

ТЕХНОЛОГИИ ГИБКОЙ КОГЕНЕРАЦИИ

13 ноября 2012, Москва
Татьяна Крышина
Директор по развитию бизнеса



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.

- **Когенерация**
вместо
автономного
теплоснабжения
- **Важность**
балансирования
энергосистемы



Шеки, Азербайджан, 87 МВт, газ

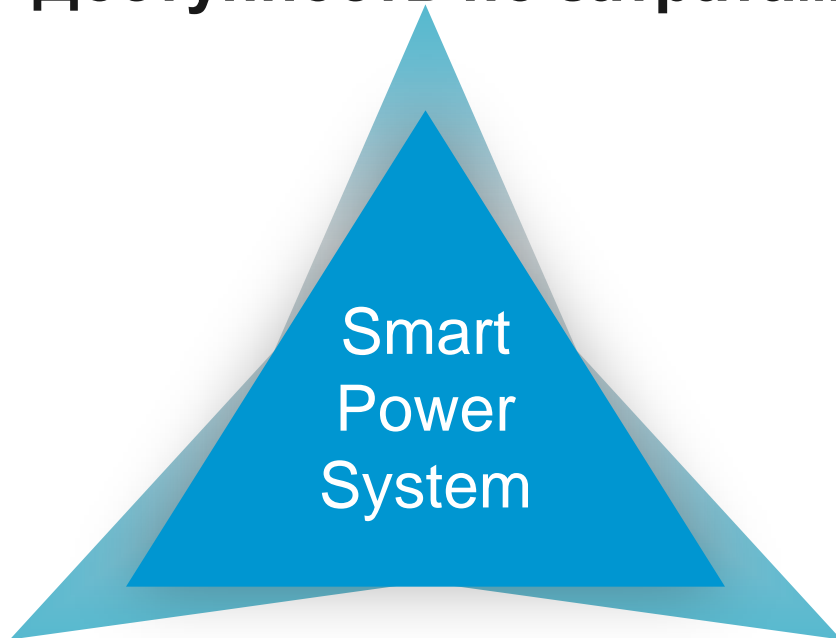
Тенденции на рынке энергетики - вызовы времени

- Ожидаемый рост потребления электроэнергии
- Увеличение дневных и сезонных колебаний энергопотребления
- Пропускная способность сетей приводит к необходимости обеспечения адекватного **балансирования внутри энергосистемы.**
- Не определена ответственность за балансирование энергосистемы. Потребность находит отражение лишь в рыночных ценах.
- Гидроэлектроэнергетика развивается не такими быстрыми темпами как рост потребления.
- Большинство проектов обязательных инвестиций являются проектами базовой нагрузки, планируется использовать старые существующие паровые электростанции с низкой эффективностью в роли пиковых.
- Традиционные тепловые станции имеют ограниченные возможности осуществлять балансирование.

Роль гибких тепловых электростанций в балансировании?

Создание Интеллектуальной Энергосистемы

Доступность по затратам



- Повышение энергоэффективности

- Высокая энергоемкость – потенциал для измерения энергетической эффективности
- Изношенная инфраструктура в электрическом и тепловом секторах обеспечивает потенциал для модернизации и роста энергоэффективности.
- Тепловая нагрузка не растет, но есть достаточно большой потенциал в когенерации – только около 40% центрального теплоснабжения покрывается когенерацией (IEA 2011) – в Финляндии когенерацией обеспечивается 76%.

Надежность

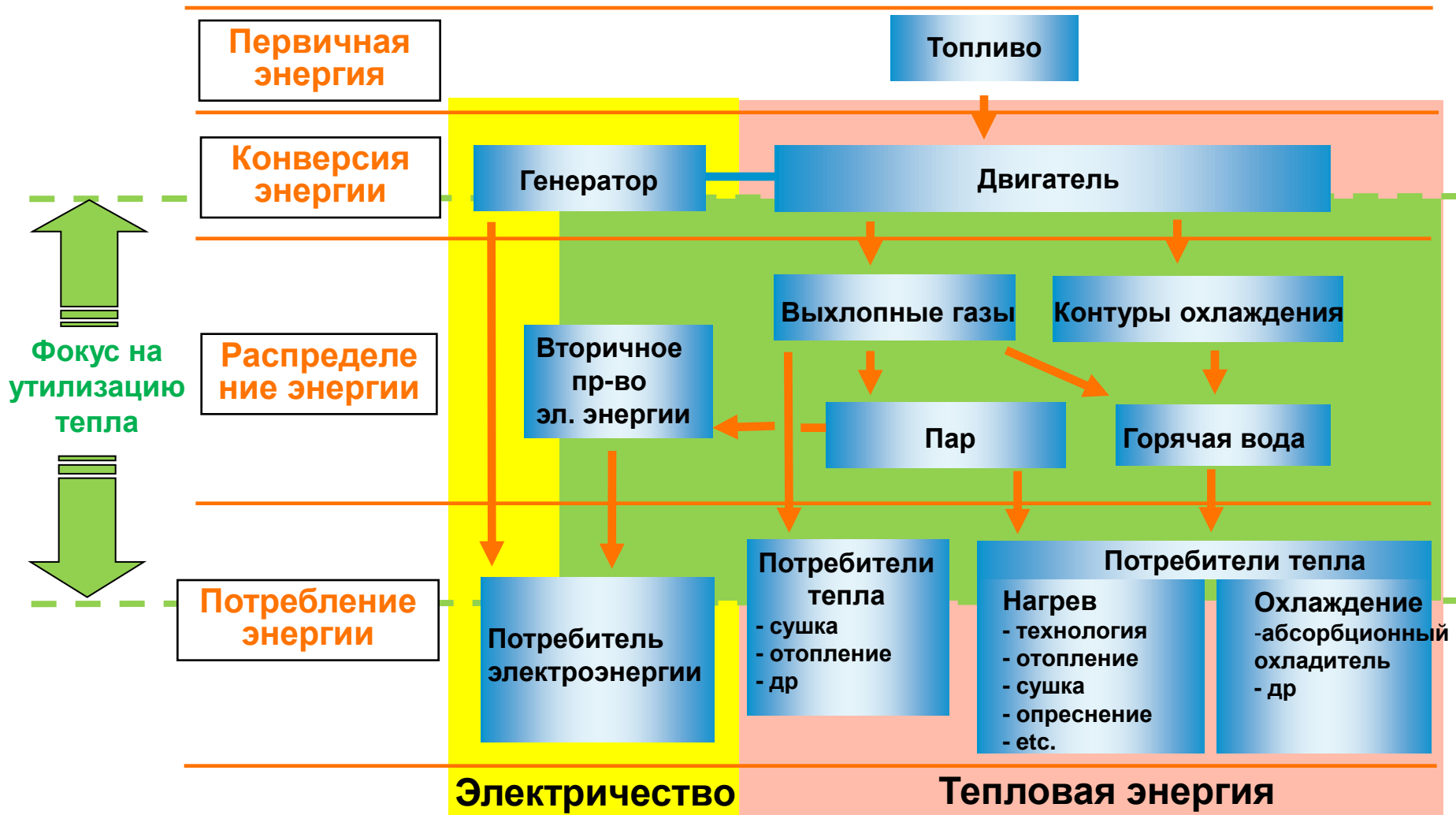
Стабильность

Достаточные мощности и гибкость в соответствии с нагрузкой

- Ожидается рост пикового спроса более чем рост энергопотребления в целом и в то же время колебания нагрузки возрастут
 - Промышленные потребители улучшают технологии и эффективность
 - Рост потребления в ЖКХ с другой стороны
 - Самогенерация становится популярной, так как цена электроэнергии растет
 - Усилия для снижения потерь на передачу энергии

Потенциал повышения энергоэффективности

Потенциал утилизации тепла на примере поршневых двигателей



Экономический эффект от применения когенерации

Отдельно конденсационные электростанции и котельные

Электричество
10 ТВтч

Тепло 10 ТВтч или
8,6 млн. Гкал

Конденсационные ЭС, газ

Типичный КПД в России 38% (IEA 2011)

Котельные, газ

Типичный КПД в России 90%

Потребление
топлива
4,9 млрд.
нм³

Замена на когенерацию на ТЭС

Электричество
10 ТВтч

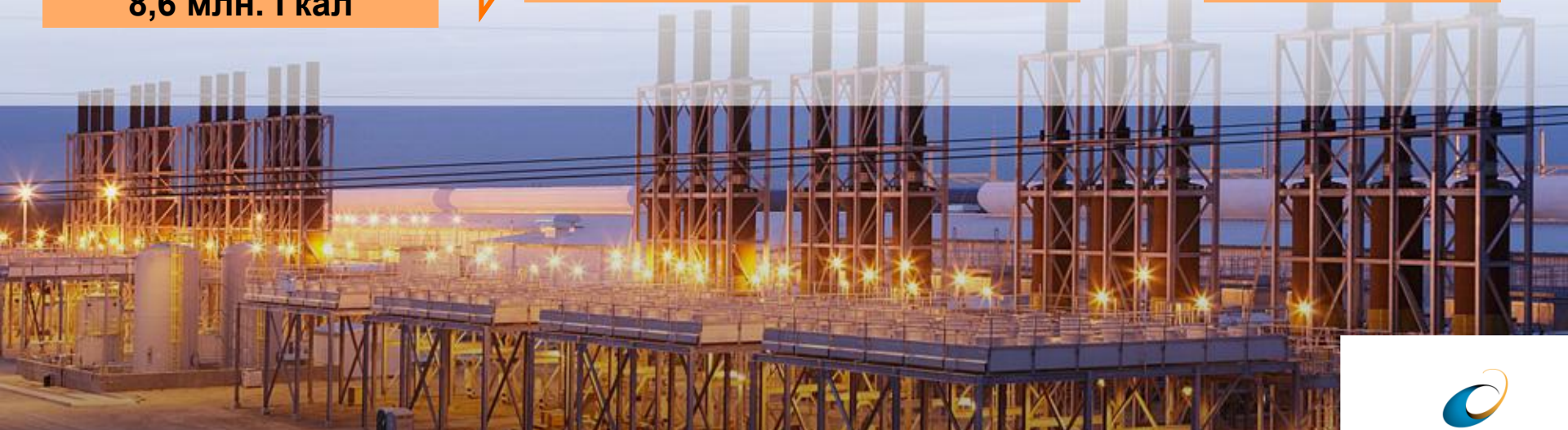
Тепло 10 ТВтч или
8,6 млн. Гкал

Тепловые ЭС

Типичный электрический КПД 45%
Типичная общая эффективность 90%

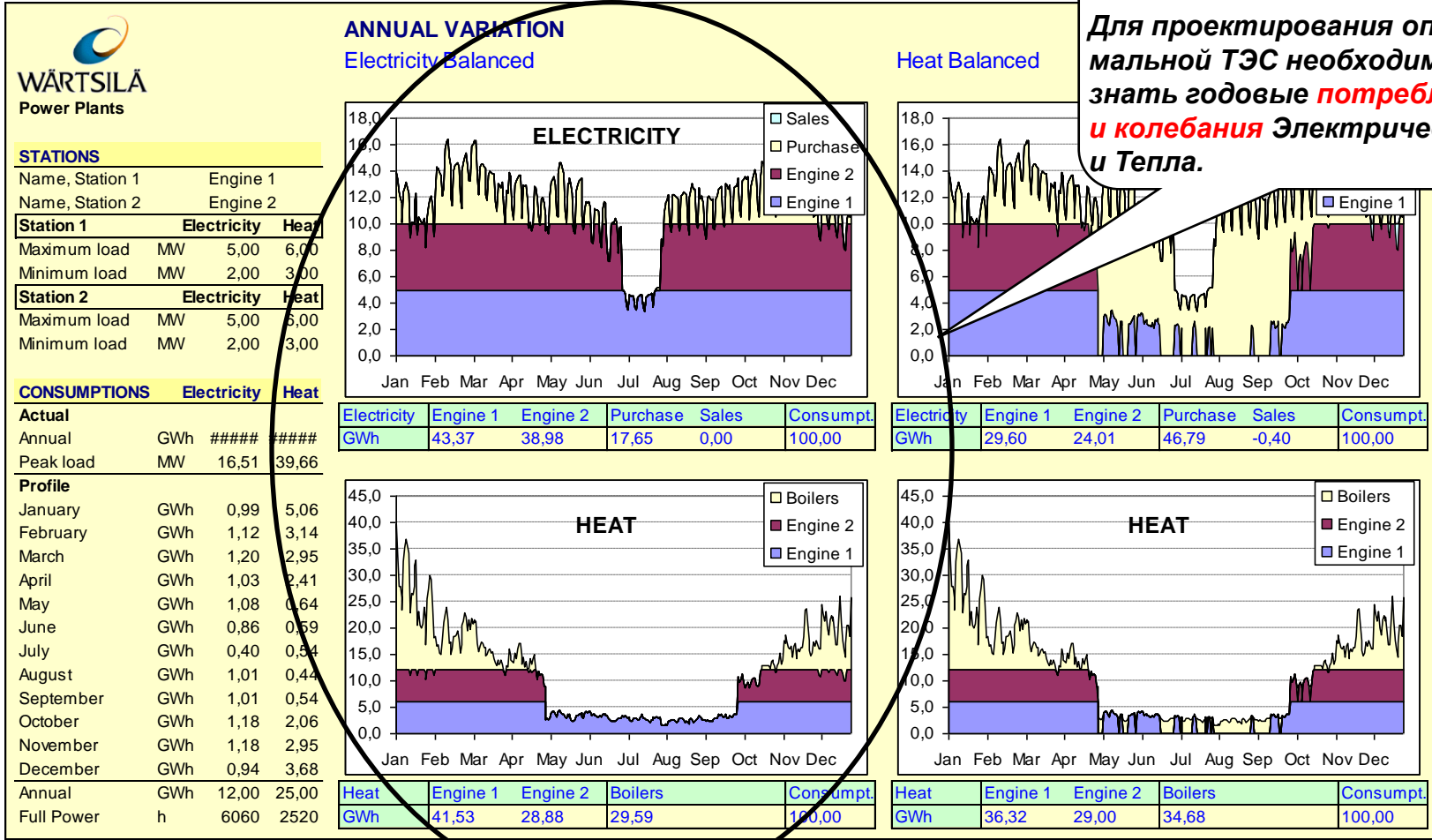
Топливо
2,9 млрд.
нм³

Экономия 40%!
2 млрд. нм³



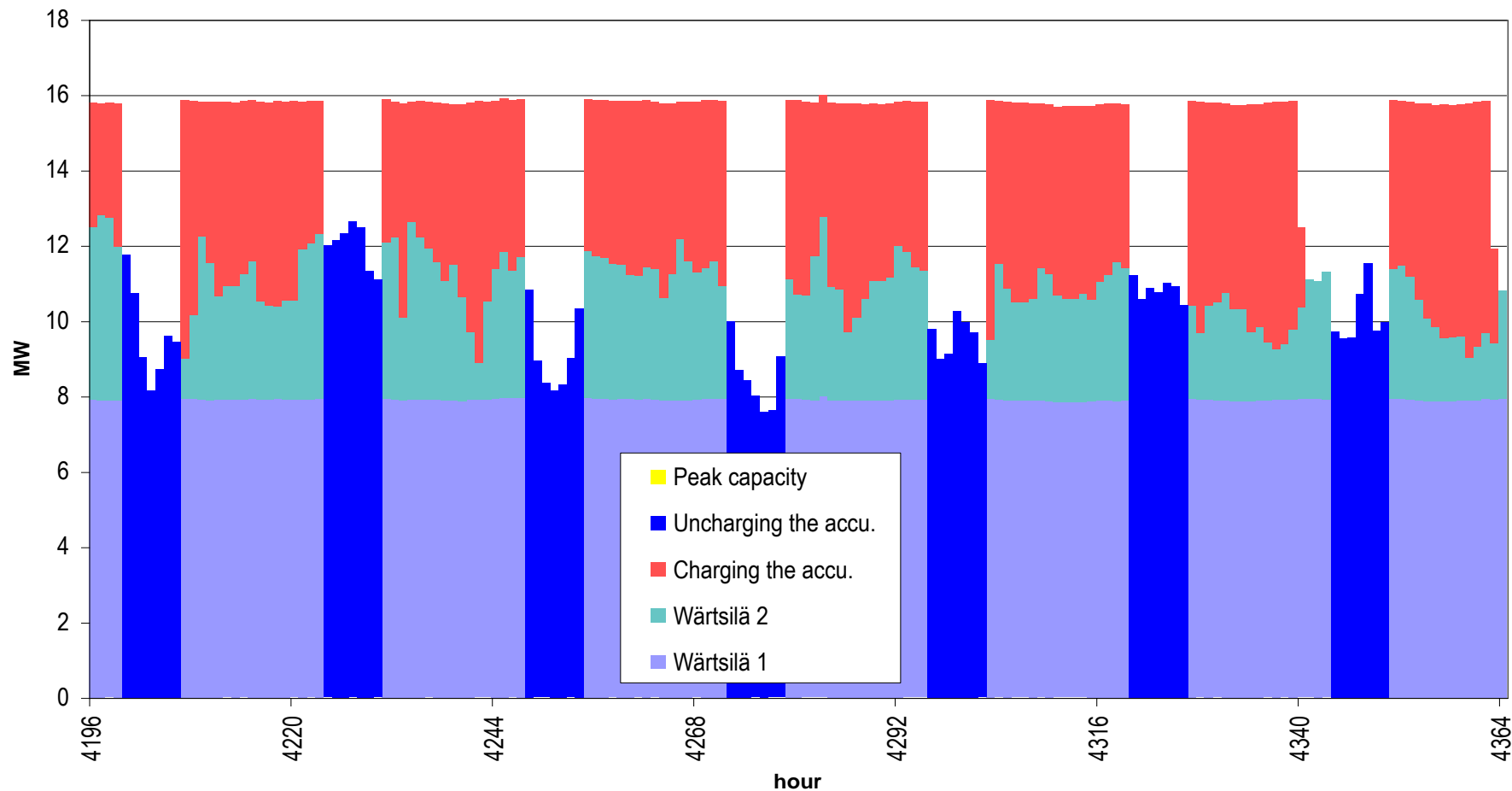
Вопросы эксплуатации & модели работы – ТЭС

Годовые кривые колебаний:
 Для проектирования оптимальной ТЭС необходимо знать годовые **потребления** и колебания Электричества и Тепла.



Выработка тепла с баком-аккумулятором

Пример: недельный график потребления в летнее время



Высокоэффективная газовая электростанция

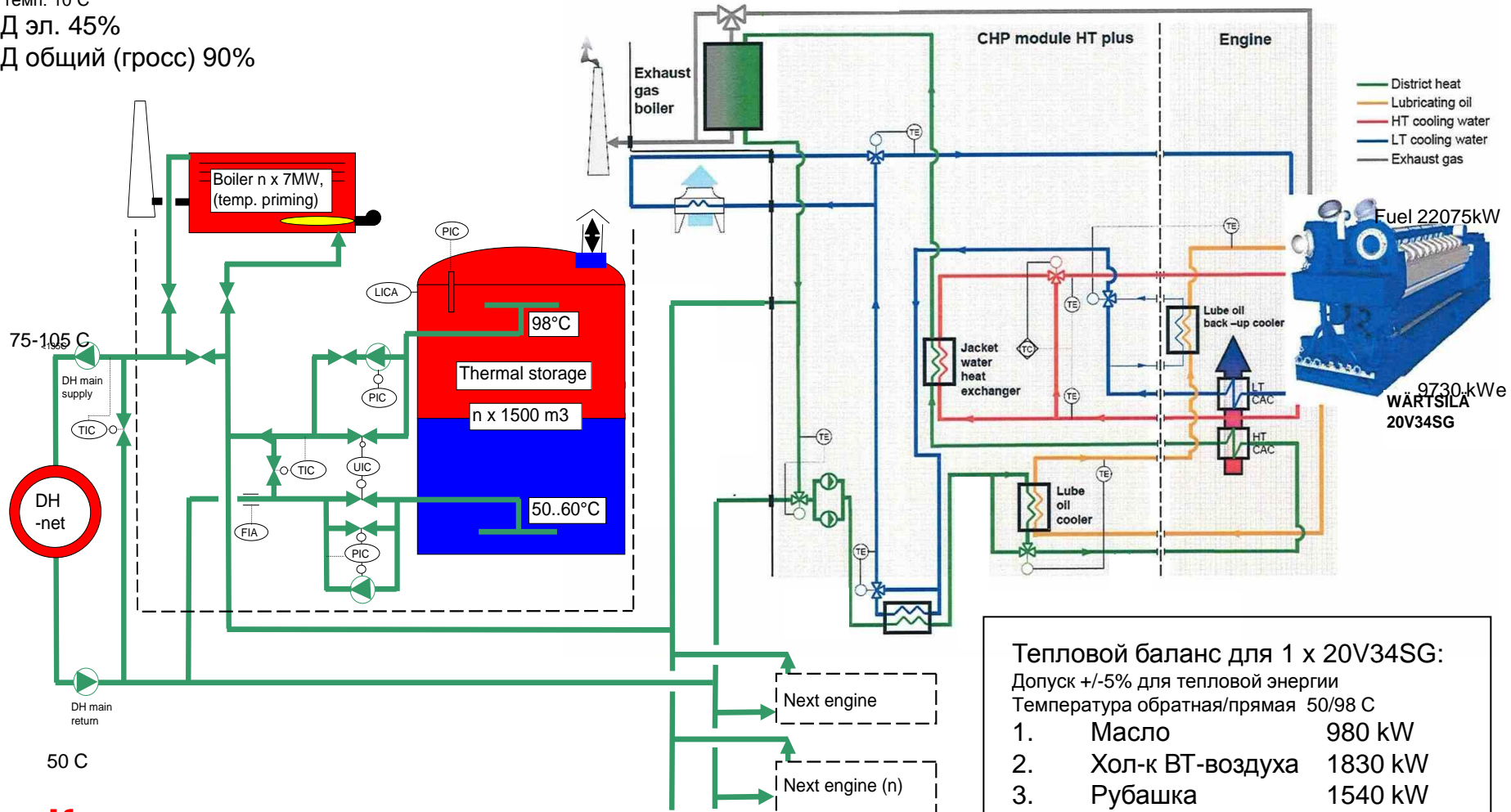
Engine power plant with direct connected thermal storage

20V34SG при 100% нагрузке

При темп. 10 C

КПД эл. 45%

КПД общий (гросс) 90%



Тепловой баланс для 1 x 20V34SG:

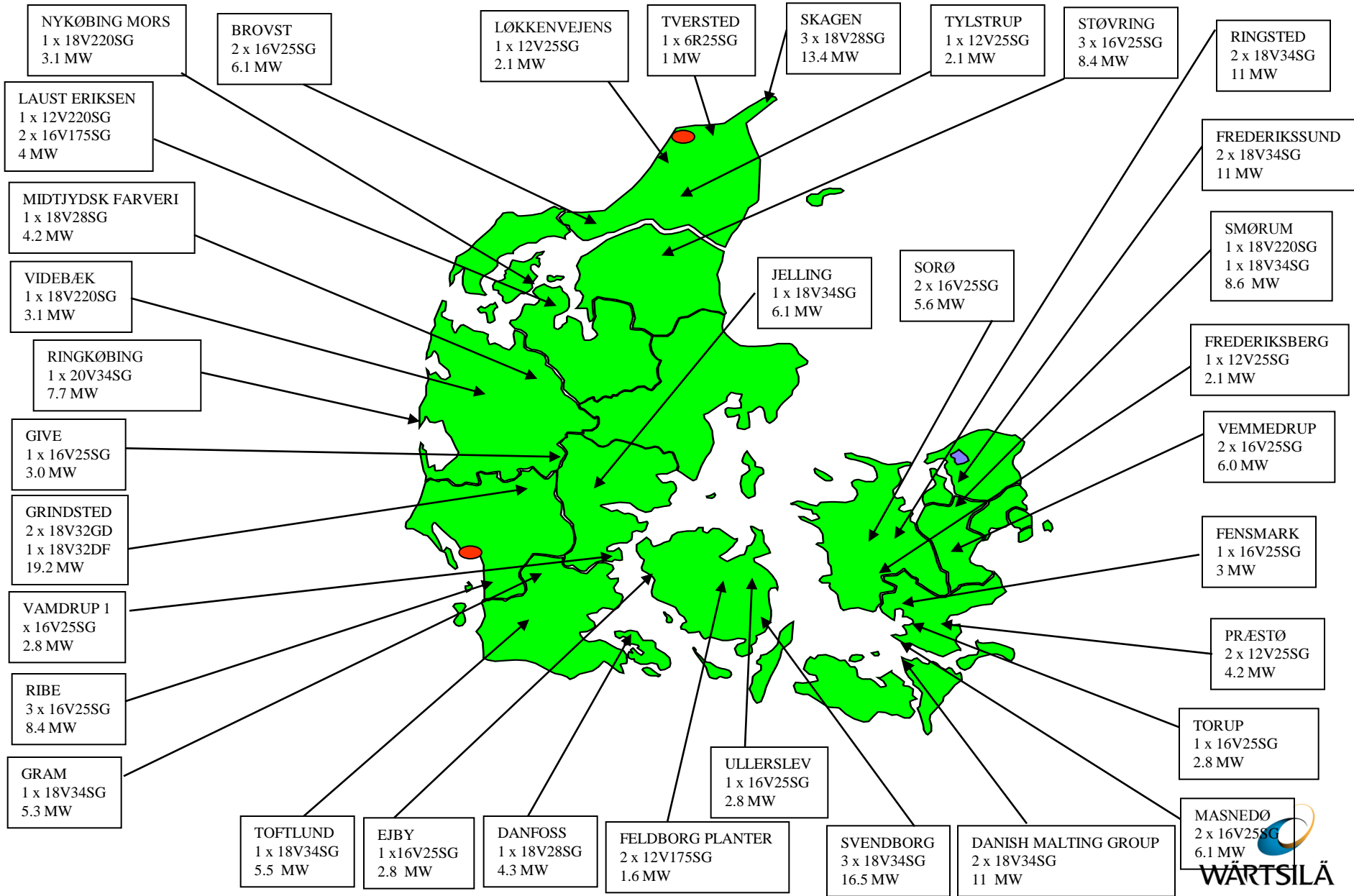
Допуск +/-5% для тепловой энергии

Температура обратная/прямая 50/98 C

1.	Масло	980 kW
2.	Хол-к ВТ-воздуха	1830 kW
3.	Рубашка	1540 kW
4.	Котел-ут.	4850 kW
Итого		9200 kW

**Когенерация – это выгодно,
нужно сделать правильный расчет**

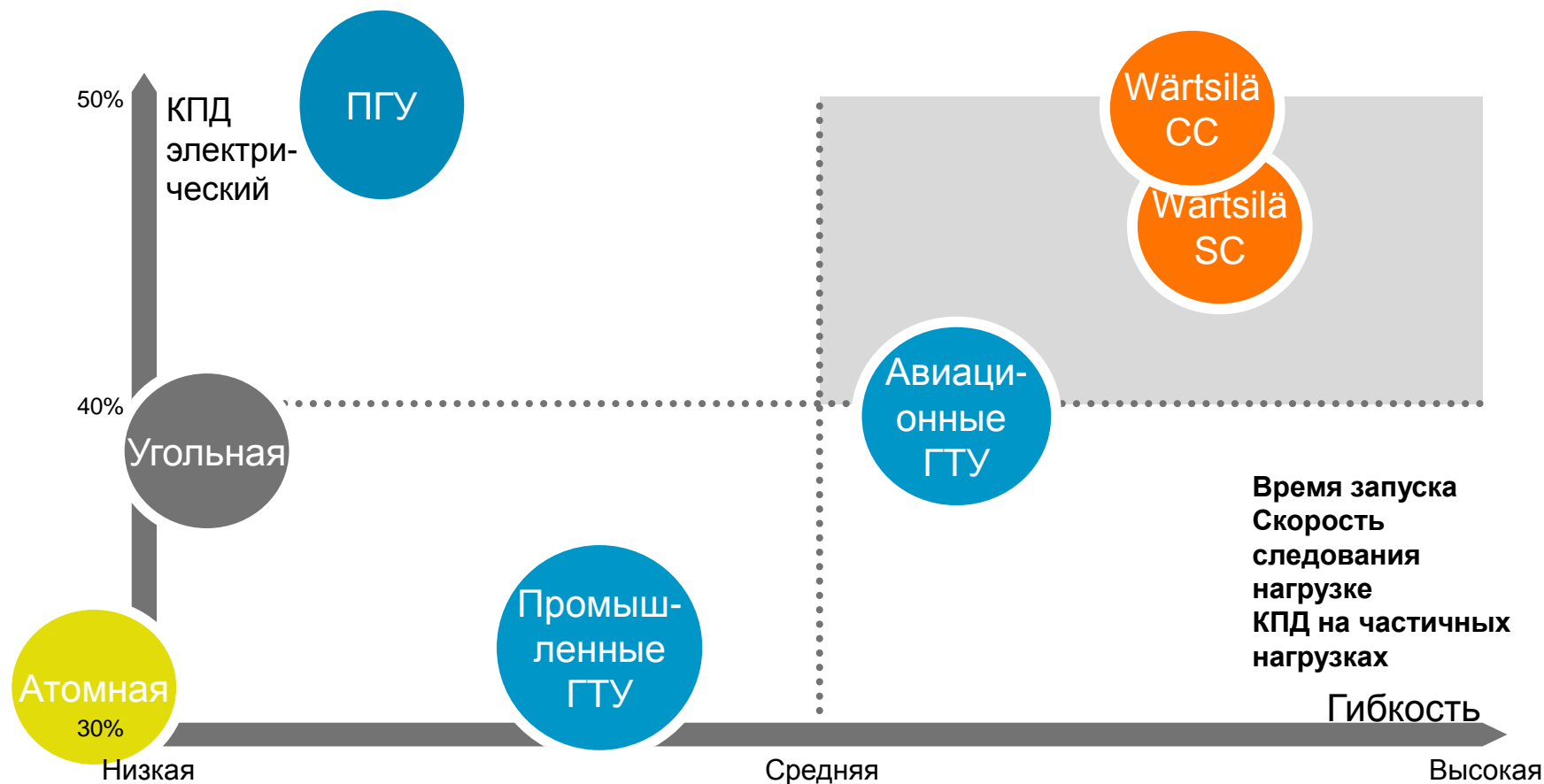
КАРТА КОГЕНЕРАЦИОННЫХ РЕФЕРЕНЦИЙ WÄRTSILÄ В ДАНИИ



Гибкая когенерация

- Гибкий размер станции, чтобы соответствовать любой тепловой нагрузке
 - Поэтапные инвестиции
 - Покрытие большинства тепловых нагрузок за счет когенерации
- Высокий КПД при неполной нагрузке; быстрые пуски и остановки
 - Максимальное использование тепла от ТЭС
- Многоагрегатность для высокой надежности
- Оптимизация дизайна тепловой системы – централизованной или децентрализованной

Динамические свойства существующих технологий



Атомные станции: КПД 33%, отсутствие динамических свойств.

Угольный: КПД до 40%, 12 ч. пуск из холодного состояния, 3 ч. из прогретого.

ПГУ: 1,5 ч. пуск из прогретого состояния, только ГТУ – 25 мин.

Промышленные ГТУ – запуск 25 мин., авиационные – 10 мин.

Критерии выбора технологии генерации

При создании новых ТЭС малой и средней мощности с использованием двигателей единичной электрической мощностью *2...18 МВт* возникает проблема оптимального выбора состава основного оборудования между *газотурбинными установками (ГТУ)* и *газопоршневыми агрегатами (ГПА)*.

Основной фактор, на которые необходимо опираться в процессе выбора технологии электроэнергетического производства– минимизация себестоимости произведенной электроэнергии и тепла за счет:

- Сокращение условно переменных издержек

критерий

1. Эффективность

чем выше КПД,
тем меньше топлива

2. Маневренность

высокая маневренность
меньше топлива в
переходных режимах

3. Надежность

чем выше надежность,
тем реже и дешевле плановые
ремонтные работы

- Сокращения условно постоянных издержек

критерий

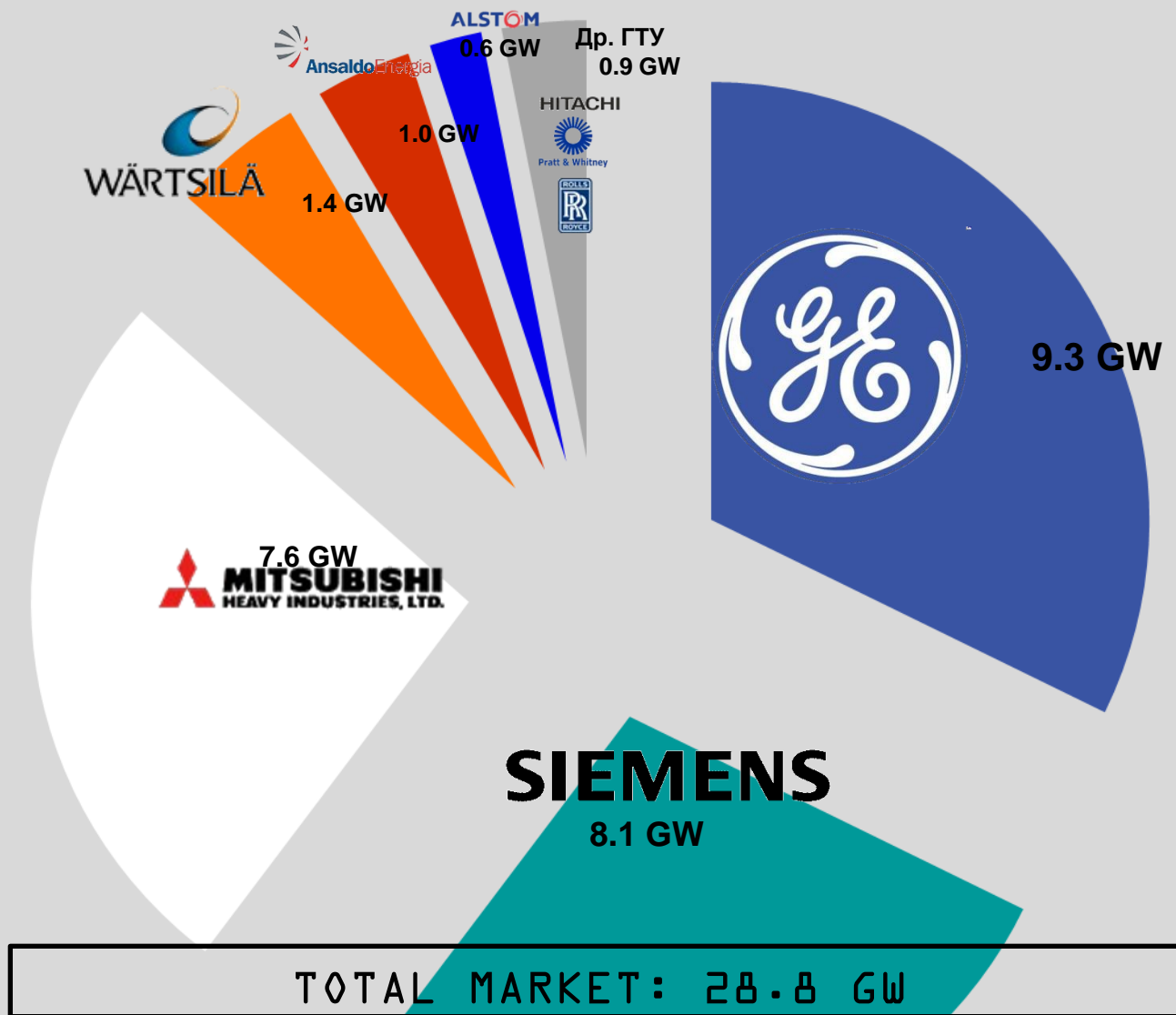
4. Амортизация

чем выше ресурс оборудования
и ниже его стоимость, тем меньше
амортизационные отчисления

5. Совершенство АСУ ТП

чем совершенней система
управления, тем меньше
персонала

Заказы газовых турбин и поршневых двигателей, 6 месяцев 2012 г.



NB. Вкл. все газовые и жидкотопливные станции с приводами более 5 МВт

NB. Вкл. оценочную мощность паровых турбин комбинированного цикла (коэфф. 0.5 для промышленных ГТУ, 0.4 для авиа

NB. Другие ДВС не включены – отсутствуют данные

Почему двигатель WARTSILA?

Энергоэффективность

- 45-50% эл. КПД
- 45-50% эл. КПД на **частичной нагрузке**
- Нет дерейтинга характеристик до +40°C
- Гибкий размер с возможностью наращивания мощности (многоагрегатность)
- Минимальный расход воды
- Когенерация (Общий КПД 90%)
- Низкие эксплуатационные затраты, нет влияния пусков и остановов

Топливная гибкость

- Многотопливность
 - Природный газ, 5 бар
 - Мазут, дизтопливо, нефть, био
- Страховка на будущее – простая адаптация к новому топливу
- Многотопливные технологии, переход с одного вида на другой
- Используется то топливо, что доступно в данным момент
- Используется то топливо, которое дешевле в данный момент

Интеллектуальная генерация

Маневренность и надежность

- 30 сек до синхронизации
- Всего 5 минут до 100% нагрузки
- Быстрый останов - 1 мин.
- Быстрая скорость следования нагрузке
- Надежная базовая нагрузка (Типичная готовность агрегата > 96%, типичная надежность агрегата ~ 99%, типичная надежность запуска > 99%)
- Ресурс 300 000 часов
- 100 000 ч до капремонта



WÄRTSILÄ

Заключение

Обеспечение достаточной гибкости в выработке электроэнергии является ключевой проблемой в условиях рыночной экономики

- Тенденция к увеличению пиковой нагрузки и изменению формы нагрузочной кривой
- Тепловые станции в будущем должны играть большую роль для балансирования системы

Современная гибкая когенерация – это умное производство энергии

- Повышение эффективности, топливосбережение, и т.д.

Газопоршневая технология – это привлекательный выбор для ТЭС

- Гибкость размера, динамичность...
- Гибкая работа дает возможность другим электростанциям работать более оптимально



187 лет существования Wartsila, 30 лет в России

