

**branap.**

---

---

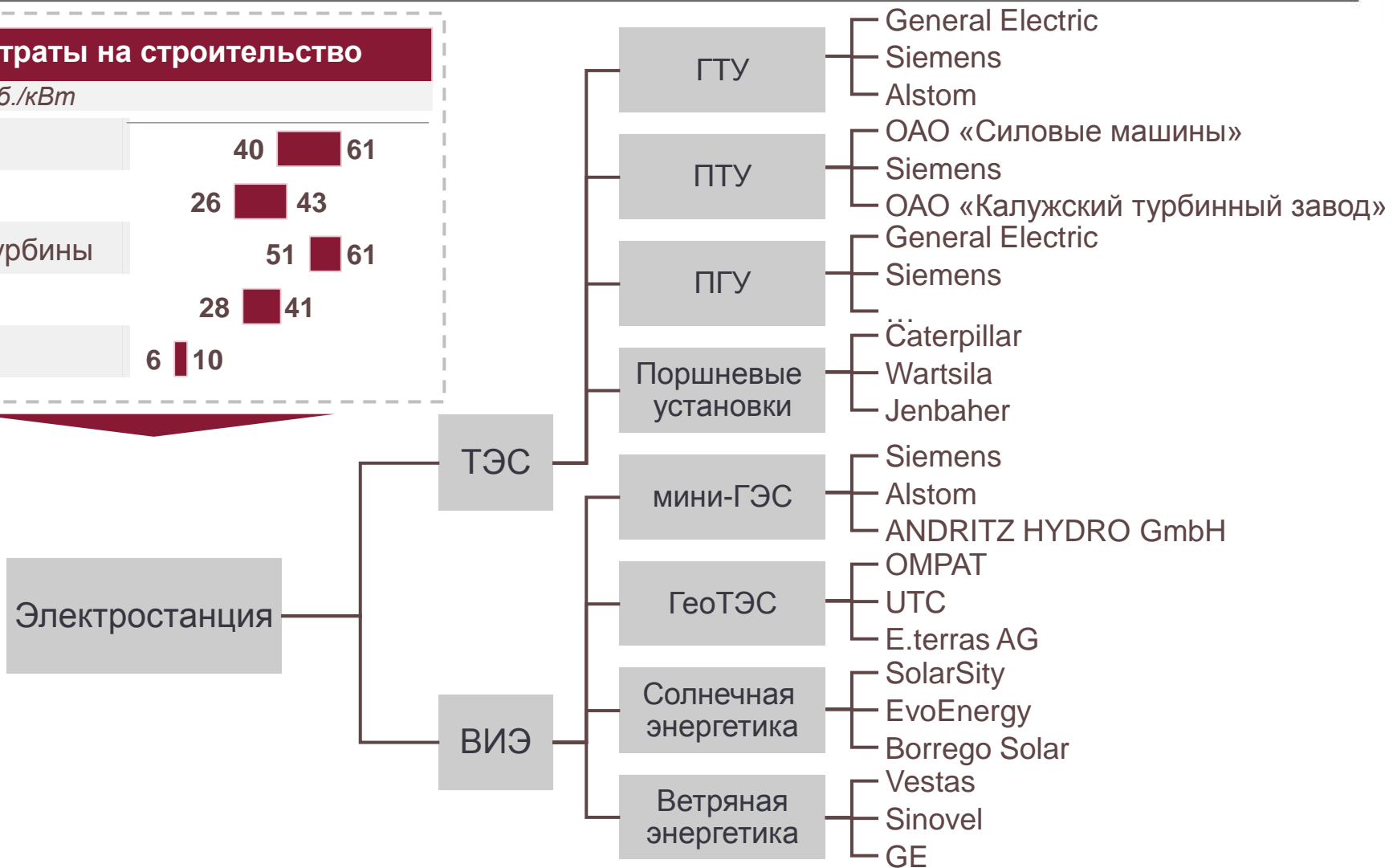
**Строительство электростанций: выбор оборудования,  
управление, риски**

---

---

Семинар «Распределенная энергетика»

# Различные концептуальные технологические решения для электростанции



В зависимости от технологии единичная мощность варьируется от сотен кВт до ГВт и более

# Важность комплексного подхода к выбору оборудования

## Требования заказчика

- Технология
- Электрическая и тепловая мощность
- Надежность
- Место расположения
- Маневренность
- КПД
- Цена
  - Основное оборудование
  - Вспомогательное оборудование
  - СМР и ПНР
  - Обслуживание

Условия поставки, технические и коммерческие условия (послепродажное сервисное обслуживание), пр.

## Необходимость тщательного подхода к выбору оборудования

### Экономические параметры:

- NPV
- Доп. условия

### Технические параметры:

- Обеспечение требуемой мощности
- Отсутствие срывов

## Предложения на рынке

- Производители оборудования
- Поставщики
  - основного оборудования
  - вспомогательного оборудования
- Генподрядчик
- Условия поставки
- Характеристики оборудования
- Компетентность поставщиков
- Цена доставки

# Разработка ТЭО инвест. проекта «Реконструкция котельных г. Альметьевска»

<b>Задачи</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Повышение энергоресурсосбережения</li><li>▪ Снижение себестоимости тепловой энергии</li><li>▪ Сдерживание темпов роста тарифов на тепловую энергию</li></ul>
<b>Объем инвестиций</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ от 95,7 до 1 388,9 млн руб. без НДС</li></ul>
<b>Результат</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Техничко-экономическое обоснование выбора основного оборудования для установки на реконструируемых котельных г. Альметьевска.</li></ul>

## Формирование long-list решений:

- Соответствие требованиям Заказчика
- Наличие дилерских и сервисных центров в РФ
- Опыт успешной эксплуатации в РФ
- Сбалансированность характеристик единичных агрегатов мощностным показателям ТЭЦ в целом

**Результат: 36 вариантов основного оборудования**

## Выбор оптимального решения:

- Минимальная себестоимость вырабатываемой т/э
- Максимальная инвестиционная эффективность (NPV, срок окупаемости, пр.)

**Результат: 1 вариант, максимально удовлетворяющий потребностям Клиента**

# Стадии принятия решения о внедрении распределенной генерации

Заключение о  
принципиальной тех.  
реализуемости и эконом.  
целесообразности проекта

ТЭО строительства  
объекта распределенной  
генерации

Выбор поставщика  
генерирующего  
оборудования

1

## Экспресс-оценка проекта

- Предварительное определение площадки
- Предварительный выбор технологических решений
- Укрупненная оценка экономического эффекта

4-6 недель

2

## Подготовка ТЭО инвест. проекта

- Разработка производственного и финансового плана проекта
- Уточнение параметров реализации проекта

4-7 месяцев

3

## Конкурсная процедура отбора поставщиков

- Определение критериев отбора и оценки предложений поставщиков
- Выбор поставщика

2-3 месяца

4

## Реализация проекта

**branan.**

Сокращение сроков за счет наработанной методики и комплексного подхода к оценке

# 1. Экспресс-оценка проекта

## Анализ системы энергопотребления

- Оценка основных параметров, в т.ч.:
  - объемы и профиль потребления электро- и тепловой энергии
  - требования по резерву/ тех. брони
  - тариф на передачу э/э
  - стоимость покупки э/э на ОРЭМ
  - стоимость тепловой энергии

## Оценка экономической целесообразности строительства

- Анализ экономики строительства, опираясь на:
  - стоимость топлива (газ / уголь / мазут) в регионе
  - понимание операционных и инвестиционных затрат на типовые объекты распределенной генерации
- Оценка экономического эффекта от строительства энергоисточника для нескольких вариантов оборудования (NPV, IRR, срок окупаемости)
- Предварительный выбор оптимального тех. решения

## Формирование заключения, описание проекта

- Заключение о принципиальной тех. реализуемости проекта (short-list решений)
- Заключение об экономической целесообразности
- Принципиальная тех. схема энергоисточника
- Общая организационная схема проекта
- Объем необх. инвестиций



**Описание потенциального проекта – база для принятия дальнейших решений**

# Главный инструмент принятия решений – финансово-экономическая модель

Техническая схема проекта	Организационные схемы	Фин-экономические параметры
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Целевая УМ (в т.ч. единичная мощность агрегатов)</li><li>▪ Варианты состава оборудования</li><li>▪ Комбинации решений по энергоснабжению (базовая нагрузка/ пики, резерв; сочетанием источник/ ЕЭС)</li><li>▪ Топливообеспечение</li><li>▪ Площадка размещения/ инфраструктура</li><li>▪ Показатели выработки</li><li>▪ CAPEX/ OPEX по вариантам</li><li>▪ ...</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Возможность невыхода на ОРЭМ для станции УМ&gt;25 МВт (в рамках действующего законодательства)</li><li>▪ Резервирование э/э из ЕЭС/ условия оплаты</li><li>▪ Строительство и эксплуатация сетевой инфраструктуры</li><li>▪ Топливоснабжение (потенциальные поставщики/ стоимость/ условия)</li><li>▪ ...</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Диапазон стоимости тех. присоединения/ увеличения мощности (ЕЭС как основной/ резервный/ дополнительный источник)</li><li>▪ Стоимость покупки э/э у ГП, в т.ч.:<ul style="list-style-type: none"><li>- Объем покупки мощности согласно тарификации на розничном рынке</li><li>- Стоимость э/э, транслируемая ГП на потребителя</li><li>- Стоимость передачи</li><li>- Сбытовая надбавка</li></ul></li><li>▪ ...</li></ul>

Сбалансированная оценка всех параметров проекта – выражение результатов в единых/ сравнимых показателях (NPV, IRR, PP)

## 2. Подготовка ТЭО инвестиционного проекта

Для инвестиционного проекта строительства собственного энергоисточника разрабатывается технико-экономическое обоснование (ТЭО)

### Решаемые задачи

- Детальная проработка возможных технических решений, выбор оптимального
- Подробный анализ финансово-экономической эффективности и целесообразности проекта на базе уже разработанного инструмента (модели)
- Разработка финансового плана будущего проекта
- Подготовка необходимого обоснования для возможного привлечения инвестора/ займа (софинансирование проекта)
- Детальный анализ потенциальных рисков проекта (в т.ч. регуляторных) и разработка механизмов их минимизации
- Подготовка плана-графика реализации проекта



**ТЭО инвестиционного проекта строительства объекта распределенной генерации**



### 3. Конкурсная процедура отбора поставщиков

**Этап 1.**  
Определение критериев отбора и оценки Предл-ний

**Этап 2.**  
Рассылка Запроса на Выражение заинтересованности

**Этап 3.**  
Утверждение Отчета о Выражении заинтересованности

**Этап 4.**  
Разработка и рассылка Закрытого Запроса Предл-ний

**Этап 5.**  
Утверждение плана оценки Предл-ний

**Этап 6.**  
Оценка Предл-ний

#### Этапы оценки предложений

1. Экспресс-оценка на соответствие предложений базовым требованиям
2. Отборочный этап оценки на соответствие объема и содержания Предложений требованиям Закрытого Запроса Предложений
3. Нормализация Предложений
4. Оценка экономических показателей Предложений по NPV
5. Оценка Предложений по дополнительным критериям
6. Ранжирование Предложений по интегральным показателям
7. Определение предварительного списка наилучших Предложений
8. Переторжка
9. Окончательный выбор наилучшего Предложения

**Интегральная оценка количественных и качественных показателей**  
**Инструмент - модель**



**Выбранный поставщик генерирующего оборудования**

# Участники проекта строительства энергообъекта

Инвестор

или

Заказчик

или

Эксплуатирующая  
организация

Могут  
совпадать

- Определение границ проекта (технические параметры, сроки, бюджет)
- Финансирование работ
- Приёмка итогового результата

Заказчик-Застройщик

и/или

Технический агент

- Комплексное планирование и отчетность перед Заказчиком
- Контроль сроков, качества и бюджета проекта

- Контроль сроков и качества выполнения работ Генподрядчиком

Генеральный подрядчик

- Обеспечение выполнения проекта строительства в утвержденные сроки, бюджет и качество

Генеральный  
проектировщик

Поставщик  
оборудования

Шеф-монтажная  
организация

Строительные  
компания-  
подрядчики

**!** В зависимости от выбранной структуры управления проектом, документационная (в т.ч. договорная) часть взаимодействия будет различной

# Функции заказчика-застройщика

А.1 Предпроектная подготовка и оформление договорных отношений

А.2 Обеспечение проектной и рабочей документацией

А.3 Календарно-сетевое планирование реализации проекта строительства

А.4 Финансово-экономическое обеспечение проекта строительства

А.5 Материально-техническое обеспечение строительства

А.6 Организация и выполнение СМР

А.7 Организация и выполнение ПНР и комплексного опробования

А.7 Ввод объекта КС в эксплуатацию

А.8 Комплексная отчетность по проекту

**Состав бизнес-процессов верхнего уровня и их детализации варьируется для каждого участника проекта строительства**

# Команда, которая требуется для выполнения функций заказчика-застройщика (крупная генерация)

## В головном офисе

- Руководитель проекта (1)
- Администратор проекта (1)
- ГИП (1)
- Специалист по планированию (1/3)
- Специалист по поставкам (1/3)
- Экономист (1/3)
- Сметчик (1/3)
- Юрист (1/3)

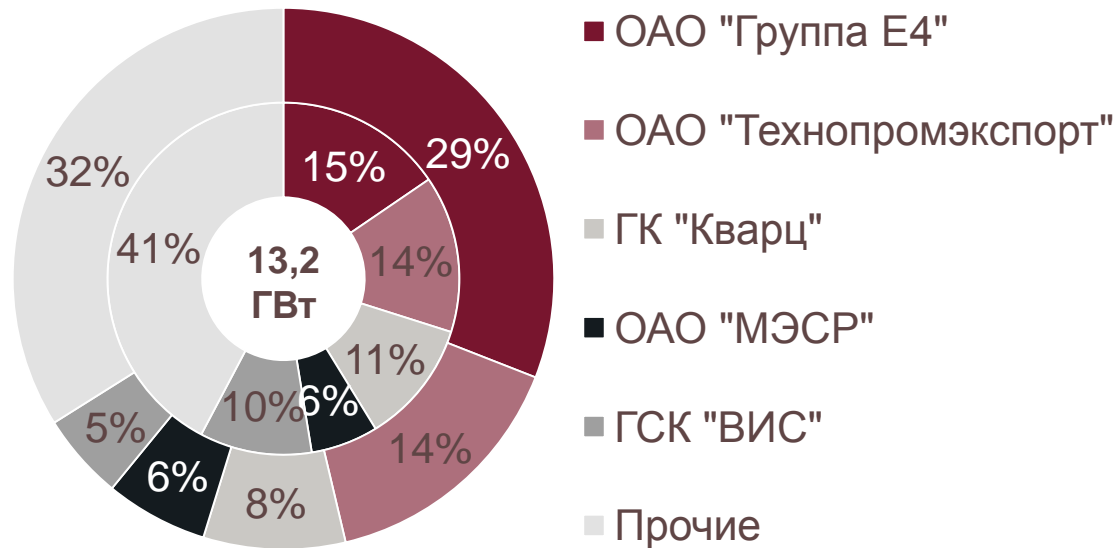
## На площадке

- Зам. по кап. строительству (1)
- Технические специалисты (5-10):
  - тепломеханики
  - электротехники
  - специалисты АСУ ТП
  - инженер по ХВО
  - гидротехник
- Специалист по поставкам (1)
- Сметчик (1)
- Прочие сотрудники (3-5)

- Все перечисленные функции должны быть представлены в команде, управляющей капитальным строительством
- Количество человек существенно зависит от размера объекта и сроков: при сокращении сроков объем работ в единицу времени растет
- Наиболее трудоемкие этапы: стадия проектирования и стадия получения рабочей документации

# Лидеры рынка услуг инжиниринга в России

% (от суммарного объема договоров генподряда)



2009 год – внутренний круг  
2011 год – внешний круг

Источник: годовой отчет ОАО «Группа Е4», аналитика Branap

## Контактная информация

---

Мы будем рады ответить на любые Ваши вопросы, а также встретиться с Вами, чтобы обсудить более подробно задачи, стоящие перед руководством Вашей компании и возможные пути их решения

### Компания Branap

*Адрес* 127287, Москва, ул. 2-я Хуторская, д. 38А, стр. 9  
*Internet* [www.branan.ru](http://www.branan.ru)  
*Телефон* 8 (495) 961-12-06  
*Факс* 8 (495) 961-12-07

### Контактные лица:

**Андрей Андрусов**, генеральный директор

*тел.* +7 (917) 579-16-20

*E-mail* [aua@branap.ru](mailto:aua@branap.ru)

**Быкова Ольга**, старший консультант, директор проектов

*тел.* +7 (916) 516-98-83

*E-mail* [ovb@branap.ru](mailto:ovb@branap.ru)

branap.

branap.