



**Опыт разработки и внедрения инновационных
ресурсосберегающих технологий в энергетике,
промышленности и ЖКХ.**

ТРОПИН Валерий Викторович
Директор по инновационной деятельности ОАО «Группа Е4»

**8 Международная научно- практическая конференция
«Возобновляемая и малая энергетика»**

7 июня 2011 • ЭКСПОЦЕНТР • Красная Пресня • Москва



**- инжиниринговая компания полного цикла
входит в Группу RU-COM**



Объединяя энергию!

НАШИ ПАРТНЁРЫ



Объединяя энергию!

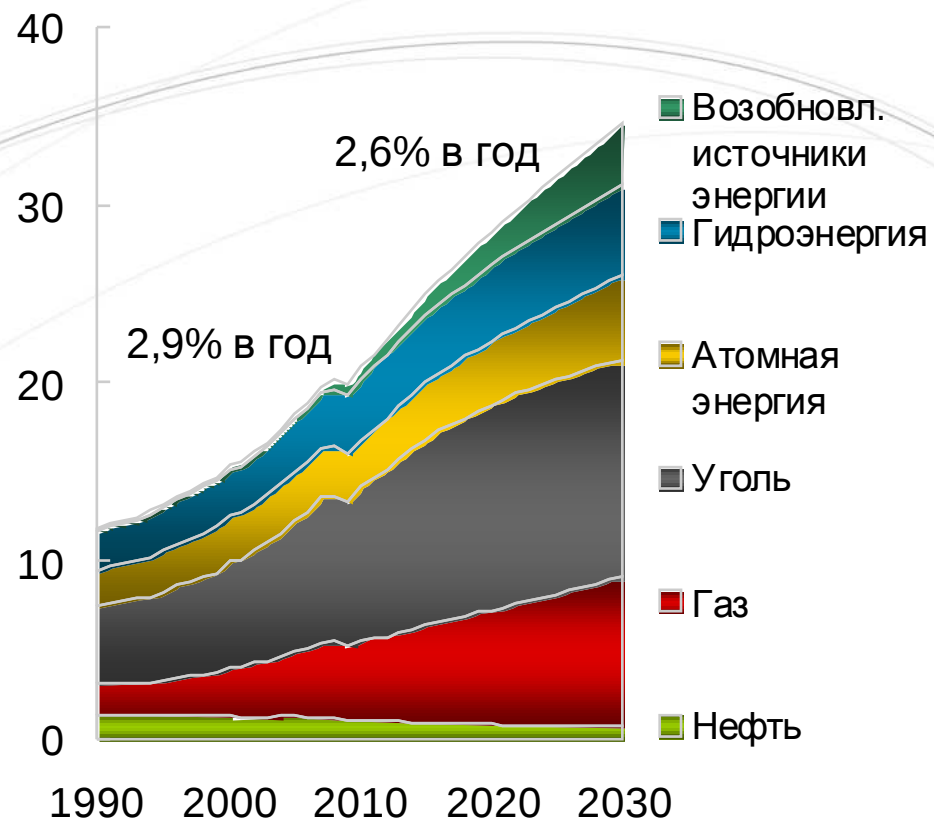
Приоритеты Е4 по программе энергоэффективность

Развитие партнерских отношений и создание альянсов с ведущими мировыми и отечественными производителями энергоэффективных технологий

- Генерация: строительство «под ключ» современных парогазовых энергоблоков ПГУ 125-450 МВт с КПД на 15% выше КПД традиционных паросиловых блоков.
- Комплексный подход к созданию комбинированных источников тепла и энергии, мини-ТЭЦ, систем теплофикации, энергоэффективных зданий.
- Разработка и внедрение «под ключ» типовых энергоэффективных решений для энергетики, промышленности, коммунального хозяйства.
- Разработка паровых и водогрейных котлов для промышленной и коммунальной энергетики 4 - 58 МВт, в т.ч. топок с низкотемпературным и высокотемпературным кипящим слоем для сжигания торфа, сланцев, древесных отходов.
- Разработка и внедрение систем АСКУЭ (учет потребления электрической и тепловой энергии) и АСУ ТП на базе ПТК «ТОРНАДО».
- Создание модульных гибридных ветро-солнечных установок 1-4 МВт, гидроэнергетического оборудования для малых ГЭС (до 2 МВт) и микроГЭС (до 100 кВт).



МИРОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ



Данные BP, янв 2011 «Перспективы развития энергетического рынка до 2030 г.»

Площадка

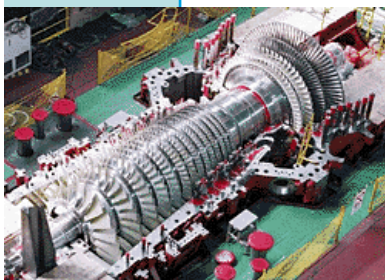
г. Краснодар, Россия

Заказчик

ЮГК ТГК-8, ЛУКОЙЛ

Особенности
проекта

- Это самый мощный парогазовый теплофикационный блок ПГУ в России установленной мощностью **448 МВт**
- Это первый проект **MITSUBISHI** в России с ГТУ класса **F** типа **M701F4** $N_{ном} = 303,94$ МВт (ИСО 3977-2:1997)
- Паровая турбина УТЗ Т-113/145-12,4 мощностью **145,7 МВт** и установленной тепловой мощностью отборов **220 Гкал**
- Вертикальный котёл-утилизатор «ЭМАльянс»
- АСУ ТП на базе отечественного ПТК «ТОРНАДО»
- Энергоэффективная водоподготовка на базе интегрированной мембранной технологии



Площадка	г. Нягань, Ханты-Мансийский автономный округ, Октябрьский р-н
Заказчик	ОАО «ФОРТУМ»
Особенности проекта	● Это новая крупнейшая в мире ТЭС 1200 МВт работающая на крайнем Севере (широта 62°08', t_{нар} = -49°C) ● Основное оборудование: одновальный моноблок Power Train типа SGT5-4000F производства SIEMENS обладающий высокой экономичностью КПД = 59%. ● КУ «ЭМАльянс» по лицензии «NOOTER/ERIKSEN» (США), паропроизводительностью 270/317/47 т/час. ● Сложная логистическая схема доставки грузов морским путем в суровых климатических условиях ● Уникальные технологии предочистки и водоподготовки ● Широкое применение на механизмах СН технологии ЧРП



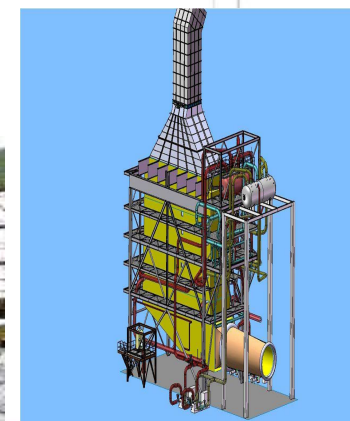
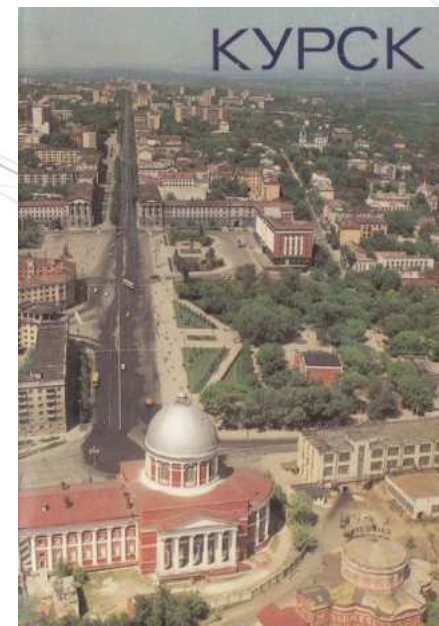
SIEMENS

ЭМАЛЪЯНС
КОРПУСНО-МОНТАЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС



ПГУ-125 МВт Северо-западная котельная г.Курск

Площадка	г. Курск, Россия
Заказчик	ТГК-4
Особенность проекта	- Две газотурбинные установки LM6000PD-SPRINT производства General Electric с низкоэмиссионной камерой сгорания, опыт наработки 15 млн. часов - Два вертикальных котла-утилизатора Пп-75-4,0-440 с дожигом топлива производства ЗиО - Паровая турбина Т-25/34-3,4/0,12 Калужского завода с повышенной мощностью с 12 до 24 МВт - Оборотная система охлаждения с эффективными вентиляторными градирнями - Сооружение ПГУ-125 на территории действующей электростанции в стеснённых условиях



Объединяя энергию!

Площадка	г. Серов, Свердловской области
Заказчик	ОГК-2
Особенности проекта	- Серовская ГРЭС находится в промышленном Уральском регионе. Дефицит мощности Серовско-Богословского энергоузла составляет 700 МВт - Основное оборудование: одновальный моноблок SGT5-4000F производства SIEMENS обладающий большой надежностью и экономичностью КПД = 59% - Установленная мощность блока 420 МВт - Строительство в условиях действующей угольной электростанции 538 МВт. Год строительства 1954-1959 - Энергоэффективные технологии водоподготовки



кое применение на механизмах СН технологии ЧРП



SIEMENS

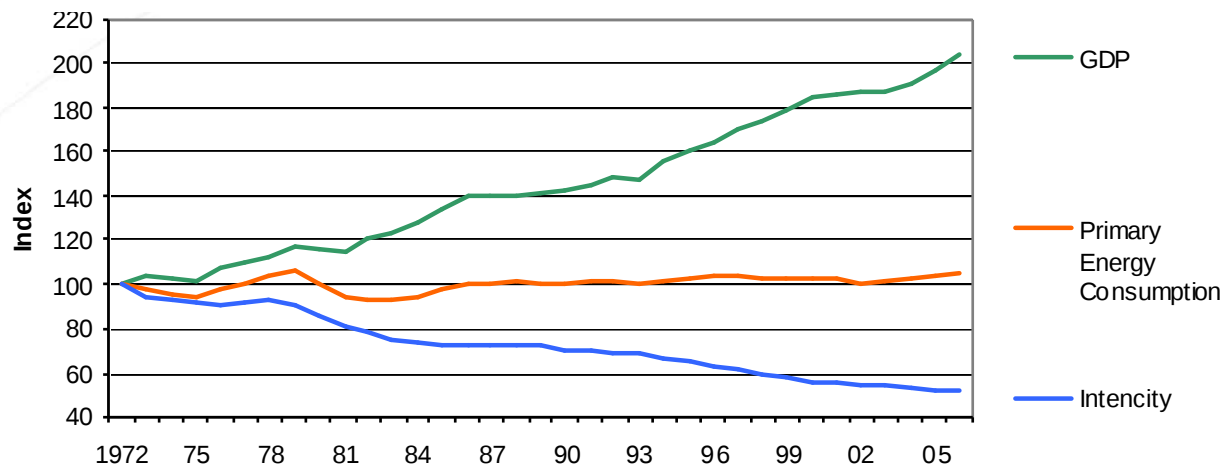
Объединяя энергию!

Сотрудничество Данией в сфере разработки и внедрения энергоэффективных технологий



DANISH
ENERGY
AGENCY

DBDH
Danfoss



В ноябре 2009 подписано соглашение о сотрудничестве с DBDH и DEA
Цель: → создание и реализация типовых решений для ТЭК и ЖКХ
→ обучение специалистов проектных институтов

Объединяя энергию!

Green Light House - дом зеленой энергии

Дом Green Light House (Зеленый маяк) в центре Копенгагена - средоточие суперсовременных энергоэффективных технологий.

Энергопотребление снижено на 75% за счёт уникальной энергетической концепции, сочетающей использование и накопление солнечной и тепловой энергии, центрального теплоснабжения и естественной вентиляции. С помощью солнечных батарей и облицовки из карбоновых щитов дом генерирует больше электричества, чем потребляет. Избыток электроэнергии продаётся.



Модель энергорынка Дании создает преференции зеленым технологиям производства, законодательство Дании стимулирует потребителей и производителей

В ходе госвизита 28.04.2010 Президента РФ Д.Медведев в Данию российская делегация посетила Green Light House. Представителям российского бизнеса - членам официальной делегации дано поручение изыскать возможность реализации подобного проекта в России и реализовать пилотный проект по оптимизации энергоснабжения, а также новому подходу теплофикации российского коммунального сектора по модели "Дом - Квартал - Город".

«Группа Е4» в альянсе с Cowi, Ramboll и Danfoss приступила к реализации проекта в рамках строительства наукоемкого иннограда в Сколково.

Программы поддержки ВИЭ – мировой опыт



Мощность Shams 1 100 МВт, ОАЭ



Яхта PlanetSolar на солнечных батареях



 **Испания**

- Льготный закупочный тариф: €0.41-0.44/кВт
- Лимит ежегодных установок – 400МВт

 **Германия**

- Льготный закупочный тариф: €0.34-0.47/кВт
- Нет лимита ежегодных установок

 **Италия**

- Льготный закупочный тариф: €0.36-0.49/кВт;
- Лимит ежегодных установок – 1200МВт

 **Китай**

- Льготный закупочный тариф: себестоимость + «разумная надбавка»

 **США**

- Федеральные налоговые льготы (до 30%)
- Налоговые льготы на уровне штатов
- Операторы электросетей обязаны закупать часть электроэнергии из ВИЭ

Страны G8: Обязательство сократить мировые выбросы парниковых газов вдвое к 2050г.
Страны ЕС: План довести долю возобновляемых источников энергии в энергоресурсах до 20% к 2020 г.

 **Япония**

- Правительство планирует достичь 100ГВт установл. мощностей к 2030 г.

 **Швейцария**

- Льготный закупочный тариф: €0.3-0.56/кВт

 **Израиль**

- Льготный закупочный тариф: €0.4/кВт

 **Юж. Корея**

- Льготный закупочный тариф: €0.46-0.48/кВт

Источники: Lehman Brothers, Citibank

7

В России пока отсутствует программа поддержки ВИЭ

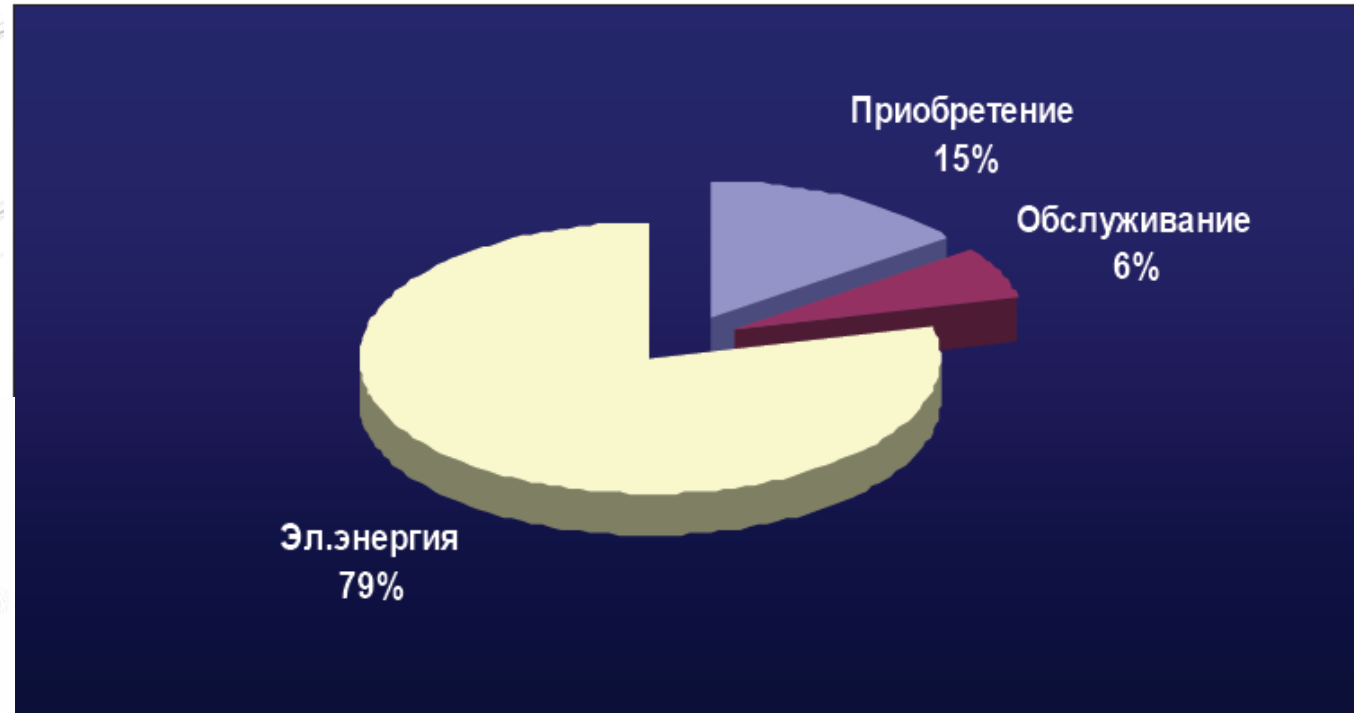
Действующее законодательство России не стимулирует производство и потребление энергии на основе «зеленых технологий»

- В Законодательстве РФ отсутствуют механизмы экономического стимулирования производителей и потребителей «зеленой энергии».
- Большие проблемы по подключению к сетям и выдаче избыточной мощности в сеть.
- В правилах рынка отсутствует обязательное условие покупки электроэнергии от возобновляемых источников энергии.
- Вклад России в мировое производство солнечных батарей для фотоэлектрических энергоустановок (ФЭС) составляет менее 1%.
- Зона децентрализованного электроснабжения составляет 70% от территории России, и проживает на этой территории, по разным оценкам, 25-30 млн. человек.



Объединяя энергию!

Составляющие затрат на насосные агрегаты

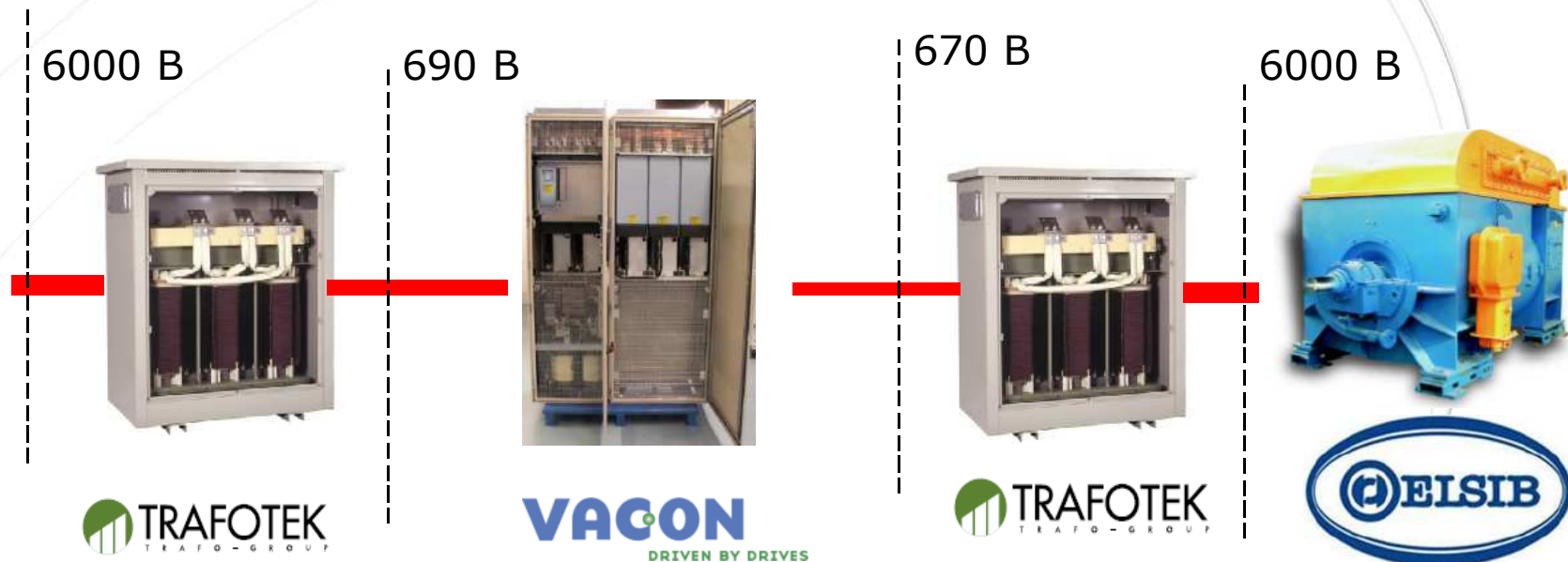


Насосное оборудование потребляет ~ 30% мировой электроэнергии.
От **30% до 50%** потребляемой энергии может быть сэкономлено!
Затраты за электроэнергию в пять раз больше стоимости насоса и двигателя.
Grundfos использует эффективные методы проектирования насосных станций
и частотное регулирование производительности насосов (ЧРП).

Частотно-регулируемый электропривод

Новый продукт Альянса **E4 + ЭЛСИБ + VACON** в сфере разработки инновационных энергосберегающих технологий: **E4 VEDA ELSIB**

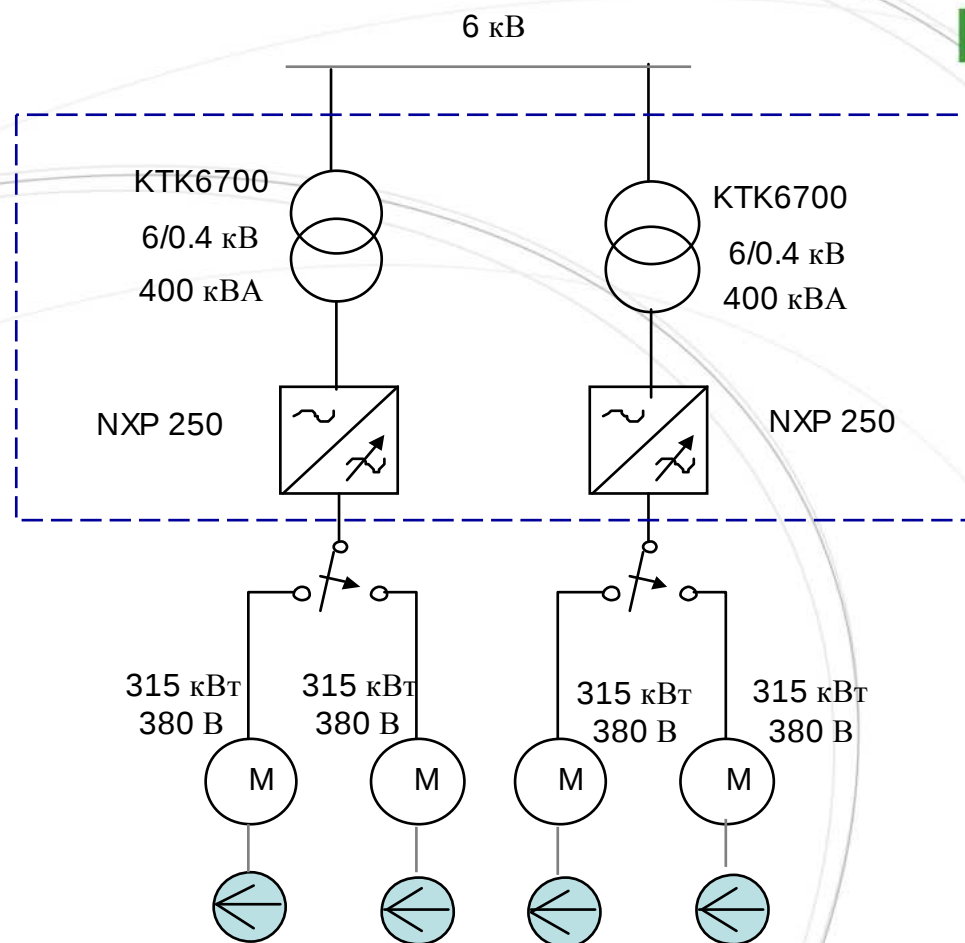
- Высоковольтные двигатели **250-5000 кВт**, **6 и 10 кВ**, **кпд=94%**
- Организация производства в России под брендом **E4** и **ЭЛСИБ**
- Высокая конкурентоспособность, уровень мирового лидера



Объединяя энергию!

Типовое решение для регулирования насосных станций

Переход на низковольтную схему.



Позволяет снизить капитальные затраты **на 25%**
Экономия электроэнергии составляет **25-40%**

Объединяя энергию!

Пример внедрения однотрансформаторных схем для высоковольтных двигателей в МУП Курганводоканал



Заказчик: **МУП Курганводоканал**

Насосы станции 2-ого подъема очистных сооружений мощность 630 кВт, 6кВ

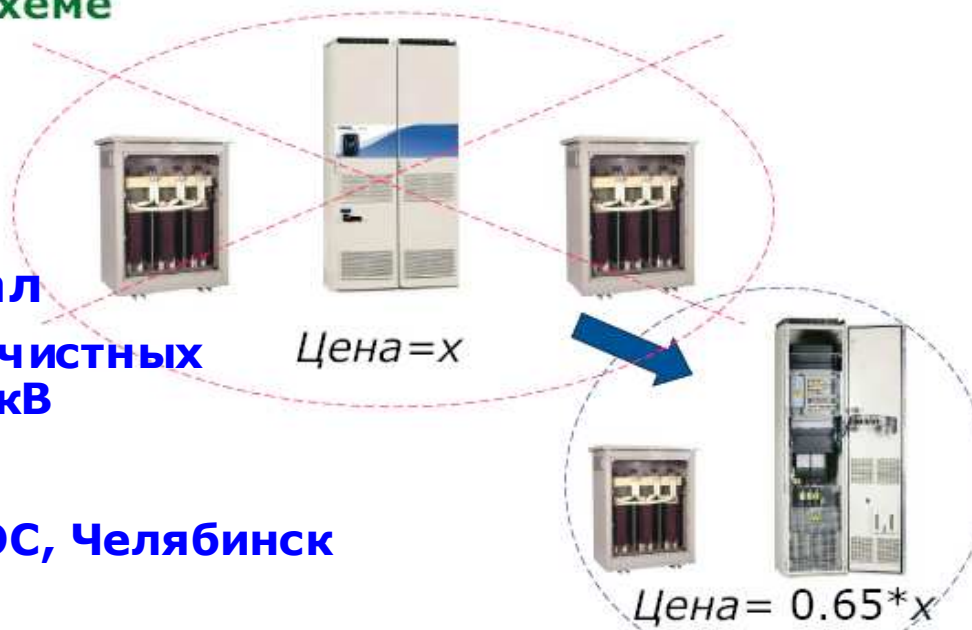
Инжиниринг:

- **Уральский филиал Е4-СибКОТЭС, Челябинск**

Оборудование:

- **Низковольтный двигатель на 380 В, серия АДЧР (Сафоново, Россия)**
- **Преобразователи частоты Vacon (Финляндия)**
- **Трансформатор Trafotek (Финляндия)**

Альтернатива двухтрансформаторной схеме



Капзатраты с однотрансформаторной схемой на **35 %** ниже.
Экономический эффект **82560 кВтч** или **280 тыс. руб.** в месяц.

Эффективность применения частотного регулирования на питательных насосах и тягодутьевых машинах котла ДЕ-6,5

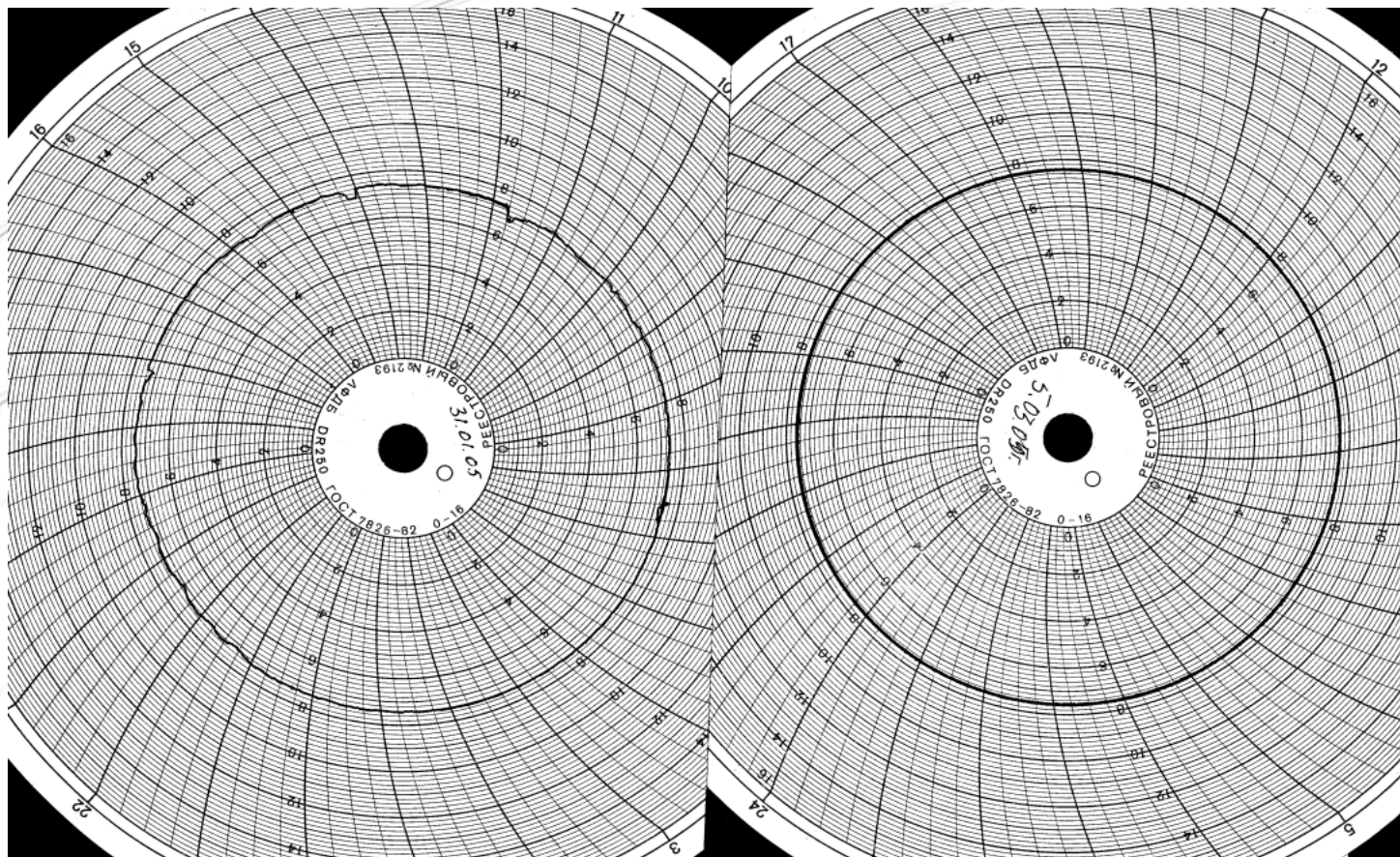
Объединение Союзпищепром. Производительность 100%. Зима -30°C



Потребление электроэнергии на питательных насосах сократилось на **50%**,
на дымососах **до 80%**, на дутьевых вентиляторах **на 30%**.

Избыток воздуха в топке и разрежение регулируются встроенными
в преобразователи ПИД-регуляторами с момента пуска котла.

Эффективность применения ЧРП в МУП «Тепловые сети» г.Куса Челябинской области



Потребление электроэнергии насосом подпитки теплосети снизилось **в два** раза.
Затраты на ремонты теплосети, двигателей и аппаратуры сократились **в три** раза.
Надёжность работы теплосети зимой увеличилась многократно.

Объединяя энергию!



ОАО
«НПО ЦКТИ»

Котлы малой и средней мощности для сжигания низкосортных топлив и отходов



Разработаны новые виды котельного оборудования с различными топочными устройствами, в том числе кипящего слоя, позволяющими сжигать низкосортные топлива и топлива биологического происхождения (древесные отходы разных видов, торф фрезерный и кусковой и др.) с обеспечением высоких технико-экономических и экологических показателей:

- Водогрейные котлы типа КВ-Р 0,63-2,5 МВт (уголь, кусковой торф, древесные отходы, в том числе «швырок» и щепа)
- Топочные устройства низкотемпературного кипящего слоя для работы на древесных отходах (рубленая щепа, смесь опилок со щепой), фрезерном торфе к водогрейным и паровым котлам теплопроизводительностью от 5...30 МВт
- Топочные устройства высокотемпературного кипящего слоя для сжигания каменных и бурых углей ухудшенного качества в котлах теплопроизводительностью от 6...60 МВт.



Котел водогрейный на твердом топливе КВ-Р-1,1-95
Отличительная особенность топки от широко распространенных топок ТЛЗМ является применение стальных колосников вместо чугунных для повышения надежности работы, повышения плотности решетки для уменьшения перетечек воздуха помимо полотна решетки и, соответственно, снижение коэффициента избытка воздуха на выходе из топки и повышение КПД.



ОАО
«НПО ЦКТИ»

Разработка котлов ЦКС малой и средней мощности для сжигания низкосортных топлив

Котел КЕ-10-14 с топкой кипящего слоя для сжигания древесных отходов



Решетки кипящего слоя



После ввода в эксплуатацию



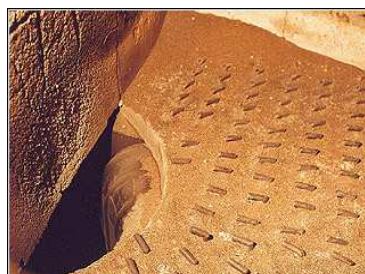
Растопочные устройства



Котел Еп-20-2,4-350



Котел КВ-Д-5,5-125
с колпачками на правленого дутья



Жаровые трубы
растопочных камер
на дизельном
топливе



Растопочное
устройство
котла КЕ-25-24-350

Объединяя энергию!

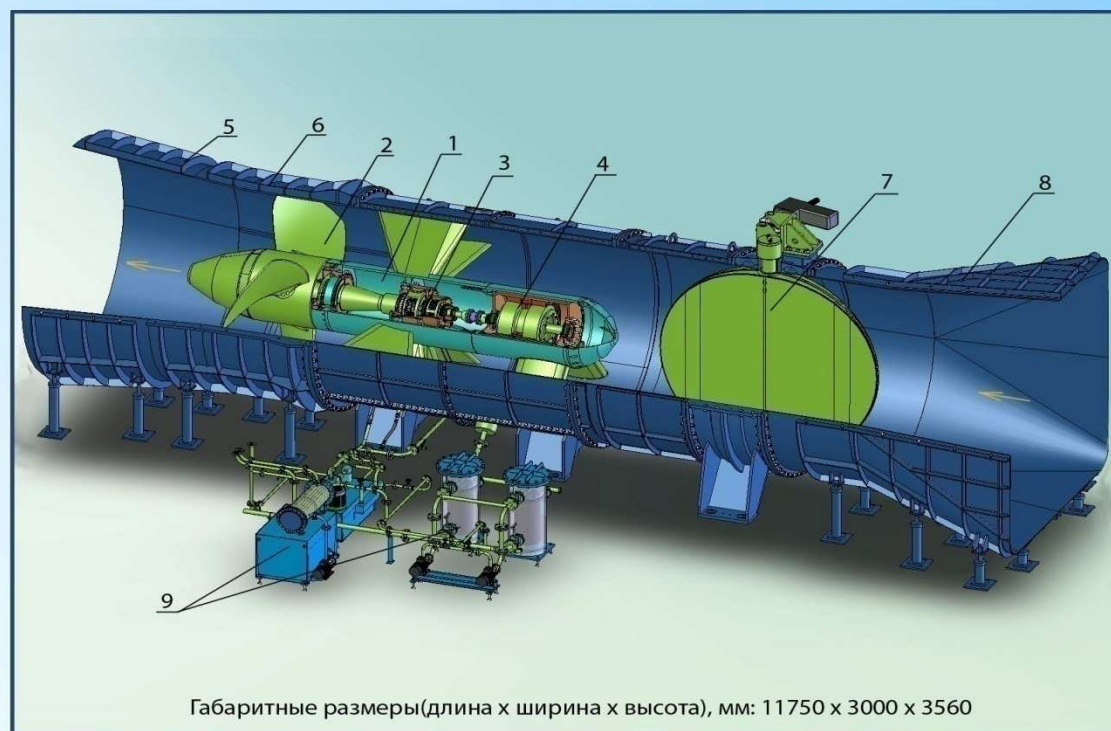


РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ МАЛЫХ ГЭС

Используется накопленный опыт в разработке оборудования для малых ГЭС. Гидроагрегат включает турбину упрощенной конструкции, мультипликатор, индукторный генератор и оригинальную систему выдачи мощности.

Гидроагрегат ГЭС МИТУ
(Мощность 600 кВт)

1. Гидротурбинный блок
2. Рабочее колесо ($D=2,6$ м)
3. Мультипликатор
4. Генератор
5. Конус отсасывающий
6. Камера рабочего колеса
7. Затвор дисковый
8. Диффузор подводящий
9. Системы смазки и водяного охлаждения



Габаритные размеры(длина x ширина x высота), мм: 11750 x 3000 x 3560

Гидроагрегат изготовлен для Колумбии мощностью 600 кВт, работает при напоре 2,5м.

БЕЗРЕАГЕНТНАЯ ВОДОПОДГОТОВКА на базе вакуумных испарителей мгновенного вскипания



УРАЛВОСТОК



Казанская ТЭЦ-3 2 x ИМВ-50-16

**Государственная премия в области науки Республики
Татарстан 2003 г.**



Райчихинская ГРЭС, 40 т/ч



- использование вторичных энергоресурсов – низкопотенциальный пар давлением от 0,12 МПа;
- включение оборудования в тепловую схему без потерь тепловой экономичности;
- сокращение численности персонала – 100% автоматизации;
- уменьшение потребления химреагентов (50-70%);
- уменьшение сброса засоленных стоков в водные источники – в 3 раза.

Показатели качества дистиллята за ИМВ

Опыт эксплуатации 11 установок с ИМВ на пяти ТЭС, расположенных в разных регионах страны и использующих воду разных водоисточников, подтвердили высокую эффективность работы ИМВ.

Это: Уфимская ТЭЦ-2 – 1999, ТЭЦ МЕЧЕЛ (2хИМВ-50) – 2001, Казанская ТЭЦ-3 (2хИМВ-50) – 2002-2003, Безымянская ТЭЦ (4хИМВ-50) – 2004, Райчихинская ГРЭС (2хИМВ-20) – 2005, Набережночелнинская ТЭЦ (две деаэрационно-дистилляционных установки нового поколения: 2006-2008).

Качество получаемого дистиллята :

- | | |
|------------------------|-------------------|
| ● общая жесткость | - 1 мкг-экв/кг |
| ● УЭП | - 0,5...1 мкСм/см |
| ● содержание натрия | - до 15 мкг/кг |
| ● содержание кремния | - до 20 мкг/кг |
| ● содержание железа | - до 20 мкг/кг |
| ● содержание кислорода | - до 30 мкг/кг. |

- Дистиллят ИМВ пригоден для котлов высокого давления (**до 140 атм**).
- Стоки, собственные нужды минимальны - **3-5%**.
- Ведущие специалисты (УралВТИ) работают с 2005 в Уф Е4-СибКОТЭС, Челябинск

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!



ОАО «Группа Е4» www.e4group.ru
115280, г.Москва ул. Автозаводская, д. 21, к.1
тел. +7 (495) 642-83-44 факс. +7 (495) 642-83-45