

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ:
«ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ.
ДИАЛОГ БИЗНЕСА И ВЛАСТИ»
Абрау-Дюрсо, 22-25 сентября 2013

**Умное Энергосберегающее
Энергоэффективное Экологически
чистое Домостроение (УЭЭЭД).
Опыт практических работ и новые
технологии
в рамках концепции
Зеленого Строительства**



ООО НПП «Донские технологии»

346400, Россия, Ростовская обл., г. Новочеркасск, ул. Целинная 3

Тел./факс (8635)22-76-06

email: v_parshukov@mail.ru, web site : www.don-tech.ru



Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение. Опыт практических работ и новые технологии

Зеленое строительство



Зеленые здания, Устойчивое строительство (Green Building, Green construction или Sustainable building) - это практика строительства и эксплуатации зданий, целью которой является снижение уровня потребления энергетических и материальных ресурсов при одновременном сохранении или повышении качества зданий и комфорта их внутренней среды.



Задачи Зеленого строительства

- Сокращение совокупного (за весь жизненный цикл здания) пагубного воздействия строительной деятельности на здоровье человека и окружающую среду, что достигается посредством применения новых технологий и подходов;
- Создание новых промышленных продуктов;
- Снижение нагрузок на региональные энергетические сети и повышение надежности их работы;
- Создание новых рабочих мест в интеллектуальной сфере производства;
- Снижение затрат на содержание зданий нового строительства;





Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение. Опыт практических работ и новые технологии

Преимущества для окружающей среды:

- Значительное сокращение выбросов парниковых газов, мусора и загрязнённых вод;
- Расширение и защита естественной среды обитания и биологического разнообразия;
- Сохранение природных ресурсов.

Преимущества для здоровья и общества:

- Создание более комфортных условий в помещениях по качеству воздуха, а также тепловым и акустическим характеристикам;
- Снижение уровня загрязнений, попадающих в воду, почву и воздух, и как следствие, сокращение нагрузки на городскую инфраструктуру;
- Повышение качества жизни с помощью оптимального градостроительного проектирования - размещения мест приложения труда в непосредственной близости жилых районов и социальной инфраструктурой (школы, медучреждения, общественный транспорт и т.д.).





Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение. Опыт практических работ и новые технологии

Энергосбережение - главная статья международных систем сертификации Зеленых зданий LEED и BREAM



LEED

- Минимальное потребление энергии;
- Основные мероприятия по организации систем охлаждения помещений;
- Оптимизация энергопотребления;
- Использование местных возобновляемых источников энергии;
- Проветривание и контроль проектных расчетов.



BREAM

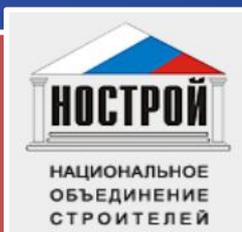
- Сокращение выбросов CO₂ и загрязнения атмосферы, за счет использования возобновляемых источников энергии;
- Использование приборов для подсчета энергии;
- Внешнее освещение;
- Меры по повышению энергоэффективности;
- Нагрев воды солнечными батареями;
- Минимизация тепловых потерь;
- Энергоэффективные транспортные системы: лифты, эскалаторы.

Энергосбережение - главная статья российских стандартов АВОК и НОСТРОЙ



АВОК

- МГСН 2.01-99 "Энергосбережение в зданиях. Нормативы по теплозащите и тепловодоснабжению."
- ГОСТ 30494-96 "Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата помещений."
- «Руководство по проектированию и применению автономных источников теплоснабжения»
- Положение об экономическом стимулировании проектирования и строительства энергоэффективных зданий и выпуска для них энергосберегающей продукции
- Стандарт АВОК "Руководство по расчету теплопотребления эксплуатируемых жилых зданий"
- Стандарт АВОК "Системы автоматизации и управления зданиями»1



НОСТРОЙ

- СТО НОСТРОЙ 2.15.3-2011. Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Устройство систем отопления, горячего и холодного водоснабжения.
- СТО НОСТРОЙ 2.35.4-2011. Зеленое строительство. Здания жилые и общественные. Рейтинговая система оценки устойчивости среды обитания
- СТО НОСТРОЙ 2.35.68-2012. «Зеленое строительство». Здания жилые и общественные. Учет региональных особенностей в рейтинговой системе оценки устойчивости среды обитания.
- СТО НОСТРОЙ 2.12.69-2012. Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Теплоизоляционные работы для внутренних трубопроводов зданий и сооружений.

Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение. Опыт практических работ и новые технологии

Донские
ТЕХНОЛОГИИ

Действующая нормативная база РФ

Тепловая защита зданий



- **СНиП 23-02-2003** Настоящие строительные нормы и правила устанавливают требования к энергоэффективности зданий
- **ГОСТ 26254-84** Здания и сооружения. Методы определения сопротивления теплопередаче
- **ГОСТ 3166-2003** Конструкции ограждающие здания и сооружений. Метод определения коэффициента теплопередачи



Энергоэффективность зданий

- **ГОСТ Р EN 15217** Энергоэффективность зданий. Методы выражения энергетических характеристик зданий и сертификация энергопотребления зданий
- **ГОСТ Р EN 15459** Энергоэффективность зданий. Методика экономической оценки энергетических систем в зданиях
- **ГОСТ Р EN 15316** Системы отопления в зданиях



Материалы и изделия

- **ГОСТ Р EN 1602** Материалы теплоизоляционные строительные. Определение удельного веса
- **ГОСТ Р EN 15232** Энергетические характеристики зданий. Влияние автоматизации, средств управления зданий
- **ГОСТ Р EN 12091** Материалы теплоизоляционные строительные. Определение характеристик при изменяющихся условиях морозоттепель



Система оценки соответствия

- **ГОСТ Р 54964-2012** Оценка соответствия. Экологические требования к объектам недвижимости
- **СТО НОСТРОЙ 2.35.4-2011** Зеленое строительство. Здания жилые и общественные. Рейтинговая система оценки устойчивости среды обитания
- **СТО НОСТРОЙ 2.35.68-2012** Зеленое строительство



Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение. Опыт практических работ и новые технологии

Автономное энергоснабжение малоэтажного строительства на основе использования ВИЭ

Цель проекта:

Улучшение жилищного вопроса граждан РФ путем строительства быстровозводимых энергоэффективных малоэтажных комплексов

Задачи проекта:

Вовлечение ВИЭ в энергетическую систему потребления
Создание экологически чистых технологий для обеспечения жилья энергетическими и водными ресурсами.
Организация целостной системы преобразования, аккумуляции и распределения энергии с возможностью рекуперации, создание системы водоснабжения с минимизированными потерями.

Возможные пути реализации:

Вновь возводимые здания;
Малоэтажные здания, подлежащие капитальному ремонту;
Муниципальные, социальные строения (школы, дет.сады, больницы).



Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение. Опыт практических работ и новые технологии

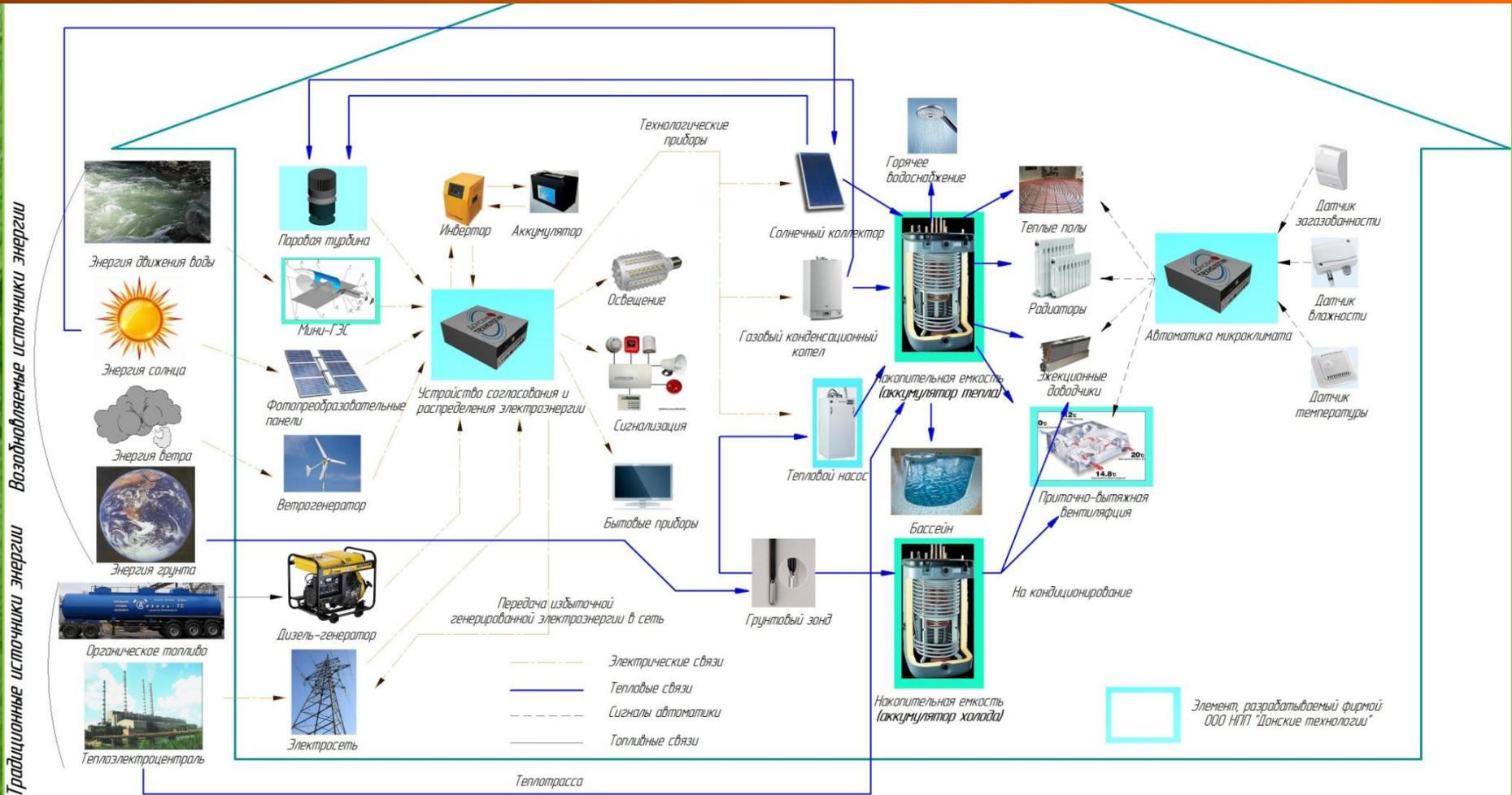
Предлагаемая схема реализации проекта





Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение. Опыт практических работ и новые технологии

Интеллектуальная система согласования и распределения тепловой и электрической энергии, определяет какой возобновляемый источник энергии либо их комбинацию целесообразно использовать в данный момент





Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение. Опыт практических работ и новые технологии

Энергоэффективный дом класса «Эконом»



Одноэтажный коттедж, общей площадью 180 кв. м.

Энергоэффективность:

Стены дома собраны по технологии канадского домостроения. Сум. сопротивление теплопередаче – $4,12 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$. Суммарные теплотери – 2200 кВт.

Использование ВИЭ:

Применены вакуумные коллекторы площадью 4 м^2 для подогрева воды в бойлере 300 л., тепловой насос 9 кВт, использующий низкопотенциальное тепло Земли. Применены рекуператоры для возврата тепла, удаляемого вентиляцией в помещении.

Автоматизация:

Установлены датчики обеспечивающее автоматическое отключение - включение освещения.

Учет ресурсов:

Установлено оборудование, обеспечивающее учет расходов электроэнергии, тепла и воды в системах отопления, вентиляции и горячего водоснабжения.





Энергоэффективный дом класса «Стандарт»

| | |
|--|--|
| Общая площадь | 360м ² |
| Категория энергоэффективности | A |
| Общая тепловая мощность тепловых насосов | 16 кВт. |
| Общая тепловая мощность солнечных коллекторов | 10 кВт. |
| Грунтовый теплообменник | Вертикальный |
| Общая электрическая мощность солнечных ФЭП | 2,5 кВт. |
| Отопление | Теплый пол; воздушное. |
| Система горячего водоснабжения | С циркуляцией |
| Кондиционирование | Пассивное; тепловой насос воздух/воздух |
| Возможность работы системы отопления, кондиционирование и ГВС от накоп. емкостей | 5 дней |
| Электросеть | 380В, 50Гц |
| Управление электроснабжением и освещением | Раздельное |
| Системы защиты от несчастных случаев | Защита от утечки газа и протечки воды |



Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение. Опыт практических работ и новые технологии

Инжиниринговое оснащение дома класса «Стандарт»



Для отопления и горячего водоснабжения в здании установлен тепловой насос Viessmann Vitocal 300 G мощностью 17 кВт, 4 комплекта солнечных коллекторов Viessmann Vitosol 300 T мощностью по 2 кВт каждый, газовый котел Viessmann Vitodens 200 мощностью 15 кВт.

Система автоматики управляется контроллером Viessmann Vitotronic и обеспечивает контроль за работой всех процессов энергообмена, происходящих во всем здании.

В качестве **приборов отопления** служат система теплых полов и алюминиевые радиаторы. Система теплых полов, работая в низкотемпературном режиме, обеспечивает здание необходимым теплом и позволяет работать тепловому насосу с большим коэффициентом преобразования (около 3,5).

Для кондиционирования в проекте УЭЭД-2 применены фанкойлы Lessar, обеспечивающие требуемую холодопроизводительность, но потребляющие в десятки раз меньше электроэнергии, чем сплит-системы аналогичной мощности.

Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение. Опыт практических работ и новые технологии

Энергоэффективный дом класса «Премиум»



| | |
|--|--|
| Общая площадь | 750м ² |
| Категория энергоэффективности | A |
| Тепловая мощность теплового насоса | 15 кВт. Теплоаккумулятор 1 куб. м. |
| Общая тепловая мощность солнечных коллекторов | 12 кВт. Теплоаккумулятор 1 куб. м. |
| Грунтовый теплообменник | Вертикальный, общая длина 250 м. |
| Тепловая мощность газового котла | 5-12 кВт. Работает на общий теплоаккумулятор |
| Общая электрическая мощность солнечных ФЭП | 3 кВт. (применение 3-х типов ФЭП) |
| Единая система отопления, вентиляции и кондиционирования на основе установок КЛИМАТ | Система теплого пола. Воздушное отопление на базе эжекционных доводчиков. Пассивное кондиционирование. |
| Система горячего водоснабжения | С рециркуляцией |
| Возможность работы систем от накопительных емкостей. | 5 дней, при отключенной системе вентиляции. |
| Электросеть. Подведенная электрическая мощность – 15 кВт, 380В, 50Гц. | Вырабатываемая эл. мощность: 1,2-15 кВт |
| Управление электроснабжением. Интеллектуальное, с приоритетом потреблением от ФЭП и возможностью её возврата с сеть. | Автоматизация управления технологическими параметрами, учета выработки и потребления энергии по категориям потребителей, система удаленного доступа. |
| Управление освещением | Раздельное по группам |
| Системы защиты от несчастных случаев | Система пожарной безопасности, охранной сигнализации, защиты от утечки газа. |



Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение. Опыт практических работ и новые технологии

Инжиниринговое оснащение дома класса «Премиум»

Для отопления и горячего водоснабжения в проекте УЭЭЭД-1 применены 2 тепловых насоса: *SmartHeat Classic 016 BW HT* мощностью 16 кВт и *Viessmann Vitocal 200-G* мощностью 9 кВт. Также для отопления и ГВС используется наливной солнечный коллектор общей площадью 27 м². В качестве резервного источника теплоты установлен газовый котел *Viessmann Vitodens 100W* мощность 35 кВт. Для дополнительного подогрева используются эжекционные доводчики, совместно с работой приточно-вытяжной вентиляционной установки, они также используются и в режиме кондиционирования.

В качестве **отопительных приборов** используется теплый пол из соображений использования низкотемпературного теплоносителя 25-35 °С, что дает возможность тепловым насосам работать с высоким коэффициентом преобразования.

Система автоматического контроля и мониторинга всей инженерии, установленной в здании, выполняет функции автоматической регулировки приборов отопления (кондиционирования) и включает/выключает отдельные элементы системы энергоснабжения в зависимости от заданных приоритетов на работу того или иного оборудования. Регулирование отопительных приборов осуществляется с центральной панели, путем управления сервоприводом на соответствующем трехходовом клапане смесительного узла.





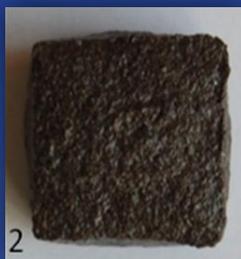
Умноое Энергоэффеетивное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение. Опыт практических работ и новые технологии

Утепление зданий пеношлакостеклом на основе ЗШО



1

шлак – 70%



2

шлак – 50%



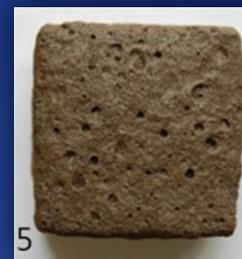
3

шлак – 70%



4

шлак – 30%



5

шлак – 70%



6

шлак – 60%



7

шлак – 70%



8

шлак – 50%



9

шлак – 70%



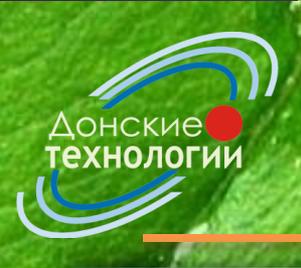
10

шлак – 50%



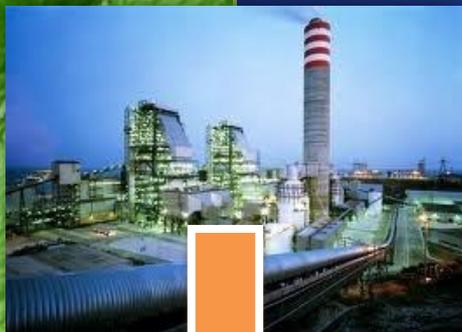
2





Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение. Опыт практических работ и новые технологии

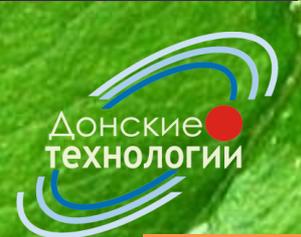
Переход к распределенной энергетике



Ускоренное развитие распределенной электрической системы возможно на базе мелких источников энергии, находящихся в непосредственной близости от потребителей. Этому способствует и прогнозируемый факт, что доля малоэтажного строительства уже к 2015 г. будет доведена до 60% (что составляет около 54 млн. м² жилья в год). В стране уже сегодня функционирует порядка 50 тысяч объектов малой распределенной генерации. Такие системы способны обеспечивать дополнение и резервирование централизованных систем.

Преимущества от перехода к распределенной энергетике

- потребитель получает электроэнергию по себестоимости, которая в разы ниже тарифов;
- повышается надежность энергоснабжения;
- дополнительные выгоды от продажи электроэнергии;
- снижаются пиковые нагрузки, что приведет к увеличению срока службы оборудования;
- возможность максимально использовать дешевое местное топливо.



Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение. Опыт практических работ и новые технологии

Различные варианты автономной генерации, распределения и потребления тепла и электроэнергии

Традиционные решения автономного энергоснабжения

- на базе дизельных или бензиновых двигателей внутреннего сгорания и электрогенераторов, работающих на потребителя и вырабатывающие электроэнергию и тепло.

Автономного энергоснабжения на базе фотоэлектрических панелей, ветрогенератора, жидкотопливного генератора, малой ГЭС

- Источники электрической энергии: жидкотопливный генератор (бензо- или дизель- электрический агрегат), фотоэлектрическая батарея, ветроэлектрическая установка, микро- или малая гидроэлектростанция.

Автономного энергоснабжения на базе ветрогенератора, солнечных коллекторов и теплового насоса

- Основным источником электроэнергии является ветрогенератор, а источником тепла тепловой насос и солнечные коллекторы. Управление системой осуществляется высокоинтеллектуальной АСУ.

Автономное энергоснабжения на базе паровой микротурбины

- Основным источником электрической и тепловой энергии является влажно-паровая микротурбина. Влажный пар генерируется за счет солнечной энергии и энергии органического топлива. Управление системой осуществляется АСУ.

Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение. Опыт практических работ и новые технологии

Существующие варианты приводов генераторов электроэнергии



Поршневые

Стоимость энергии от ДЭС очень высока ,превышает 10 р./кВт·ч. Необходимо постоянное техническое обслуживание. Короткий срок до капитального ремонта: для ДВС отечественного производства на 1500 об./мин - это 20 тыс. ч., на 1000 об./мин - это 40 000 ч., для двигателей импортного производства может достигать 60 тыс. ч.



Газотурбинные

Требуется строительство станции для повышения давления и подготовки топлива. Работа турбины сопровождается высоким уровнем шума и пожароопасностью, поэтому для ее установки требуется отдельное здание. Большинство газовых турбин малой мощности обладают низким рабочим ресурсом, в несколько раз меньшим ресурса паровых турбомашин.



Паротурбинные

Для паровых турбин малой мощности ресурс работы составляет 300-350 тыс. ч. Движущиеся части паровых турбин работают в менее агрессивной среде. Паровой котел, питающий турбину паром, может работать на различных видах топлива: газе, мазуте, угле, древесине, торфе и т. д. Турбины можно использовать уже в существующих котельных.



Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение. Опыт практических работ и новые технологии

Мощностной ряд турбогенераторов, применяемых в распределенной энергетике

Фирма Capstone

| | | | | | |
|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|------------------|
| C30 (30 кВт) | C65 (65 кВт) | C200 (200 кВт) | C600 (600 кВт) | C800 (800 кВт) | C1000 (1000 кВт) |
|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|------------------|

Работают на природном, био-, шахтном, попутном и сжиженном газах, на дизельном топливе и керосине.

Фирма Calnetix Power Solution

| | | |
|--|---|---|
| T45 (45 кВт) | T60 (60 кВт) | TA80 (80 кВт) |
| TA-100 RCHP - установка для комбинированного производства электроэнергии и тепла (когенератор) с электрической мощностью 100 и тепловой до 200 кВт | TA-100 R - установка для производства электроэнергии (электростанция) | TA-100 SC (simple circle) - установка без рекуператора для производства электроэнергии для работы на попутном газе. |

В России существуют несколько производителей паровых турбин малой мощности: ООО «Электротехнический альянс» Калужский турбинный завод, Невский завод, «Ютрон», ОАО «Электротехническая корпорация» и т.д. Они производят довольно широкий спектр турбин мощностью от 125 кВт до 2 МВт, но данные установки обладают рядом недостатков, таких как высокая мощность, большие габаритные размеры, наличие редуктора и системы маслоснабжения и т. д.

Внешний вид энергоустановок

Паровая турбинная установка
Capstone WHG 125, США



Газотурбинная установка Capstone C30, США



Газо-поршневая установка Yanmar, серии CP, Япония





Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение. Опыт практических работ и новые технологии

Солнечная электростанция Nevada Solar One, США



Основу новой электростанции мощностью 64 МВт составят 19,300 приемников солнечного излучения. Электростанция Nevada Solar One поставляет электроэнергию с 2007 года и обеспечивает электричеством 40 домов.

СЭС потребляет солнечную энергию и вырабатывает тепло, которое впоследствии преобразуется в электроэнергию. Такие солнечные электростанции как Nevada Solar One состоят из тысяч лоткообразных параболических зеркал, занимающих площадь 1,6 кв. км, фокусирующих солнечный свет на трубках с поглощающим покрытием, размещенных вдоль фокальной линии. Солнечное излучение нагревает термомасло, идущее по приемникам, почти до 400 °С, и в теплообменниках вырабатывается пар. Как и в электростанциях на традиционных источниках энергии, пар затем герметизируется в турбинах, которые приводят в движение генераторы.

Солнечная электростанция Shams 1, Абу-Даби



Shams 1 - крупнейший в мире завод концентрированной солнечной энергии. Завод, мощностью 100 МВт, расположенный в 120 км к юго-западу от столицы, использует технологию параболических желобов для преобразования энергии солнца в электричество.

Зеркало желоба отслеживает солнце по всему пути через небо, фокусируя солнечный свет на трубках с синтетическим маслом, которое проходит через всю систему. Тепловая энергия от масла передается воде, преобразуя ее в пар, который в свою очередь, приводит в движение обычные паровые турбины. На Shams 1 также есть дополнительный нагреватель, работающий на газовом топливе, который повышает температуру пара до 140 градусов Цельсия, увеличивая эффективность работы генераторов примерно на 20%.



Умное Энергоэффективное Энергосберегающее
Экологически чистое Домостроение.
Опыт практических работ и новые технологии

Микроэнергокомплекс на базе высокоэффективной влажно-паровой турбины

Цель:

Создание микроэнергокомплекса на базе влажно-паровой турбины с электрической нагрузкой 5 – 30 кВт и тепловой мощностью 20 – 200 кВт, для систем автономного децентрализованного распределения и потребления тепла и электроэнергии.

Задачи:

1. Повышение эффективности малой распределенной энергетики, разработка и создание полностью автоматизированных, простых, доступных и недорогих энергоустановок и комплексов на базе ВИЭ.
2. Снижение выбросов вредных веществ и повышение экологической безопасности производства и потребления энергии, и, как следствие, уменьшение пагубного влияния энергетического комплекса на окружающую среду.



Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение. Опыт практических работ и новые технологии

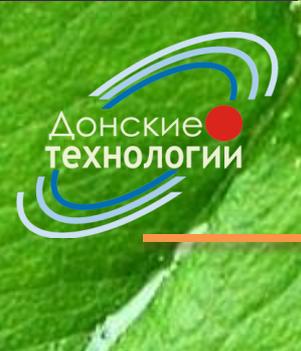
Микроэнергокомплекс на базе высокоэффективной влажно-паровой турбины

Научная новизна:

В результате анализа патентной и научно-технической документации выявлено, что в настоящий момент в энергетике применяются влажно-паровые турбины электрической мощностью не менее 100 кВт. Что касается диапазона вырабатываемых мощностей 30 – 100 кВт, то здесь доминируют автономные энергоустановки, в том числе когенерационные, базирующиеся на газопоршневых или газотурбинных агрегатах.

В результате анализа используемых в настоящее время энергоустановок выявлен ряд преимуществ разрабатываемой влажно-паровой микротурбинной установки перед газопоршневыми и газотурбинным.

Главными особенностями влажно-паровой микротурбинной установки являются: вертикальное исполнение ее конструкции, малый расход пара, низкие начальные параметры (давление и температура) теплоносителя, а также возможность отдельного регулирования тепловой и электрической энергии. Перечисленные выше особенности и определяют новизну подхода к проектированию и конструктивному исполнению агрегата.



Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение. Опыт практических работ и новые технологии

Основные характеристики МЭК

| Технические характеристики | МЭК электрической мощностью 5 кВт | МЭК электрической мощностью 30 кВт |
|--|-----------------------------------|------------------------------------|
| Вырабатываемая электрическая мощность, кВт | 5 | 30 |
| Вырабатываемая тепловая мощность, кВт | 20 | 200 |
| Габаритные размеры влажно-паровой микротурбины (диаметр/высота), мм | 650/2200 | - |
| Масса влажно-паровой микротурбины, кг | - | 600 |
| Интервал изменения электрической нагрузки, % | 5-100 | 5-100 |
| Температура рабочей среды (воды), отпускаемая потребителю, °С | 40-80 | 40-80 |
| Потери тепла при эксплуатации, % | Не более 5 | Не более 5 |
| Время пуска из «холодного» состояния, мин. | Не более 10 | Не более 10 |
| Рабочее давление пара во влажно-паровой микротурбине, МПа | 0,6 | 0,6 |
| Температура рабочего тела (пара) на входе во влажно-паровую микротурбину, °С | 160 | 160 |
| Расход рабочего тела (пара) на влажно-паровую микротурбину, кг/с | 0,03 | 0,1 |
| Выходное напряжение, В | ~ 220 В (однофазн.) | ~ 380 В (трехфазн.) |
| Частота выходного напряжения, Гц | 50 | 50 |
| Уровень шума на расстоянии 10 м, дБ | 60 ± 5 | 60 ± 5 |
| КПД по выработке электроэнергии | - | Не менее 22 |
| Коэффициент использования первичного топлива, % | - | Не менее 70 |

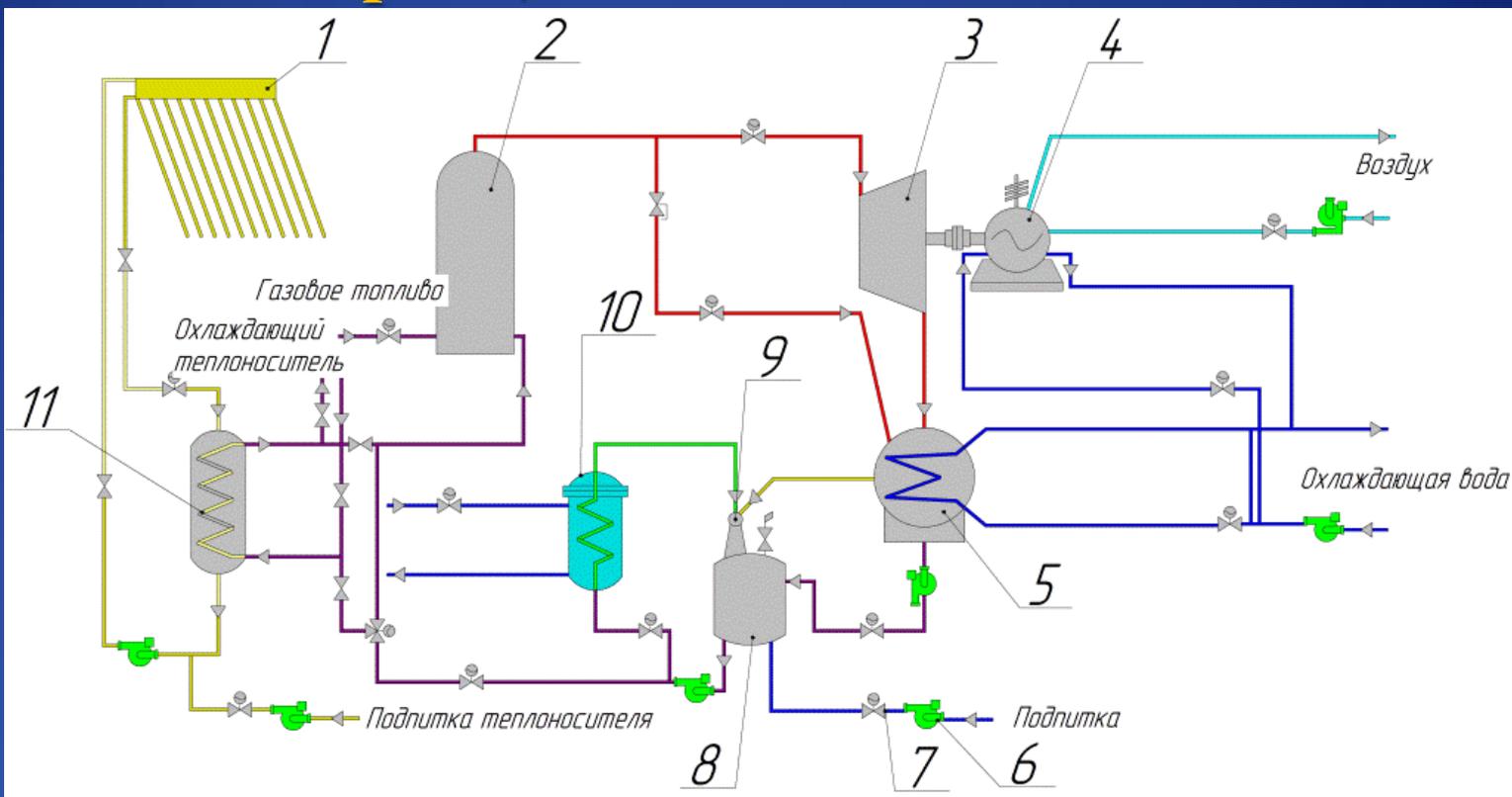


Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение. Опыт практических работ и новые технологии

Сравнение аналогов турбин мощностью до 125 кВт

| Характеристики | Capstone C30 | Yanmar CP25VB2Z-TN | Capstone WHG 125 | ДТ-ВПТ-30 |
|--|--------------------------------|---------------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| | Показатели | | | |
| Электрическая мощность, кВт | 30 | 18.2 | 125 | 5-30 |
| Выходное напряжение, Частота тока, Гц. | 400, 3 фазы, 50/60 | 400, 3 фазы, 50 | 400, 3 фазы, 50/60 | 400, 3 фазы, 50 |
| Мах кол-во установок при паралл. работе в сети | 10 | 8 | 6 | 10 |
| Частота вращения, об/мин | 96 000 | 1 900 | 26 500 | 35 000 |
| КПД по электричеству, % | 24-26 | 33,5 | 29 | 22 |
| Тепловая мощность, кВт | 52 | 38,4 | 390 | 20-200 |
| Выходная температура теплоносителя, °С | 85 | 82 | 83 | 80 |
| Вид топлива/ Источник энергии | Газ, керосин, дизель | Природный газ, метан, биогаз | любое | Любое/солнечный коллектор |
| Расход топлива | Газ – дизель 8,4-9,5 м³/час | Природный газ 7,8 м³/час | Нет данных | Влажный пар 0.03 – 0,1 кг/с |
| Коэффициент использования топлива | 80 | 85 | 55 | 50 |
| Уровень шума на расстоянии 10м, дБ | 65 | 64 | Нет данных | 60 |
| Рабочая температура окружающей среды, °С | -20 +50 | -15 +40 | Нет данных | -20 +50 |
| Габаритные размеры (Д,Ш,В) мм | 1515×762×1943 | 1990×800×2010 | 2800×1150×2000 | Ø= 540, h =1350 |
| Масса (сухой вес), кг. | 578 | 1225 | 3150 | 390 |
| Меж сервисный период, час. | 15 000 | 10 000 | Нет данных | 30 000 |
| Срок службы до кап. ремонта, часов | 40 000 | 30 000 | Нет данных | 90 000 |
| Ресурс работы, час. | 120 000 | 90 000 | Нет данных | 300 000 |
| Стоимость 1 кВт эл. мощности установки в составе микро-ТЭЦ, (полный комплект оборуд./), \$ США | 3 500 | 3 800 | 2 650 | 2 500 |

Принципиальная схема МЭК

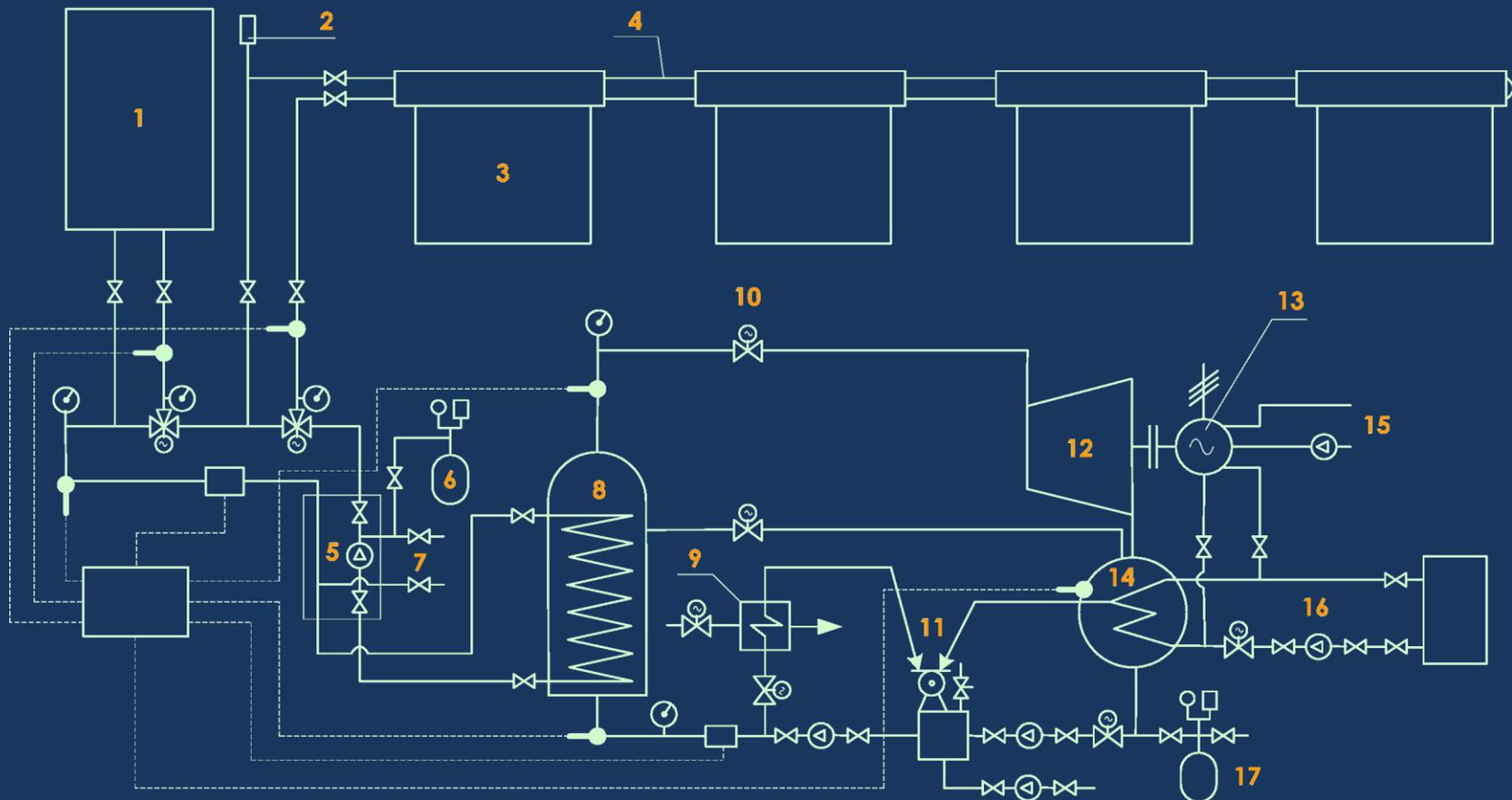


- | | | | |
|----|----------------------|-----|---|
| 1. | Солнечные коллекторы | 7. | Регулирующий клапан |
| 2. | Барaban-сухопарник | 8. | Бак эжектор |
| 3. | Турбина | 9. | Эжектор |
| 4. | Генератор | 10. | Теплообменный аппарат эжектора |
| 5. | Конденсатор | 11. | Теплообменный аппарат солнечного коллектора |
| 6. | Насос подпитки | | |



Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение. Опыт практических работ и новые технологии

Развернутая принципиальная схема МЭК



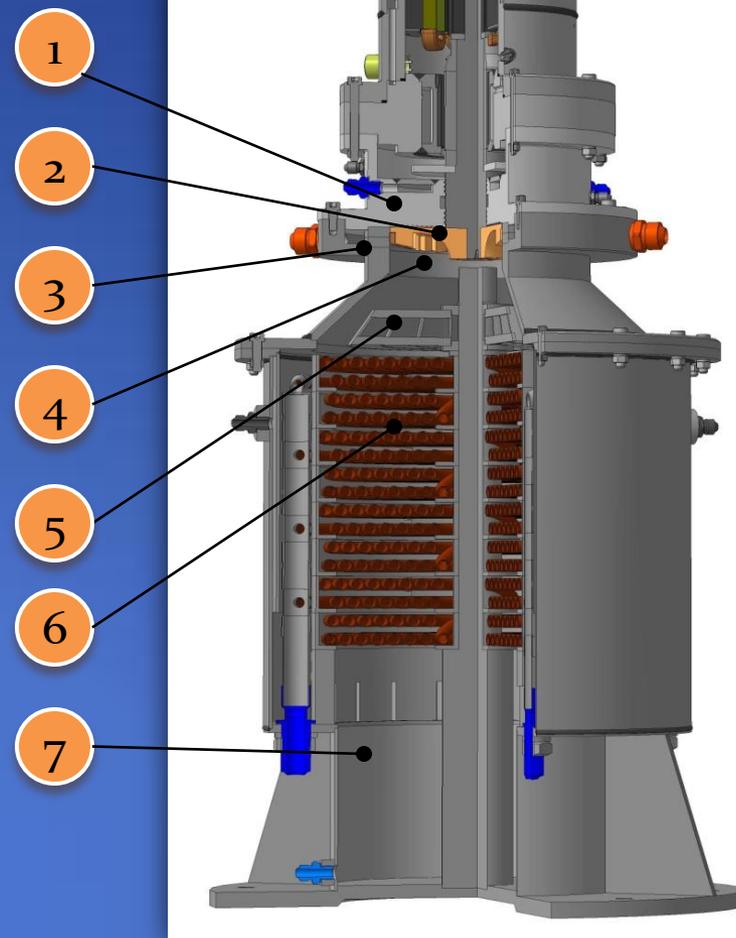
1 – котел; 2 – автоматический воздухопроводник; 3 – солнечные панели; 4 – соединительные гофры; 5 – насос; 6 – расширительная емкость; 7 – кран заправочный; 8 – парогенератор; 9 – теплообменник эжектора; 10 – регулирующий паровой клапан; 11 – эжектор; 12 – турбина; 13 – электрогенератор; 14 – конденсатор; 15 – система охлаждения; 16 – циркуляционный насос; 17 – бак запасного конденсата



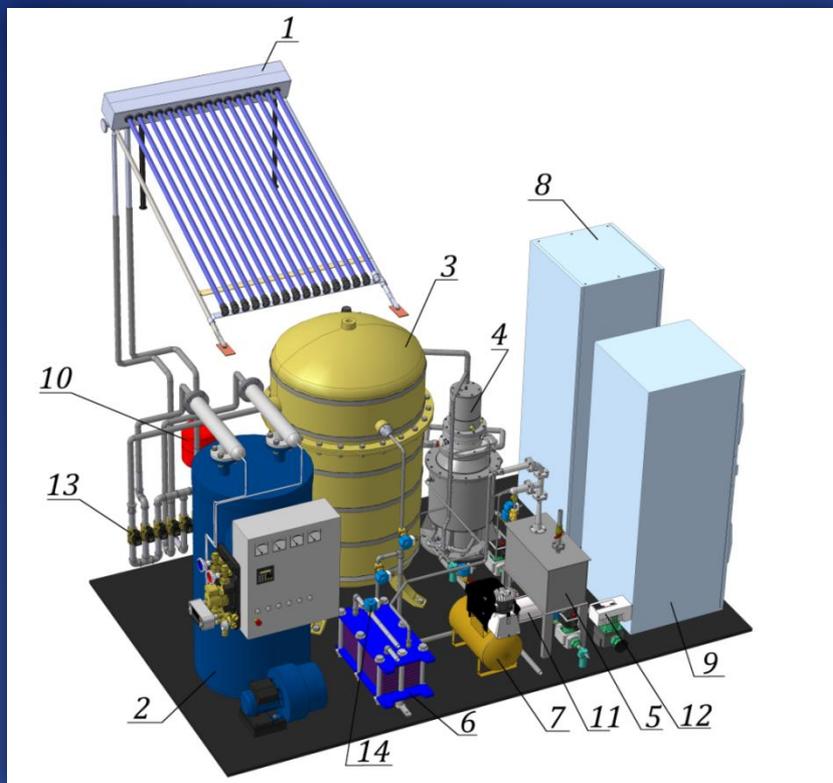
Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение. Опыт практических работ и новые технологии

Общий вид влажно-паровой турбины

1. Крышка
2. Диск турбины
3. Сопловая коробка
4. Рабочая камера
5. Распределительная решетка
6. Корпус конденсатора
7. Конденсатор
8. Конденсатоотводчик

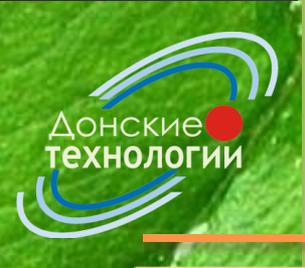


Состав комплекса и массо-габаритные показатели



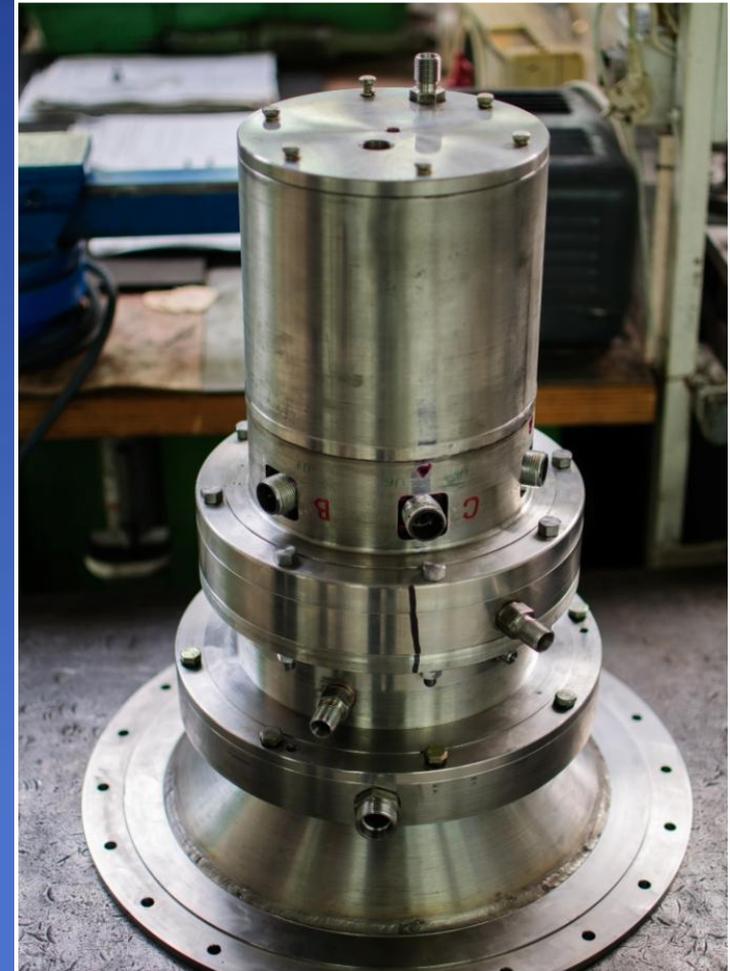
- 1 – набор солнечных коллекторов;
- 2 - водогрейный котел;
- 3 - парогенератор-аккумулятор;
- 4 - влажно-паровая микротурбина;
- 5 - эжекторная установка;
- 6 - теплообменник эжектора;
- 7 - компрессор;
- 8 - энергетический блок;
- 9 - блок управления;
- 10 - расширительная емкость;
- 11 - гидронасос эжектора;
- 12 - группа гидронасосов системы;
- 13 - группа электромагнитных клапанов гелио-паровой системы;
- 14 - группа электромагнитных клапанов гидравлической системы

| Показатель/мощность | 5 кВт | 30 кВт |
|---------------------|-------------|-------------|
| Размеры (Д×Ш×В), м | 3,0×2,5×1,5 | 6,0×5,0×3,0 |
| Общая масса, кг | 2030 | 2480 |



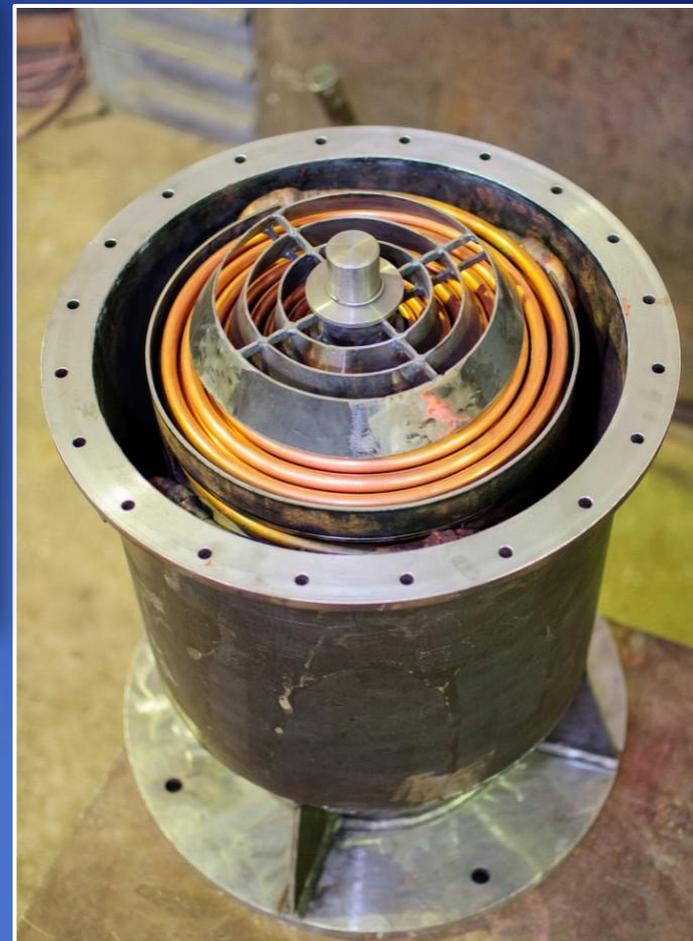
Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение. Опыт практических работ и новые технологии

Изготовление опытного образца МЭК-5



Внешний вид турбогенератора влажно-паровой микротурбины

Изготовление опытного образца МЭК-5



Внешний вид конденсатора влажно-паровой микротурбины



Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение. Опыт практических работ и новые технологии

Изготовление опытного образца МЭК-5

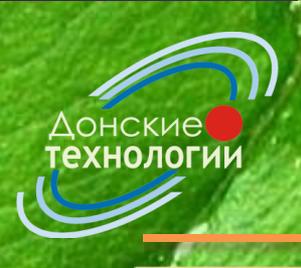


Внешний вид влажно-паровой микротурбины мощностью 5 кВт

Изготовление опытного образца МЭК-5

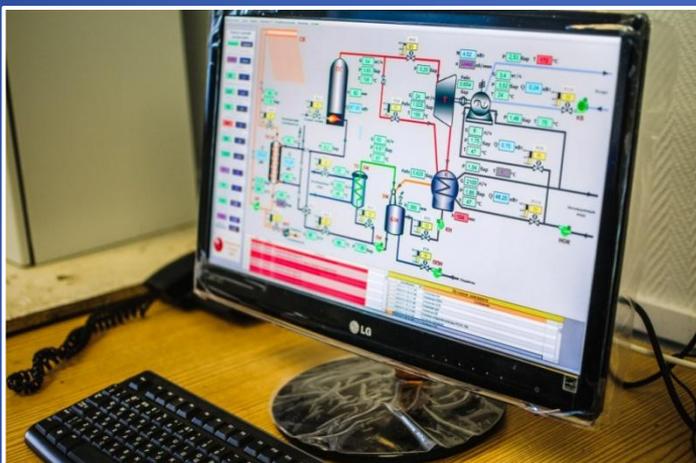
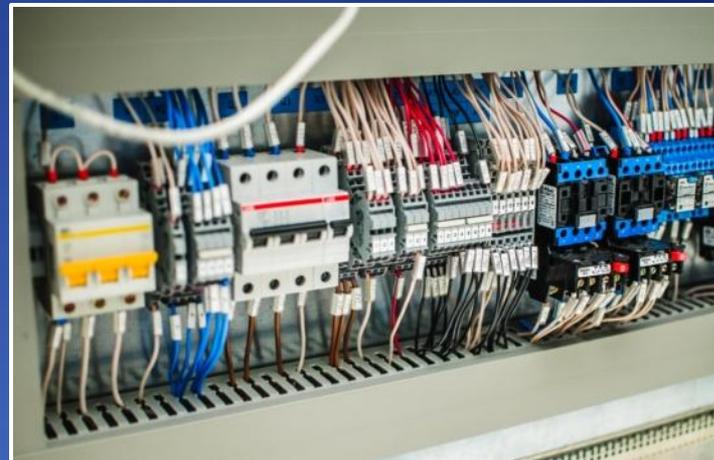


Внешний вид устройства преобразования, согласования и распределения эл. энергии



Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение. Опыт практических работ и новые технологии

Изготовление опытного образца МЭК-5

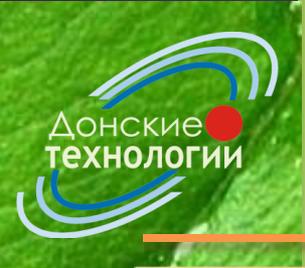


Внешний вид блока управления

Изготовление опытного образца МЭК-5



Внешний вид системы пароприготовления



Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение. Опыт практических работ и новые технологии

МЭК-5 перед проведением испытаний



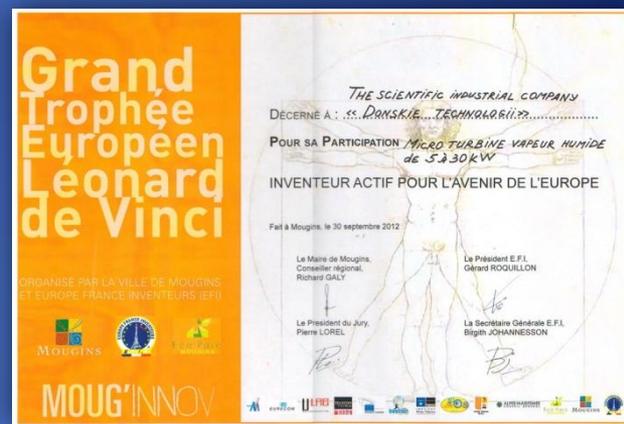
Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение. Опыт практических работ и новые технологии

Донские
ТЕХНОЛОГИИ

Демонстрация МЭК



1. Первый Смотр-Конкурс с международным участием «Зеленое строительство. Технологии и архитектура»
2. Международной выставке «Vienna-Tec 2012»
3. 54-я международная машиностроительная выставки «MSV-2012»
4. V Северо-Кавказский Энергетический форум
5. Европейский салон инноваций и изобретений «Moug' Innov 2012»



Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение. Опыт практических работ и новые технологии

Донские
ТЕХНОЛОГИИ

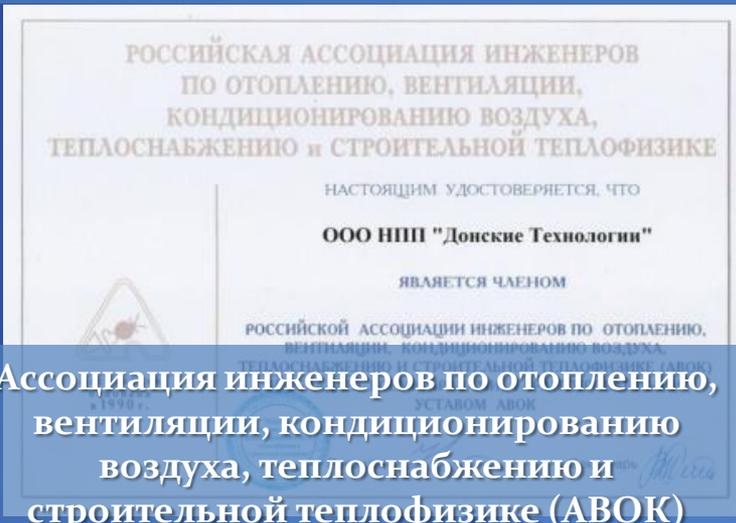
Участие в ассоциациях и партнерствах



Саморегулируемая организация
в области энергетического
обследования



Торгово-промышленная палата
Ростовской области



Ассоциация инженеров по отоплению,
вентиляции, кондиционированию
воздуха, теплоснабжению и
строительной теплофизике (АВОК)



Совет по Экологическому
Строительству (RuGBC)



Умное Энергоэффективное Энергосберегающее
Экологически чистое Домостроение.
Опыт практических работ и новые технологии

Спасибо за внимание!



ООО НПП «Донские технологии»

346400, Россия, Ростовская обл., г. Новочеркасск, ул. Целинная 3

Тел./факс (8635)22-76-06, email: v_parshukov@mail.ru, web site : www.don-tech.ru