

ОПЫТ WARTSILA В СОЗДАНИИ ОБЪЕКТОВ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ

**13 ФЕВРАЛЯ 2013, Москва
Татьяна Крышина
Директор по развитию бизнеса**

Два основных тезиса

- **Распределенная генерация:**
снижение затрат,
повышение
надежности и
энергоэффективности
- **Когенерация –**
дополнительное
преимущество
распределенной
генерации



Шеки, Азербайджан, 87 МВт, газ



Судовые энергетические установки

Пропульсионные и силовые установки
1000-100 000 ЛС

Каждый третий корабль имеет Wartsila!

Электростанции

Электростанции 1-500 МВт на газообразном и жидком топливе.

Более 3000 МВт ежегодных поставок!

Сервис

Глобальная сервисная сеть.
Ответственность за весь жизненный цикл проектов, от концепции до управления эксплуатацией.

Wärtsilä на глобальном рынке распределенной генерации

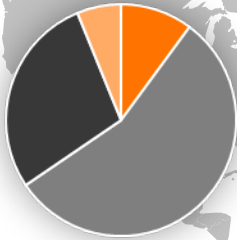
Реализуется более 100 проектов в год

Америка

9,5 ГВт

Станции: 367

Двигатели: 1220

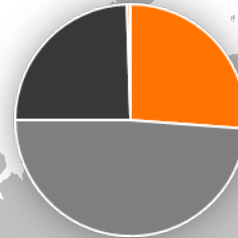


Европа:

11.8 ГВт

Станции: 1783

Двигатели: 3336



Всего:

49 ГВт

Станции: **4600**

Двигатели: **10160**

Страны: **169**

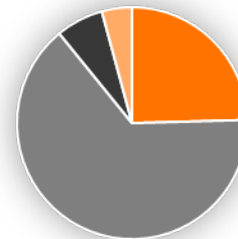
Африка и

Ближний Восток:

10,4 ГВт

Станции: 830

Двигатели: 2116

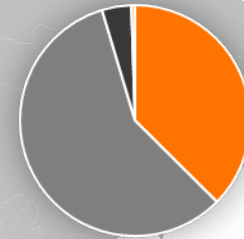


Азия:

17,2 ГВт

Станции: 1619

Двигатели: 3487



- Промышленная собств. генерация
- Гибкие станции базовой нагрузки
- Пиковые и стабилизации сети
- Нефтегазовая промышленность

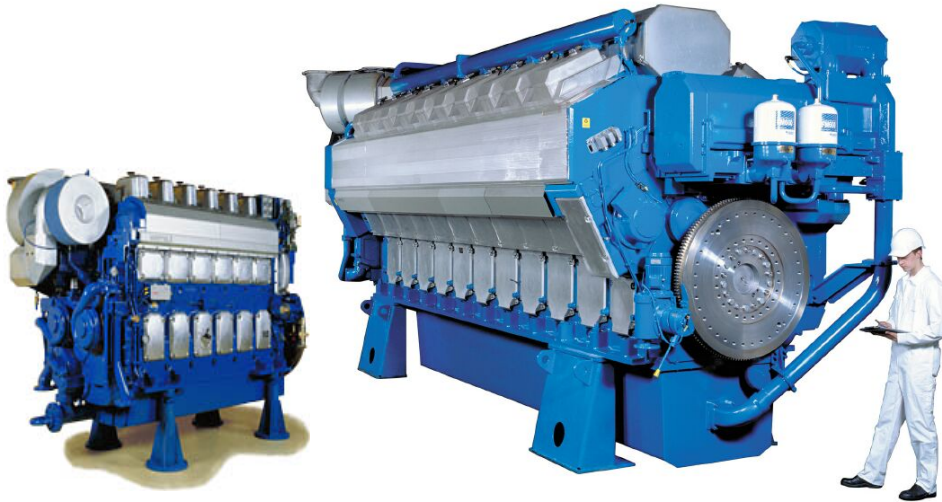
*Декабрь 2010

Данные 2011 г.

© Wärtsilä 13 February 2013 WÄRTSILÄ POWER PLANTS TATJANA KRYSHINA

Производственная программа Wärtsilä для энергетики

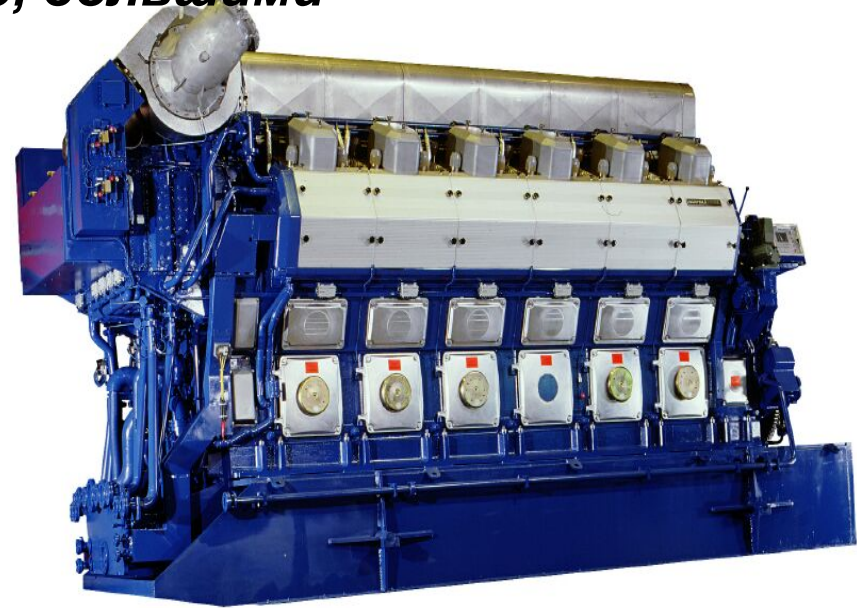
- Три серии среднеоборотных двигателей с турбонаддувом и промежуточным охлаждением.
- Все двигатели для энергетики – судового типа, т.е. отличаются высокой надежностью, большими ресурсами, опытом эксплуатации.



Wärtsilä 20

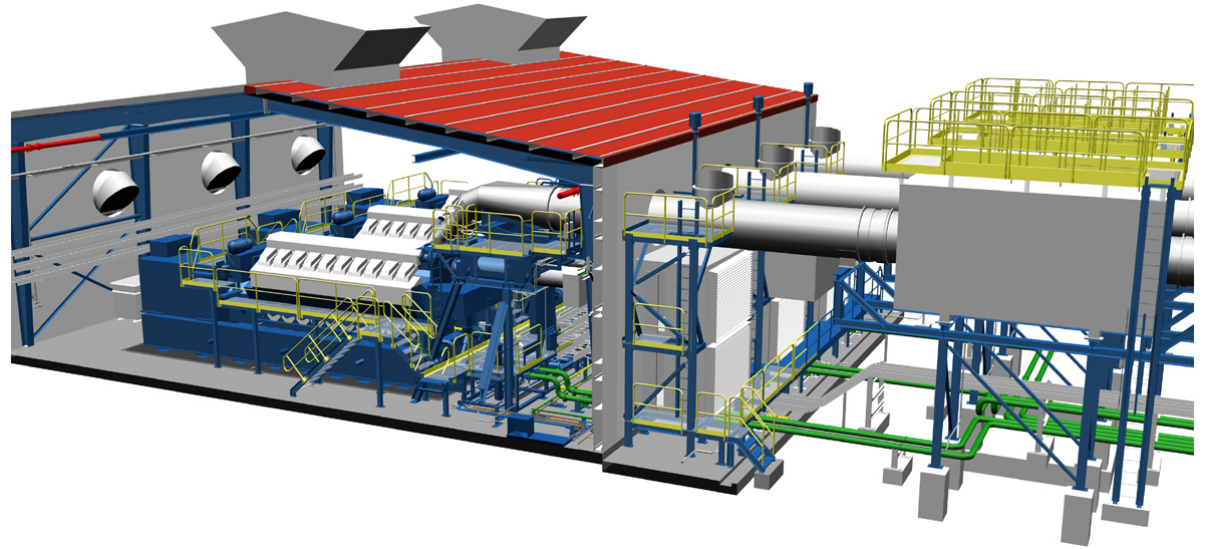
1.0 – 1.5 МВт
6 – 9 цилиндров

Wärtsilä 32
Wärtsilä 34SG/DF
2.6 – 10 МВт
6 – 20 цилиндров



Wärtsilä 46
Wärtsilä 50DF\SG
8.5 – 18,3 МВт
6 – 18 цилиндров

Двигатели или проект «под ключ»?



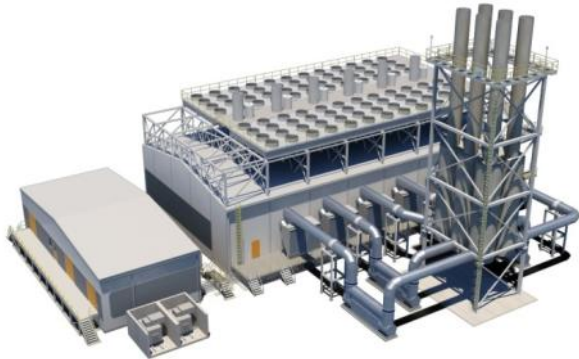
Поставки на основе

- типовых технических решений,
- адаптируемых к условиям и требованиям заказчика
- с учетом климатических и нормативно-технических особенностей страны-заказчика
- прямые поставки
- единственное в мире предприятие-изготовитель с опытом и возможностями поставок «под-ключ»

Минимум технических рисков, оптимизация издержек и рисков на этапе инвестирования, исчерпывающая поддержка партнеров

Концепции газовых и двухтопливных электростанций

W34SG CMPP 10-100 MW



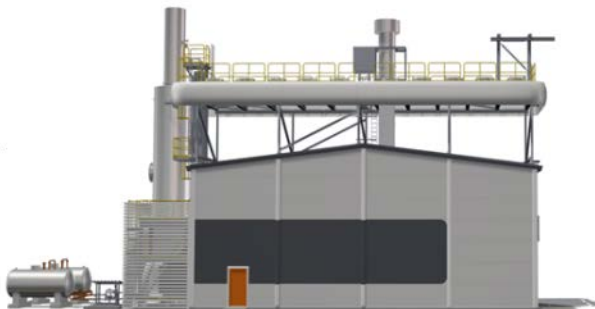
W34SG CMPP 100-300 MW



W50SG CMPP 20-500 MW



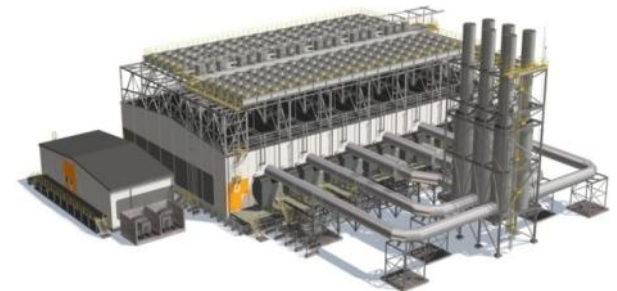
W34SG GAScube 8 – 30 MW



W34DF / W50DF CMPP



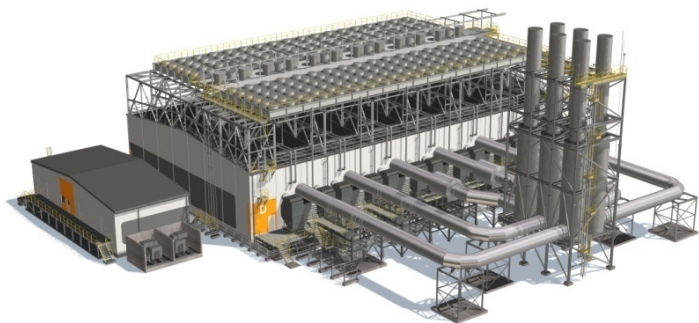
W32GD / W46GD CMPP



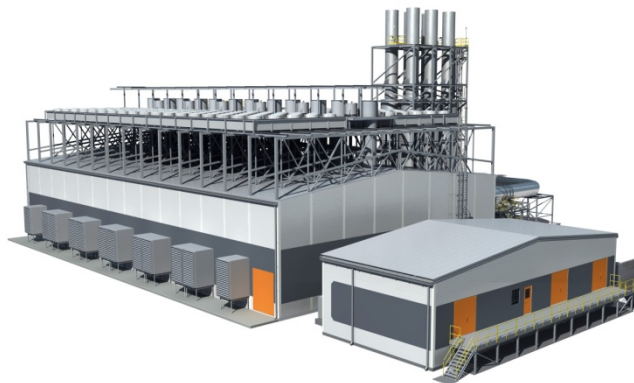
CMPP = Компактная модульная электростанция

Концепции жидкотопливных электростанций

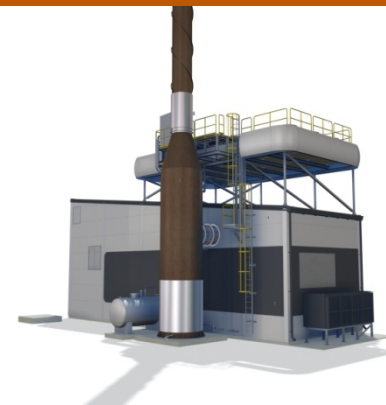
W46f CMPP



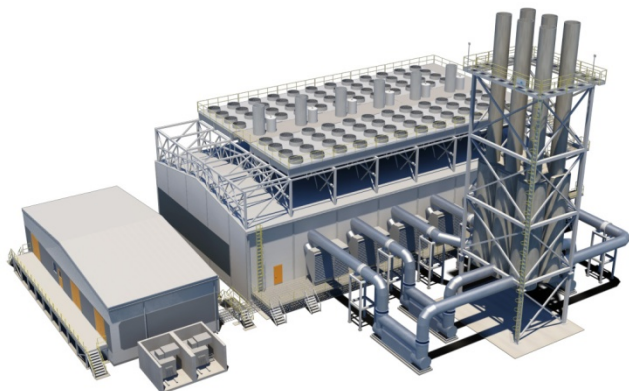
W46 CMPP



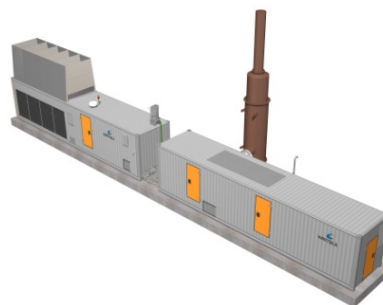
W32 Oilcube



W32 CMPP



W20 CPP



W20 power skid



CMPP = Компактная модульная
электростанция

CPP = Контейнерная электростанция



Создание Интеллектуальной Энергосистемы

Доступность по затратам



Smart
Power
System

Надежность

Эффективность

В настоящее время
электроэнергетический комплекс
России это:

- энергетика крупных мощностей (износ, низкий КПД)
- сверхцентрализованная энергетика (доля централизации составляет 90%)
- большая протяженность линий электропередачи (потери, износ)
- неэффективное использование мощностей (КИУМ электростанций - 52%)

- **низкий уровень когенерации** – только около 40% центрального теплоснабжения покрывается когенерацией (IEA 2011) – в Финляндии когенерацией обеспечивается 76%

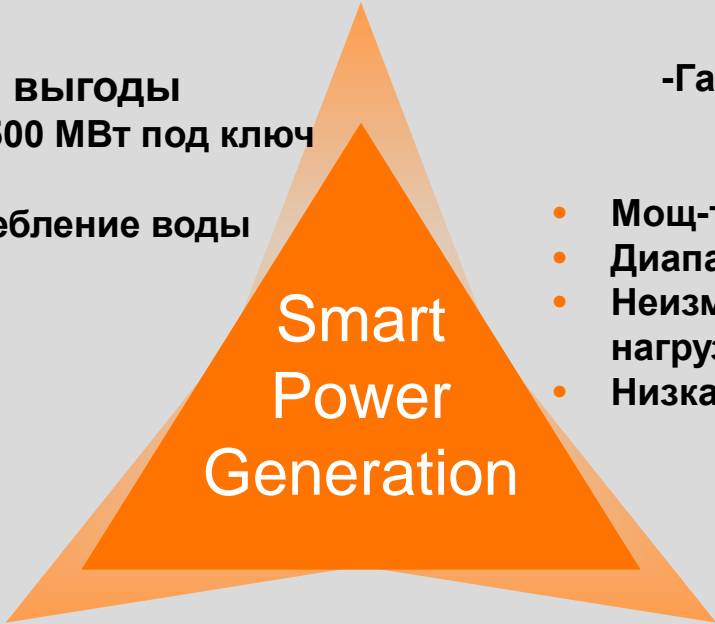
Предпосылки развития распределенной генерации

- Выгода для промышленных предприятий:
 - Снижение тарифа на электроэнергию
 - Когенерация (общий КПД использования топлива возрастает до 90%)
 - Повышение надежности энергоснабжения
 - Возможность развивать производство
 - Снижение себестоимости продукции, повышение конкурентоспособности
- Выгода для энергетической системы:
 - Блок-станции покрывают пиковое потребление, разгружают сети
 - Дают возможность крупным станциям работать в базовом режиме
 - Являются возможным резервом на случай аварий в системе
 - Повышается надежность энергоснабжения
 - Устраняет необходимость наращивать мощность региональных электростанций и строительства новых сетей, т.е. сокращение инвестиционных затрат => снижается тариф потребителя
 - Снижаются потери в сетях и перетоки реактивной мощности

Высокая эффективность

Дополнительные выгоды

- Строительство 500 МВт под ключ за 18 месяцев
- Ничтожное потребление воды



Smart
Power
Generation

- Высокий электрический КПД нетто
 - Газ, пр-во электроэнергии
 - 50 % станция нетто, ПГ цикл
 - 46 % станция нетто, простой цикл
 - Газ, когенерация
 - 46 % станция нетто, эл.энергия
 - 43 % станция нетто, тепло (60-95°C)
- Мощ-ть не зависит от темп. окруж среды
- Диапазон нагрузок ~ 5 ... 100 %
- Неизменно высокий КПД во всем диапазоне нагрузок
- Низкая эмиссия парниковых газов

Топливная гибкость

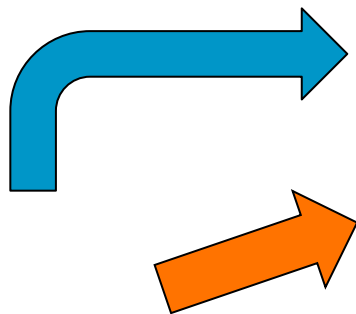
- Многотопливная технология
 - Природный газ, биогазы, факельные газы
 - Мазут, ДТ, сырая нефть
 - Жидкое биотопливо
- Конверсия топливной аппаратуры

Эксплуатационная гибкость

- 30 секунд от пуска станции до синхронизации и 20% нагрузки
- 5 мин до 100% нагрузки
- Неограниченное кол-во пусков и остановов без влияния на ТО
- Аварийный запуск сети

Действительно снижение затрат?

Природный газ
9000 м3/ч



Электростанция



Цементный завод 2 млн.т/год



42 МВт
Тариф 2 руб/кВтч
~20 млн. евро/год

Wartsila 5x20V34SG

48,6 МВт эл + 41,6 МВт тепла

Инвестиция ~32 млн евро (стационарная эл-ция)

Переменные + фиксированные экспл. затраты
9,5 млн евро/год

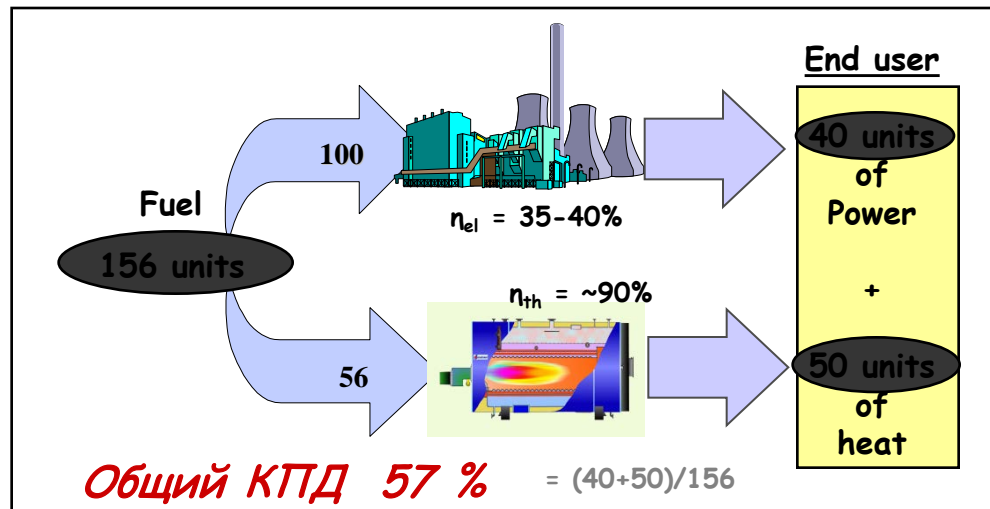
Срок окупаемости 4,5 лет

Снижение себестоимости цемента на 10%

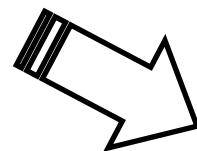
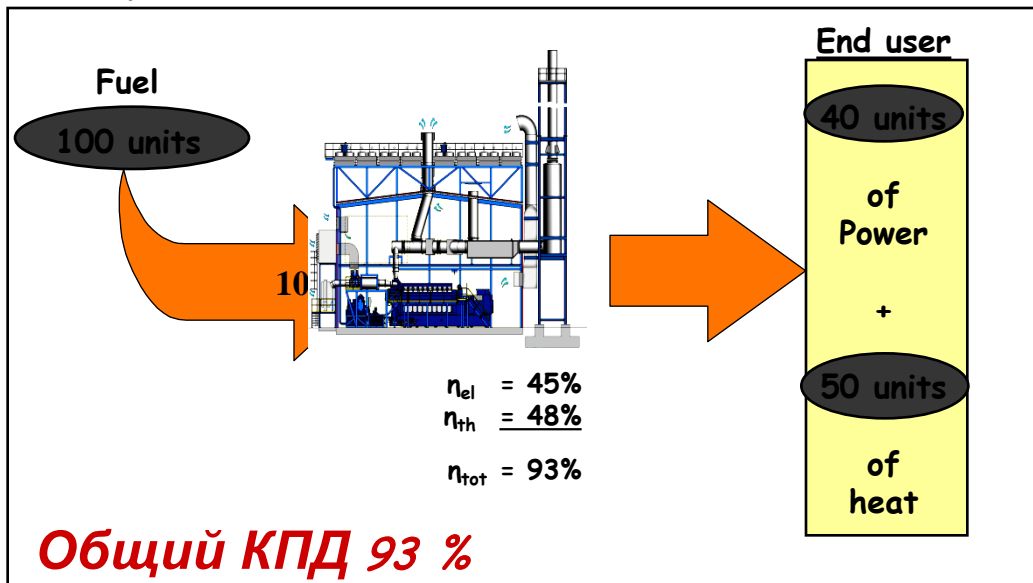
Преимущество процесса когенерации

Что подталкивает собственника к строительству ТЭС?

Отдельная выработка электроэнергии
и тепла



ТЭС Wärtsilä



**ОК. 36%
ЭКОНОМИИ
ТОПЛИВА НА
ТЭС**

Действительно повышение надежности?

Проблемы:

- Изношенная инфраструктура в электрическом и тепловом секторах
- Энергетический дефицит
- Возможные отключения
- Потери в сетях
- Высокая плата за подключение
- Работа на частичных нагрузках является затратной

Электростанция Wartsila:

- Типичная готовность агрегата > 96%, типичная надежность агрегата 99%, типичная надежность запуска > 99%.
- Многоагрегатность увеличивает надежность и дает экономию при работе на частичной нагрузке
- Быстрый запуск (5 минут до 100% нагрузки); быстрый останов - 1 мин; быстрая скорость следования нагрузке
- Дополнительная надежность за счет многотопливности
- Ресурс 300 000 часов; 100 000 ч до капремонта
- Независимость ресурса двигателя от количества и частоты запусков и остановов

Когенерация в Венгрии

- После 2 мировой войны доля распределенной генерации в Венгрии всего 5%
- С 1994 г Правительство стало осуществлять поддержку локальной генерации:
 - Мощность до 50 МВт не требует дополнительных лицензий, если **не менее 40%** выработанной электроэнергии потребляется локально
 - Мощность до 20 МВт не требует дополнительных лицензий, если **менее 40%** выработанной электроэнергии потребляется локально
 - Общий КПД не менее 65% (позднее 75%)
- Энергосистема Венгрии 8 ГВт
- На 2008 г. 25% генерируемой энергии в Венгрии – малая и средняя распределенная когенерация
- 60% станций мощностью до 50 МВт – газопоршневые электростанции (6,3% от генерирующего портфеля Венгрии)



Предпосылки роста локальной генерации в Венгрии

- Рост ВВП, рост потребности в электроэнергии (рис. 2)
- 180 районных котельных нуждались в модернизации
- Наличие природного газа (за 5 лет использование газа для производства электроэнергии увеличилось на 50% (рис. 3))
- Преимущества ДВС:
 1. Высокая эффективность использования топлива (Средний КПД в Венгрии – 34%, для мощных ДВС КПД эл.– до 50%, при когенерации – 80-90%)
 2. Низкие капитальные затраты
 3. Высокая надежность

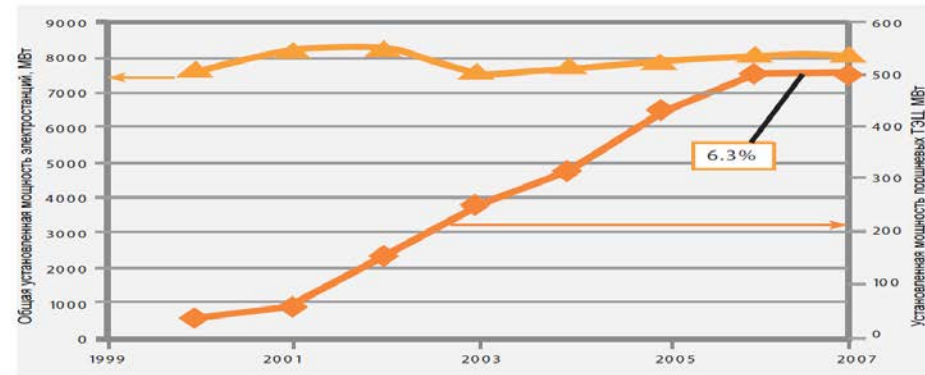


Рис.1 Общая установленная мощность когенерационных станций с поршневыми двигателями

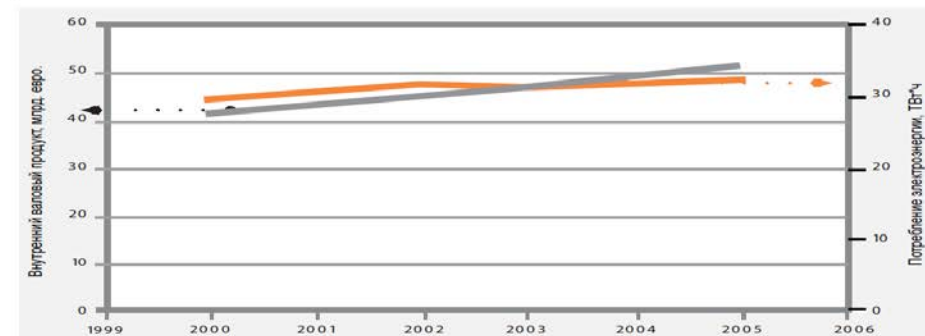


Рис.2 Рост внутреннего валового продукта и потребление электроэнергии в Венгрии

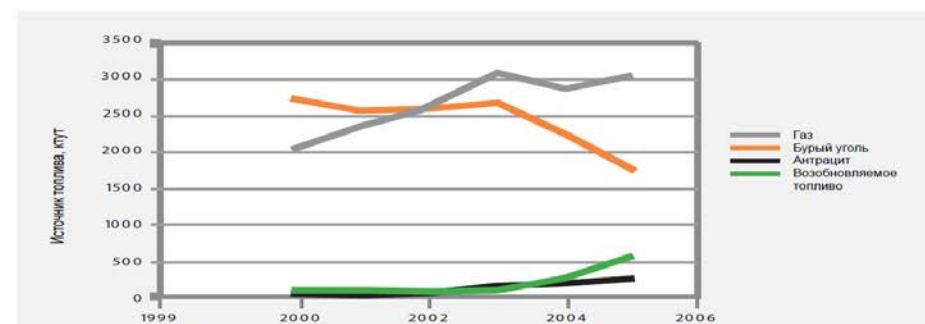


Рис.3 Источники топлива для венгерских электростанций

ТЭЦ Wärtsilä 3x18V34SG (18 МВт эл.)

- **Заказчик:** Районная теплоснабжающая компания Gyorho
- **Поэтапный ввод станции:**
Октябрь 2002: 2x18V34SG
Октябрь 2003: 1x18V34SG
- **В зимнее время:**
 - Когенерационная установка греет обратную воду теплофикационной сети (43 км), 60/90оС
 - Пиковая котельная догревает воду 90/110-120оС
 - 2 двигателя работают 21 ч/сут и отключается ночью на 3 часа, 1 двигатель работает 21 ч/сут и ночью 3 часа на 50% (2:30-5:30)
 - Отключения дают возможность провести регулировки и мелкий ремонт



В летнее время:

- Пиковая котельная отключается

Особенности эксплуатации

- Агрегат № 1 – «ведущий», работает столько часов, сколько возможно.
- Агрегаты № 2 и № 3– «ведомые»
- Эта концепция наиболее предпочтительна с точки зрения надежности. Подход с одинаковым темпом накапливания наработки может привести одновременному выходу из строя и одновременному плановому ремонту.
- Для оценки надежности введены 3 коэффициента:

Коэф. использования:

Реальное время наработки

Кол-во рабочих часов в году

Вид ТО	Частота	Время	Исп-ль
Мелкий	1000	3	Gyorho
Малый	2000	8	Wartsila
Средний	12000	72	Wartsila
Большой	24000	120	Wartsila
Главный	16000	280	Wartsila

Коэф. эксплуатационной готовности :
Среднее время м/у ТО
(Среднее время м/у ТО+ время на ТО+логистическая задержка)

Коэф. Функциональности:

Реальное время наработки

Время, когда агрегат должен работать

Сводка наработки, затрат времени на ТО и простой

	Блок 1	Блок 2	Блок 3
Наработка, ч	39,038	35,651	27,586
Плановое ТО, ч	1060	1241	783
Внеплановый простой, ч	378	536	502
Простой из-за внешних неисправностей, ч	154	141	136
Располагаемое время, ч	40,872	40,872	32,111
Коэф. Экспл. Готовности, %	97,3	97,0	97,1
Коэф. Функциональности, %	99,0	98,8	98,7
Коэф. Использования, %	94	86	85

- При такой высокой функциональности риск одновременного выхода из строя двух агрегатов составляет 0,14%, трех- менее 0,002%
- Общий коэф. Использования (90%) очень высокий для ТЭС
- Коэф. Эксплуатационной готовности 97% показывает очень высокую степень надежности
- Пуски и остановки каждую ночь не повлияли на график ТО и на тех. хар-ки
- За 40000 ч наработки снижения эл. КПД не наблюдалось

Заключение

Распределенная генерация дает неоспоримые преимущества и для владельца, и для энергетической системы в целом:

- снижение затрат,
- повышение надежности,
- повышение энергоэффективности

- Современная гибкая когенерация – это умное производство энергии
- Газопоршневая технология – это привлекательный выбор для ТЭС



187 лет существования Wartsila, 30 лет в России

