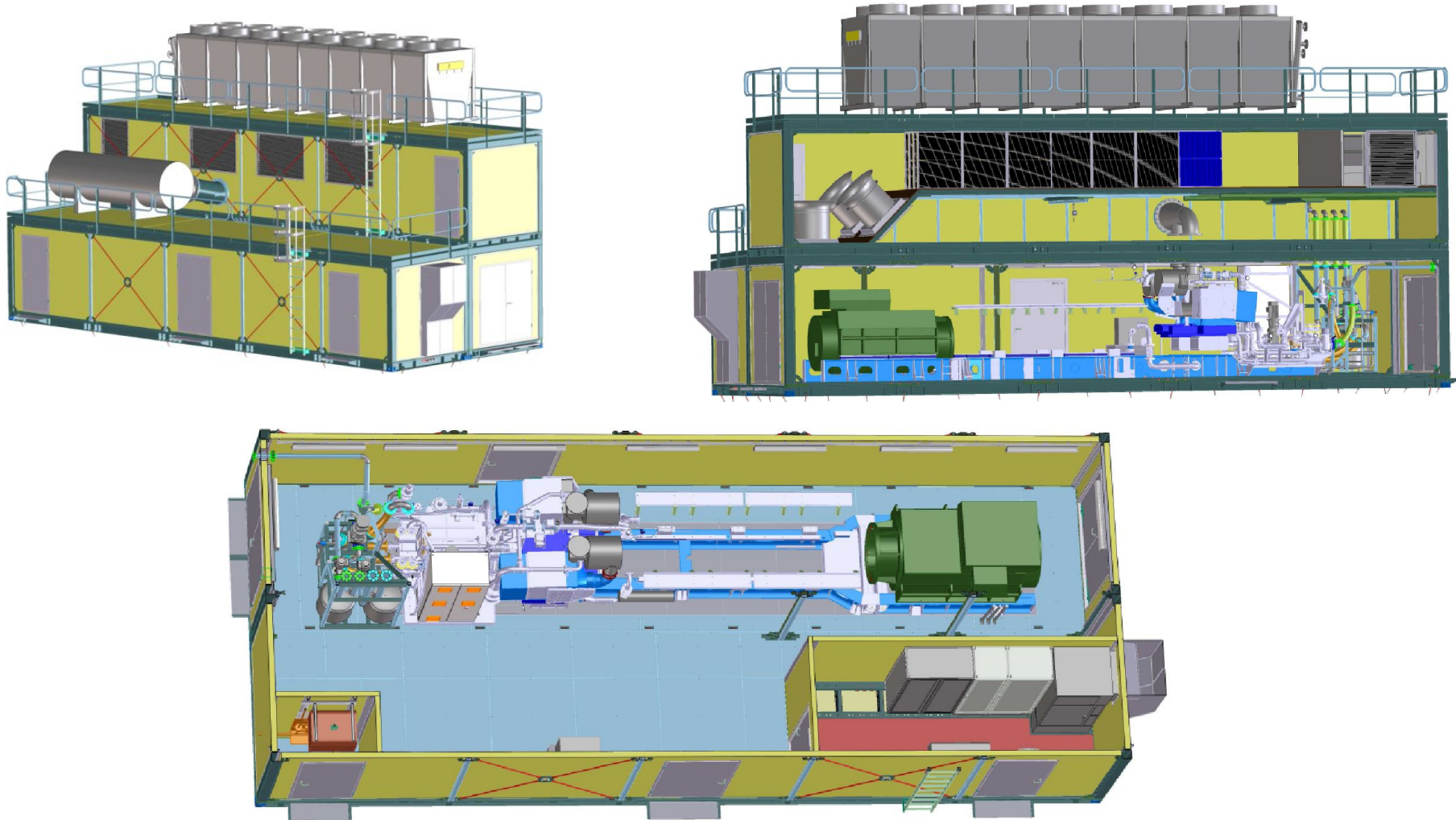
- Надежная работа в суровом климате в отдаленных районах
- Возросшая необходимость разработки месторождений в отдаленных регионах
- Возросшие экологические требования стимулируют использование установок на природном газе вместо дизельных двигателей



# Решение в контейнере для двигателей Типа 2.3и4 производства GE



# Пример контейнера для дв. Типа 6





# Станция GE мощностью 30 MW обеспечивающая электроснабжение нефтяного месторождения



Аргентина

20 газо-поршневых установок GE Jenbacher общей мощностью 30 МВт работающие на попутном нефтяном газе



# Надежные решения ... электроэнергия и тепло для Российских тепличных комплексов



Россия  
Блочная мини-ТЭЦ на основе трех газовых двигателей JMS 612 общей мощностью 5,4 МВт, работающий на природном газе.



# Обеспечение собственных производственных нужд завода BMW

Германия  
Два двигателя GE Jenbacher  
модели 420, работающие на  
природном газе с коэффициентом  
использования топлива 83.6% и  
мощностью 2.8 МВт используются  
для собственных нужд  
производства на заводе BMW



© Copyright BMW AG