



**Краткий справочник по работам,
разработанным технологиям и
оборудования
ООО НПП «Донские технологии»**

Генеральный директор Паршуков Владимир Иванович

Дата создания: 22 февраля 2007 г. Предприятие является правопреемником Донского технологического парка ЮРГТУ(НПИ).

Отраслевая принадлежность: субъект малого предпринимательства.

Основные направления деятельности:

- 1. Интеллектуальные энергетические системы и комплексы.** Локальные энергетические системы (ЛЭС) для распределенной генерации. Управление ЛЭС на основе минимизации затрат по стоимости первичной энергии. Обеспечение параллельной работы с сетью.
- 2. Энергосбережение и Энергоэффективность.** Программы энергоэффективности и использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологичное Домостроение (УЭЭЭД). Микроэнергокомплексы на базе влажно-паровых микротурбин, мобильных микро ГЭС, ВИЭ для систем автономного и децентрализованного энергоснабжения.
- 3. Ресурсосбережение и природоохранные технологии.** Разработка технологий и оборудования по глубокой переработки и энергетической утилизации различных видов промышленных, коммунальных и сельскохозяйственных отходов.

Основные виды оказываемых услуг:

Выполнение НИОКР. Разработка технологий и оборудования. Разработка схемных решений и выполнение расчетов: балансовые (материальные и энергетические), теплотехнические, гидравлические, прочностные и др. Разработка РКД, управление изготовлением оборудования, разработка программ и методик испытаний, проведение экспериментальных исследований, проектирование, монтаж и наладка энергетического оборудования для промышленных предприятий, ЖКХ и населения.

Деятельность предприятия сертифицирована Ассоциацией по сертификации «Русский регистр» и международным органом по сертификации IQ Net по международным стандартам: ISO 9001-2015, ISO 14011-2016, ISO-50001/

НПП «Донские технологии» является членом 4-х технологических платформ в области энергетики, Ассоциации инженеров НП «АВОК», Совета по экологическому строительству «RuGBC».



Направление

Групповое управление насосными агрегатами



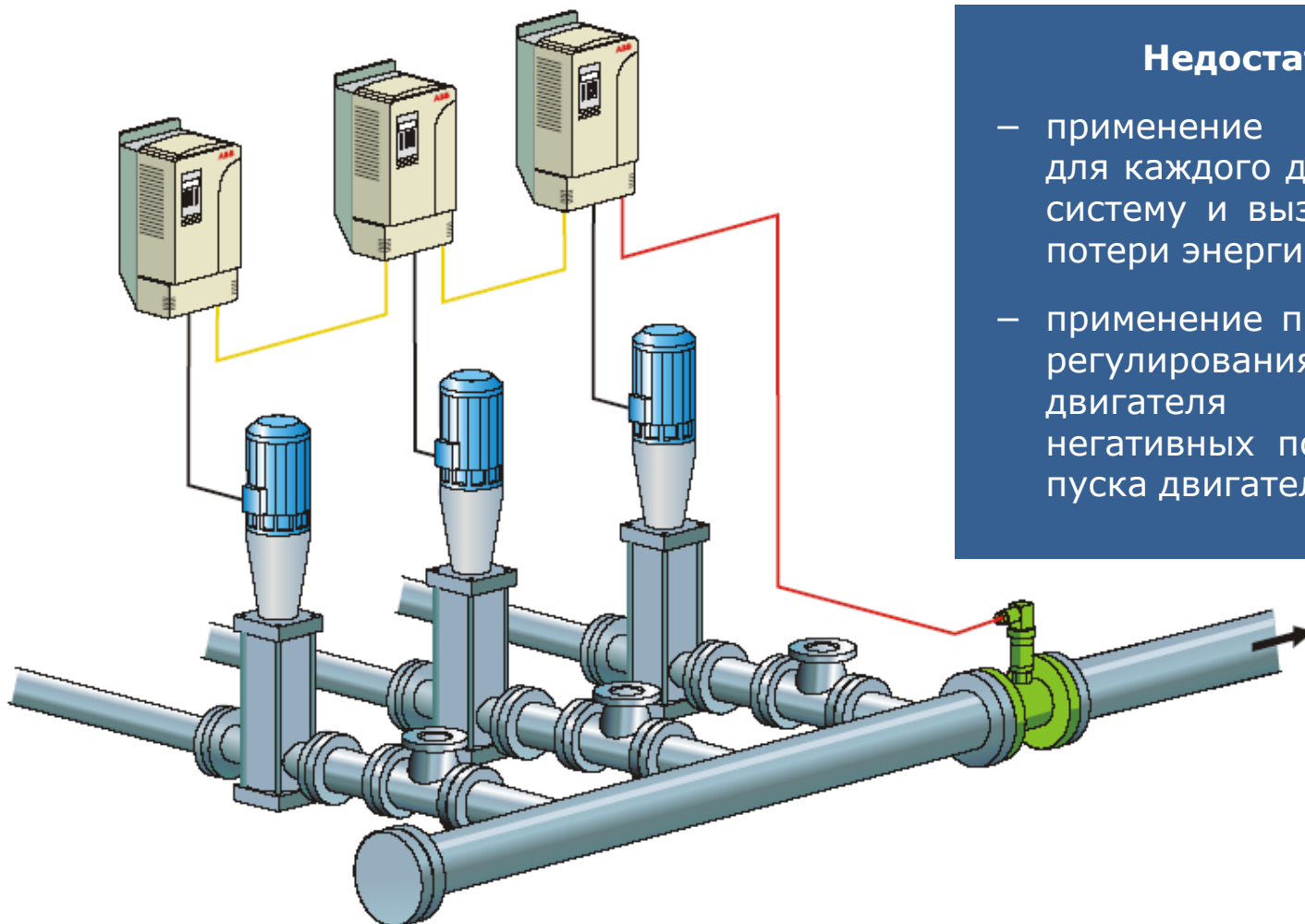
Руководитель направления: В.И. Паршуков,
директор ООО НПП "Донские технологии"

Научный руководитель направления: Б.Н. Лобов, д.т.н., проф.
гл. научный сотрудник ООО НПП "Донские технологии"

Начало работ: 2007 г.

Групповое управление насосами

На насосных станциях водоканала, как правило, устанавливаются несколько параллельно работающих насосных агрегатов.



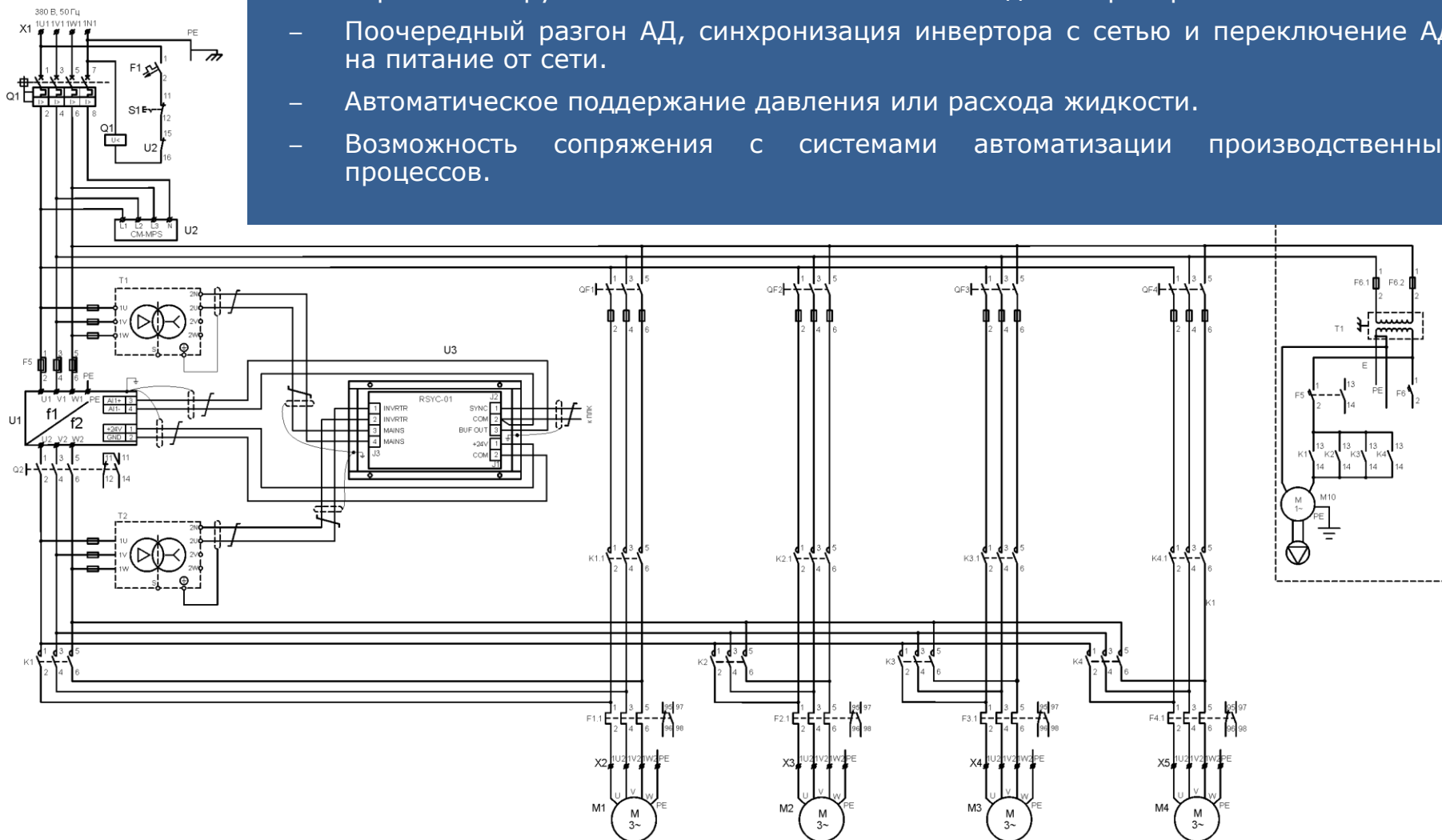
Недостатки схемы:

- применение преобразователей для каждого двигателя удорожает систему и вызывает повышенные потери энергии;
- применение преобразователя для регулирования только одного двигателя не устраняет негативных последствий прямого пуска двигателя.

Групповое управление насосами

Преимущества разрабатываемой системы:

- Управление группой насосов с использованием одного преобразователя.
- Поочередный разгон АД, синхронизация инвертора с сетью и переключение АД на питание от сети.
- Автоматическое поддержание давления или расхода жидкости.
- Возможность сопряжения с системами автоматизации производственных процессов.



Технические характеристики и область применения



Технические характеристики	Значение
Напряжение питания, В	380
Количество насосов, шт.	1 ÷ 4
Мощность электродвигателей, кВт	5,5 ÷ 22
Коэффициент полезного действия	0,97 ÷ 0,98
Температура окружающей среды, °C	+5 ÷ +40
Степень защиты оболочки	IP54
Климатическое исполнение	УХЛ 4
Относительная влажность, %	95, без росы

Основные области применения

- водопроводные насосные станции всех уровней подъема;
- канализационные насосные станции всей системы водоотведения;
- технологические насосные станции очистных сооружений канализации;
- насосно-фильтровальные станции.

Блок управления насосными агрегатами в работе на насосной станции г. Усть-Донецк

Разработанный блок управления позволяет:

- снизить потребление электроэнергии на 20 - 60% в результате оптимизации режима работы насосных агрегатов;
- снизить утечки в водопроводной сети до 10% за счет поддержания оптимального значения давления;
- снизить до оптимального значения потребление реактивной мощности;
- снизить эксплуатационные расходы на ремонт и обслуживание оборудования;
- увеличить ресурс работоспособности действующего оборудования в 1,5-2 раза;
- срок окупаемости оборудования составляет 0,6 – 1,5 года.

Испытания на насосной станции очистных сооружений городского водоканала г. Усть-Донецкий



Основные публикации и патенты по направлению

Публикации

- Колпахчян, П.Г. Совершенствование систем управления электроприводов группы насосных агрегатов / П.Г. Колпахчян, Л.И.Лавронова // В сборнике: Труды VIII международной (XIX Всероссийской) конференции по автоматизированному электроприводу АЭП-2014 в 2-х томах. Ответственный за выпуск И. В. Гуляев. – 2014. – С. 511-516.
- Лобов, Б.Н. Результаты моделирования системы водоснабжения населенного пункта / Б.Н. Лобов, П.Г. Колпахчян, Р.Б. Лобов, Л.И. Лавронова // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Технические науки. – 2013. – № 1 (170). – С. 36-41.
- Колпахчян, П.Г. Модель электромеханических процессов в асинхронном двигателе привода насосных агрегатов для систем реального времени / П.Г. Колпахчян, Л.И. Лавронова, Б.Н. Лобов, Р.Б. Лобов, В.Г. Щербаков // Известия высших учебных заведений. Электромеханика. – 2013. – № 2. – С. 16-21.
- Колпахчян, П.Г. Модель электромеханических процессов в частотно-регулируемом электроприводе насосных агрегатов для систем реального времени / П.Г. Колпахчян, Л.И. Лавронова, Б.Н. Лобов, Р.Б. Лобов, В.Г. Щербаков // Известия высших учебных заведений. Электромеханика. – 2013. – № 3. – С. 39-46.
- Колпахчян, П.Г. Моделирование процессов в системе преобразователь - асинхронный двигатель при синхронизации напряжения инвертора с сетью / П.Г. Колпахчян, Л.И. Лавронова // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Технические науки. – 2012. – № 1 (165). – С. 69-74.
- Колпахчян, П.Г. Энергоэффективность различных способов регулирования электропривода группы насосных агрегатов / П.Г. Колпахчян, Л.И.Лавронова // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Технические науки. – 2011. – № 6 (164). – С. 59-63.

Патенты

- Патент на полезную модель № 120527 «Автономное устройство для электропитания элементов управления и автоматики трубопроводов», дата публикации 06.04.2012
- Патент на изобретение № 2506686 «Способ получения электроэнергии для электропитания устройств автоматики трубопроводов», дата публикации 23.03.2012.
- Свидетельство на программу для ЭВМ № 2010610185 «Управление насосными агрегатами (УНА)», дата публикации 11.01.2010
- Патент на изобретение № 2416856 «Способ синхронизации автономного инвертора напряжения с трехфазным источником напряжения», дата публикации 13.05.2010

Направление

Технологии переработки золашлаковых отходов ТЭС



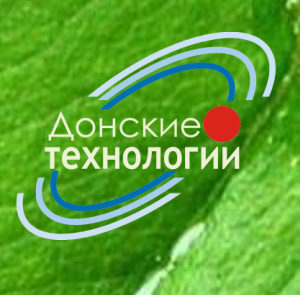
Руководитель направления: В.И. Паршуков,
директор ООО НПП "Донские технологии"

Научный руководитель направления: Е. А. Яценко, д.т.н., проф.
гл. научный сотрудник ООО НПП "Донские технологии"

Начало работ: 2008 г.

Золоотвалы ТЭС





Золошлаковые отходы Новочеркасской ГРЭС

Содержание элементов, %	Зола-уноса	Первичный шлак	Золошлаковая смесь в отвале
SiO ₂	44,64 %	63,2 %	54,03 %
TiO ₂	0,97 %	0,6 %	0,8 %
Al ₂ O ₃	24,74 %	22,3 %	18,72 %
Fe ₂ O ₃	9,89 %	4,8 %	7,29 %
CaO	2,34 %	3,7 %	3,12 %
MgO	1,56 %	1,0 %	1,26 %
K ₂ O	3,77 %	1,1 %	2,61 %
Na ₂ O	0,97 %	0,5 %	0,78 %
SO ₃	0,58 %	0,2 %	0,39 %
CaOсв	нет	нет	нет
П.П.П.	≤ 15 %	≤ 5 %	≤ 15 %



Гранулометрический состав							
Зола-уноса							
Сито, мм	0,34		0,34-0,25	0,25-0,14	0,14-0,071		0,071
Фракция, %	1,76				98,24		
Первичный шлак							
Сито, мм	10,0	5,0	2,5	1,25	0,63	0,315	0,14

Характеристика	Зола-уноса	Первичный шлак	Золошлаковая смесь
Насыпная плотность, кг/м ³	750- 900	1600	900-1000
Влажность, %	не более 1	-	не более 10
Удельная поверхность, см ² /г	не менее 1500	не менее 1500	не менее 1500
Остаток на сите № 008, % по массе	не более 15	-	не более 10
Класс опасности для окружающей природной среды (ГОСТ 12.1.007-76)	IV (практически неопасные)	IV (практически неопасные)	IV (практически неопасные)
Класс строительных материалов СанПин 2.6.1.2523-09 (НРБ-99/2009) (удельная эффективная активность естественных радионуклидов (ГОСТ 30108-94))	I (A _{эфф} ≤ 370 Бк/кг)	I (A _{эфф} ≤ 370 Бк/кг)	I (A _{эфф} ≤ 370 Бк/кг)

Пенокварц (Шлакопеностекло) теплоизоляционный материал на основе ЗШО

Пенокварц - инновационный ячеистый конструкционно-теплоизоляционный строительный материал, получаемый спеканием тонкоизмельченной смеси золошлаковых отходов пылеугольных электростанций, стеклобоя и порообразователя, вспененный при температуре 800-900 °С.

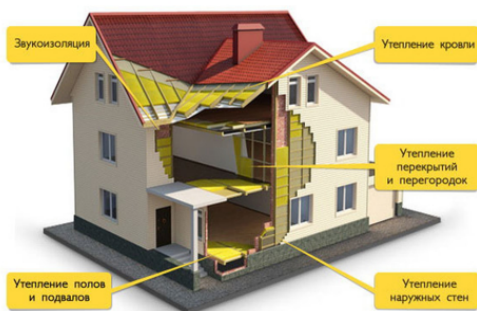
Продукция: конструкционно-теплоизоляционный пенокварц (плиты, блоки); гранулированный пенокварц (гранулы, щебень).



Преимущества. Высокие теплоизоляционные свойства, экологическая и гигиеническая безопасность, высокая прочность, безусадочность, низкая плотность, долговечность, высокая морозостойкость и негорючесть, удобство обработки и простота монтажа, химическая стойкость, материал не подвержен поражению бактериями и грибами, непроходим для грызунов, не поддерживает горение, не выделяет дыма и окисных веществ, обладает высоким уровнем рентабельности и конкурентоспособности, позволяет решать экологические задачи.



Область применения:



- **конструкционно-теплоизоляционный пенокварц (плиты, блоки):** термо- и звукоизоляция наружных и внутренних ограждающих конструкций зданий: стен, чердаков, перекрытий, фундаментов, полов, кровель, грунтов и бассейнов; теплоизоляция трубопроводов и инженерных коммуникаций; кладка наружных и внутренних стен, перегородок зданий; производство стеновых панелей и др.;
- **гранулированный пенокварц (гранулы, щебень):** приготовление легких бетонов по ГОСТ 25820-2014 и силикатных бетонов по ГОСТ 25214-82; дорожное строительство; засыпка для теплоизоляции кровель, стен, перекрытий, полов нижних этажей зданий и сооружений различного назначения и др.

Опытные образцы пенокварца (шлакопеностекло)

Технические характеристики

Гранулированный пенокварц

Параметр	Ед. изм.	Значение
Фракция ГОСТ 32496-2013	мм	от 10 до 20
Насыпная плотность ГОСТ 9758-2012	кг/м ³	200
Влажность ГОСТ 9758-2012	мас. %	0,4
Водопоглощение ГОСТ 9758-2012	мас. %	13,7
Прочность сдавливанием в цилиндре ГОСТ 9758-2012	МПа	0,71
Морозостойкость, не менее	циклов	50
Потеря массы при прокаливании ГОСТ 9758-2012	%	0,62
Коэффициент теплопроводности ГОСТ 7076-99	Вт/(м·К)	0,06
Группа горючести ГОСТ 30244-94	группа	НГ
СУЭАЕР* (A _{эфф}) ГОСТ 30108-94	Бк/кг	70±14
Температурный интервал применения	°С	-50...+500
Срок службы	лет	> 100
Выделение вредных веществ	мг/м ³	нет

* СУЭАЕР - суммарная удельная эффективная активность естественных радионуклидов

Теплоизоляционная плита из пенокварца

Параметр	Ед. изм.	Значение
Размер плит ГОСТ 17177-94	мм	350х350х100
Плотность ГОСТ 17177-94	кг/м ³	450
Предел прочности ГОСТ 17177-94:	МПа	
- при сжатии		1,29
- при изгибе		0,4
Коэффициент теплопроводности ГОСТ 7076-99	Вт/(м·К)	0,087
Водопоглощение по объему ГОСТ 17177-94	%	2,3
Паропроницаемость ГОСТ EN 12086-2011	мг/(м·ч·Па)	0,09
Морозостойкость ГОСТ EN 12091-2011	циклов	> 50
Группа горючести ГОСТ 30244-94	группа	НГ
СУЭАЕР* (A _{эфф}) ГОСТ 30108-94	Бк/кг	142±18
Температурный интервал применения	°С	-50...+500
Срок службы	лет	> 100
Выделение вредных веществ	мг/м ³	нет

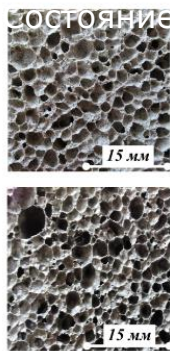
Легкий бетон по ГОСТ 25820-2014

Параметр	Ед. изм.	Значение
Средняя плотность ГОСТ 12730.1-78	кг/м ³	545
Прочность на сжатие ГОСТ 10180-2012	МПа	1,35
Влажность ГОСТ 12730.2-78	%	1,4
Морозостойкость ГОСТ 10060-2012	циклов	> 50
Теплопроводность ГОСТ 7076-99	Вт/(м·К)	0,166
СУЭАЕР* (A _{эфф}) ГОСТ 30108-94	Бк/кг	66±18

Стеновая панель по ГОСТ 31310-2005

Параметр	Ед. изм.	Значение
Толщина панели (150х100х150) мм	мм	400
Коэффициент теплопроводности ГОСТ 7076-99	Вт/(м·К)	0,143
Расчетное приведенное сопротивление теплопередаче ГОСТ Р 54851-2011	(м ² ·°С)/Вт	2,8
Группа горючести ГОСТ 30244-94	группа	НГ
Выделение вредных веществ	мг/м ³	нет

Фотографии готовых образцов



Структура
пенокварца



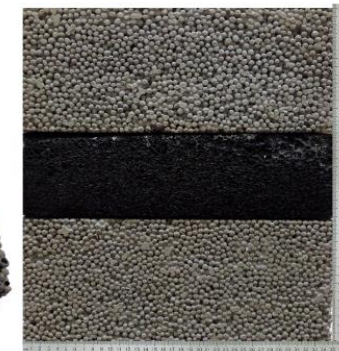
Гранулированный
пенокварц



Теплоизоляционная плита
из пенокварца



Легкий бетон по
ГОСТ 25820-2014

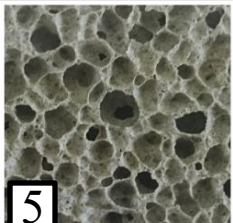
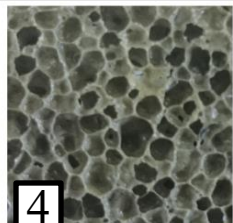
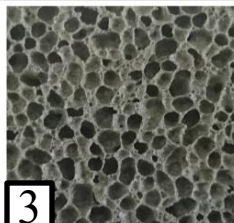
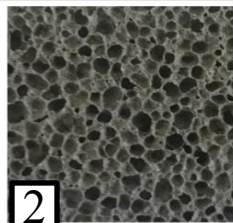
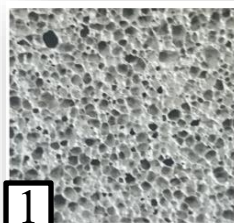


Стеновая панель по
ГОСТ 31310-2005



Образцы и характеристики гранулированного пенокварца с содержанием шлака 10-50%

Параметр	Ед. изм.	Состав 1	Состав 2	Состав 3	Состав 4	Состав 5
Фракционный состав	мм	17	16	12	11	11
Насыпная плотность	кг/м³	140	150	250	350	400
Коэффициент теплопроводности	Вт/(м·К)	0,063	0,065	0,073	0,080	0,083
Водопоглощение по объему, не более	%	3,0	3,0	1,0	1,0	1,0
Прочность при сдавливании в цилиндре	МПа	1,5	2,0	4,0	4,5	5,0
Температура применения	°С	-200...+500	-200...+500	-200...+500	-200...+500	-200...+500
Срок службы	лет	>100	>100	>100	>100	>100
Удельная эффективная активность естественных радионуклидов, не более	Бк/кг	50	100	150	200	250



Синтез вспененного пеношлакостекла из ЗШО



Блочное пеношлакостекло



Гранулированное пеношлакостекло



Легкий бетон
на основе
гранулированного
пеношлакостекла

Сравнительная характеристика плитных утеплителей

	Пеношлакостекло (плиты)	Пеностекло (плиты)	Минеральная вата (плиты)	Пенополистирол (плиты)	Пенобетон (плиты)
Средняя плотность, кг/м ³	150 - 600	100-200	50 - 200	40 - 150	400 - 1100
Теплопроводность, Вт/(м·К)	0,063-0,14	0,036-0,071	0,048 - 0,07	0,038 - 0,05	0,09 - 0,29
Прочность на сжатие, МПа	1,5 - 7,5	0,5-2,7	0,03 - 0,15	0,04 - 0,2	0,9 - 7,5
Горючесть, группа	НГ	НГ	НГ-Г2	Г2-Г3	НГ
Водопоглощение, %	2 - 20	1 - 15	34	4	5 - 10
Температура эксплуатации, °С	-100...+500	-100...+500	-200...+650	-180... +80	-50... +450
Срок службы, лет	> 100	> 100	< 15	< 15	< 50
Средняя стоимость, тыс. руб./м ³	8,0 - 12,0	13,5 - 20,0	2,2 - 7,0	2,5 - 5,0	1,5 - 3,0

Сравнительная характеристика гранулированных утеплителей

Характеристика	Пеношлакостекло (гранулы)	Пеностекло (гранулы)	Керамзит	Вспученный вермикулит	Пенополистирол (гранулы)
Насыпная плотность, кг/м ³	150 - 400	140 - 260	200 - 800	100 - 200	6 - 30
Теплопроводность, Вт/(м·К)	0,045 - 0,1	0,044 - 0,090	0,1 - 0,18	0,055 - 0,065	0,037 - 0,054
Водопоглощение, %	2 - 20	3 - 19	8 - 20	30	2 - 5
Прочность на сжатие, МПа	0,5 - 2,5	0,5 - 1,7	0,6 - 5,5	0,1 - 0,5	0,005 - 0,026
Средняя стоимость, тыс. руб./м ³	2,0 - 4,5	3,5-5,0	1,2 - 1,7	4,0 - 6,0	1,5 - 3,5

Лабораторные испытания легкого бетона на основе гранулированного пенокварца

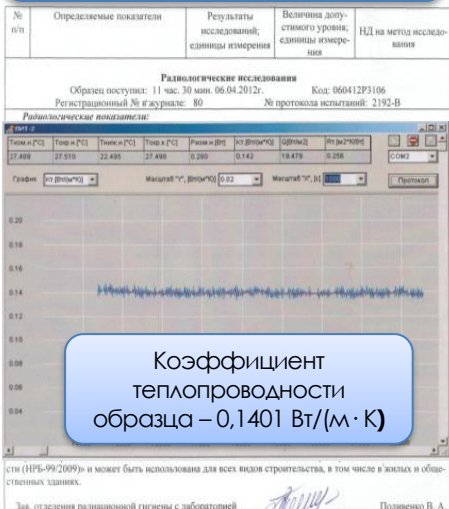
Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
ФБУЗ "Центр гигиены и эпидемиологии в Ростовской области"
Аккредитованный испытательный лабораторный центр

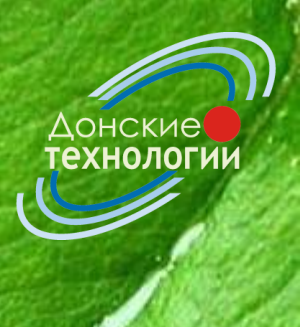
Юридический адрес: 344019, г. Ростов-на-Дону, 7-я линия, 67. ИНН/КПП 6167080156/616701001.
ОКПО 78921478, ОКВЭД 85.14.3, р.г. 40503810900001000281 ГРКЦ ЛГУ Банка России по РО в г. Ростов-на-Дону
ФОН 044015001, корт.с 39101810600000000002. Телефон: (863) 251-04-92, факс: (863) 251-42-66
АТТЕСТАТ Системы
№ ГС.ЖИ.В.Д.003.000 от 26.10.2011
Зарегистрирован в Государстве
РОССИИ.0001.510114 от 26.10.2011

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ФБУЗ "Центр гигиены и эпидемиологии
в Ростовской области"
А.А.Александров
14.04.2014
ПРОТОКОЛ
ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ
№ 2192-В от 12.04.2012

1. Наименование предприятия, организации (заказчик):
ООО НПП "Донские технологии"
2. Юридический адрес:
Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Центральная, 3
3. Наименование образца (пробы), дата изготовления:
Образец пеношлакобетона
4. Исполнитель (фирма, предприятие, организация):
ООО НПП "Донские технологии" страна: Россия
5. Акт отбора №
Ф.И.О., должность: образец отобран и доставлен заявителем
Условия доставки: автотранспортом
Доставлен в ИЛП: 11 час. 30 мин. 06.04.2012
6. Дополнительное сведения:
Заказание № 01-131256 от 06.04.2012г. Измерения проводились на спектрометрической установке
МКС-01А "МУЛЬТИРАД" зав. № 0904-Ар-Б-Г, сер-во по поверке № 03-0981 до 03.06.2012г.

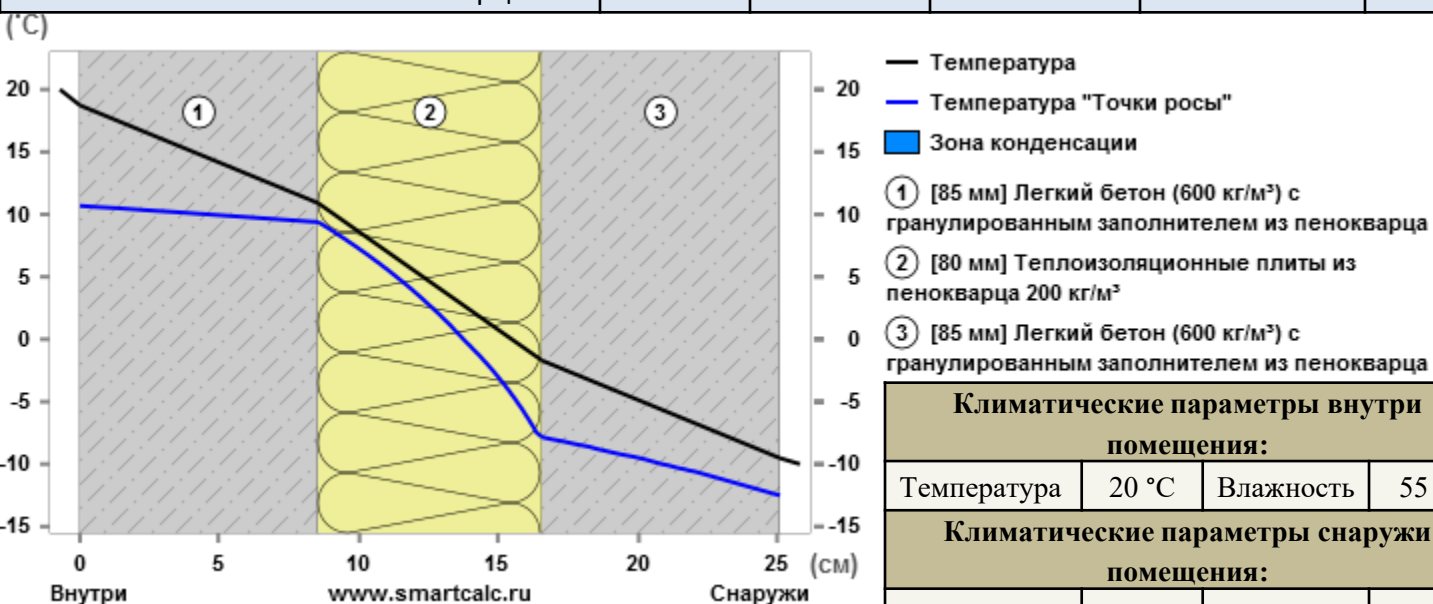
Эффективная удельная
активность природных
радионуклидов - 142 ± 24 Бк/кг





Конструкция стеновой панели с использованием пенокварца

Материал	Толщина, мм	Плотность, кг/м ³	Удельная теплоемкость, кДж/(кг•°C)	Коэффициент теплопроводности для условий А λ(А), Вт/(м•°C)	Коэффициент теплопроводности для условий Б λ(Б), Вт/(м•°C)	Коэффициент паропроницаемости μ, мг/(м•ч•Па)
Легкий бетон (600 кг/м ³) с гранулированным заполнителем из пенокварца	85	600	0,84	0,12	0,16	0,26
Теплоизоляционные плиты из пенокварца 200 кг/м ³	80	200	0,84	0,07	0,09	0,03
Легкий бетон (600 кг/м ³) с гранулированным заполнителем из пенокварца	85	600	0,84	0,12	0,16	0,26



Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции $[R_o]$ – $2,72 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, $R_o > R_w$

Теплопотери через ограждающую конструкцию – $0,368 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$.

Образование конденсата в ограждающей конструкции – нет.

Климатические параметры внутри помещения:			
Температура	20 °C	Влажность	55 %
Климатические параметры снаружи помещения:			
Температура	-28 °C	Влажность	85 %

ОАО «Экспериментальная ТЭС»

(г. Красный Сулин, Ростовская область)
ПИЛОТНЫЙ ПРОЕКТ

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения
"Центр гигиены и эпидемиологии в Ростовской области"
Аккредитованный испытательный лабораторный центр

Юридический адрес: 344019, г. Ростов-на-Дону, 7-я линия, 67. ИНН/КПП 6167080156/616701001, ОКПО 76921470, ОКВЭД 85.14.5, р/с 40503810452001000005 в Юго-Западном банке СБ РФ г. Ростов-на-Дону БИК 046015602, корр/с 301018106000000000602. Телефон: (863) 251-04-92, факс: (863) 251-02-06

АТТЕСТАТ "Системы" № ГСЭН.В.И.ЦОМ.560 от 24.06.2003
Зарегистрированный в Госреестре РОСС RU 0001.510114 от 24.06.2003
Действителен до 26.10.2016

УТВЕРЖДАЮ
Уполномоченный
ФЕУЗ "ЦГЭиЭ" в РО"
АВЛИЛОВ Г.Т.
М.П.
2014 г.

**ПРОТОКОЛ
ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ
№ 6631-В от 24.11.2014**

1. Наименование предприятия, организации (заявитель):
2. Юридический адрес:
3. Наименование образца (пробы), дата изготовления:
4. Изготовитель (фирма, предприятие, организация): страна: Россия

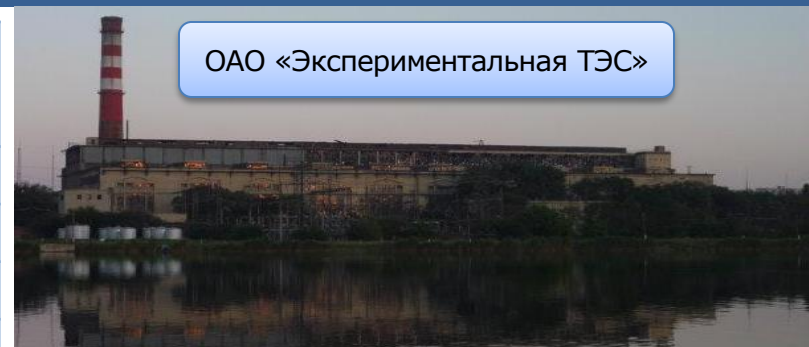
5. Акт отбора № _____ Время и дата отбора:
Ф.И.О., должность:
Условия доставки: автотранспортом
Доставлен в ИЛЦ: 10 час. 30 мин. 17.11.2014

6. Дополнительные сведения:
Заявление № 01-13/4378 от 17.11.2014 г. Изм. проводились на спектрометрической установке МКС-01 А "МУЛЬТИРАД", зав. № 0904-Ар-Б-Г, св. о поверке 03-0288 до 04.06.2015 г.

7. МД на метод отбора:
8. МД на продукцию:
9. МД регламентирующие объём лабораторных исследований и их оценку:
Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю). Глава II. Раздел 11. Требования к продукции, изделиям, являющимся источником ионизирующего излучения, в том числе генерирующего, а также изделиям и товарам, содержащим радиоактивные вещества, СанПиН 2.6.1.2523-09 "Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)"

**Эффективная удельная
активность природных
радионуклидов - 226±27 Бк/кг**

Содержание элементов, %	Золошлаковые отходы
SiO ₂	35,0-56,0
Al ₂ O ₃	12,0-28,0
Fe ₂ O ₃	9,0-18,0
CaO	1,0-5,0
MgO	0,2-3,0
K ₂ O	2,5-5,0
Na ₂ O	0,6-2,0
SO ₃	0,2-3,0
CaOсв	< 1,0
ППП	8,0-22,0



ОАО «Экспериментальная ТЭС»

Апробация разработанной технологии производства гранулированного пеностекла и создание опытно-промышленной установки будут организованы на ОАО «Экспериментальная ТЭС».

Объем накопленных ЗШО – более 6 млн. тонн.

Территория золоотвала – более 15 га.

Проект поддержан Администрацией Ростовской области и ОАО «Региональная корпорация развития».

Радиологические исследования
Образец поступил: 10 час. 30 мин. 17.11.2014г. Код: 171114P14869
Регистрационный № в журнале: 118 № протокола испытаний: 6631-В

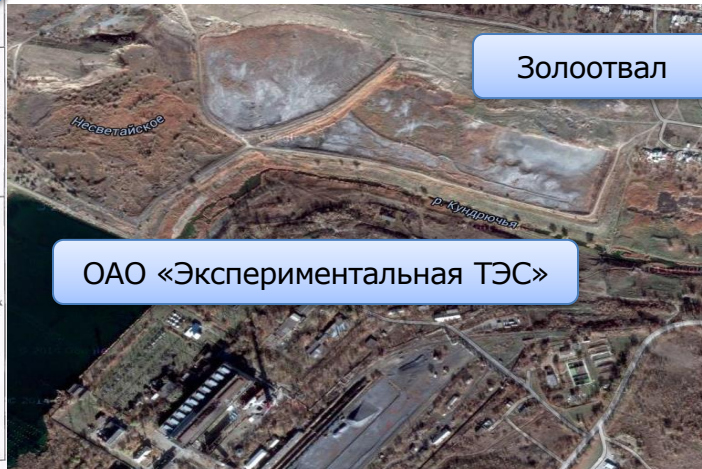
Эффективная удельная активность природных радионуклидов Ra-226, Th-232, K-40	226±27 Бк/кг	≤370 Бк/кг (I класс)
--	--------------	----------------------

МИ ИМНИ ГИМЦ «НИИФТН» Методика измерения активности радионуклидов в счетных образцах на сцинтилляционном гамма-спектрометре с использованием программного обеспечения ПРОГРЕСС от 22.12.2003г.

Ответственный за оформление данного протокола: Величко Н.Г., врач-лаборант
Заместитель руководителя испытательного лабораторного центра: Кулаев Н.П.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:
По результатам спектрометрических исследований эффективная удельная активность A_{эф} природных радионуклидов Ra-226, Th-232, K-40 в образце золошлакового отхода – проба № 1, составляет 226±27 Бк/кг, что не превышает 370 Бк/кг.
Исследуемая продукция относится к I-му классу строительных материалов в соответствии с п. 12 Единых санитарно-эпидемиологических и гигиенических требований к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю). Глава II. Раздел 11. Требования к продукции, изделиям, являющимся источником ионизирующего излучения, в том числе генерирующего, а также изделиям и товарам, содержащим радиоактивные вещества, с п. 5.3.4. СанПиН 2.6.1.2523-09 "Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)" и может быть использована для всех видов строительства, в том числе в жилых и общественных зданиях.
Результаты исследований распространяются на представленный образец.

Зав. отделения радиационной гигиены с лабораторией Поливенко В. А.



Золоотвал

ОАО «Экспериментальная ТЭС»

Местоположение	пос. НГРЭС, г. Красный Сулин, Ростовской обл.
Ввод в эксплуатацию	1941 г.
Электрическая мощность	105 МВт
Основное топливо	Донецкий АШ, мазут
Количество и марка турбин	2 x К-55-8,8 - 55 МВт



VII НЕВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНГРЕСС
28-29 МАЯ 2015
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, ТАВРИЧЕСКИЙ ДВОРЕЦ



КОНЦЕПЦИЯ «ЭФФЕКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫМИ ОТХОДАМИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

М.Е. Каплиев

Председатель Экспертного совета
Национальной ассоциации производителей и
потребителей золошлаковых материалов НАППЗШМ

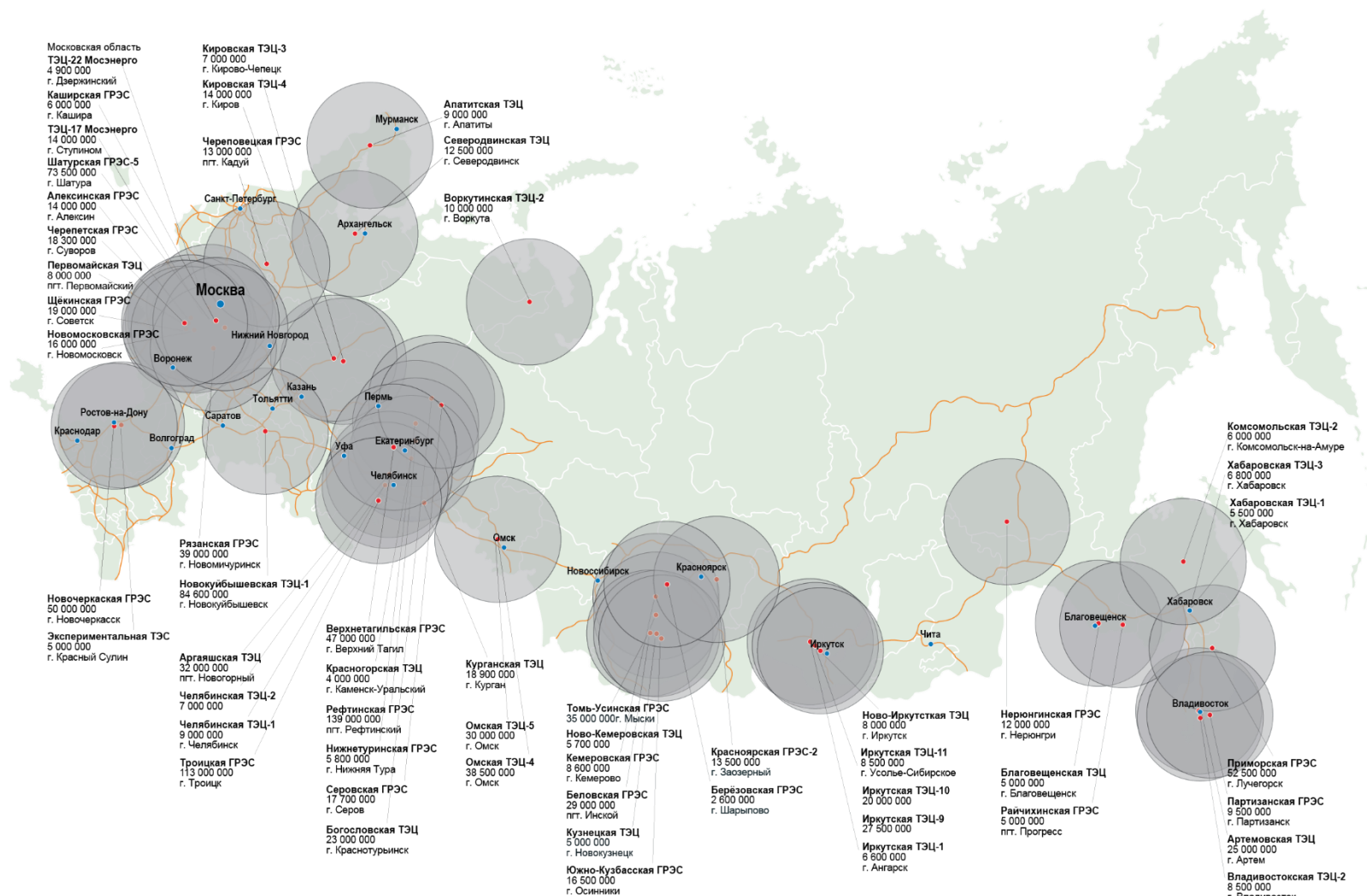
В.И. Паршуков

Председатель Совета по развитию
Национальной ассоциации производителей и
потребителей золошлаковых материалов НАППЗШМ





РЕСУРСНАЯ БАЗА 1,6 млрд. тонн ЗШМ





Проект ФЗ № 466482-5 «О внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ в целях улучшения использования ЗШО». Разработчик: НАППЗШМ. Внесен на рассмотрение в ГД РФ

**11 января 2011 г.
ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ**



Закон предусматривал:

1. Разработку федеральной программы в области обращения с ЗШО, нормативно-правовых актов и стандартов в данной сфере, требования к объемам использования ЗШО на предприятиях ФООБ.
2. Разработку и реализацию региональных программ в области обращения с отходами, в том числе обязывающих собственников или иных владельцев ЗШО использовать их для получения вторичной продукции для государственных и муниципальных нужд.
3. Установление нормативов использования не только вновь образованных, но и уже накопленных отходов.
4. Собственник ЗШО осуществляет перевод отходов в категорию вторичных материалов (V-класс опасности) и только потом осуществляет их размещение на полигоне.

Сформулированы предложения:

1. ЗШО – отходы, образуемые в результате сжигания угля, торфа, сланцев и/или смесей в энергетических целях.
2. Вторичная продукция из ЗШО – ЗШМ, прошедшие обезвреживание, обработку, переработку и/или получившие сертификат соответствия природоохранным и санитарно-гигиеническим требованиям, предназначенные для дальнейшего использования в хозяйственных и иных целях.
3. Использование отходов – любой организационно-технологический процесс, основным результатом которого является использование отходов на этапах их технологического цикла непосредственно или после доработки(переработки) в качестве вторичных материальных и/или энергетических ресурсов.

Схема управления проектами по переработке ЗШО





Совет 20 «б» по приоритетному направлению СНТР «Переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и глубокой переработки углеводородного сырья, формирование новых источников, способов транспортировки и хранения энергии»
г. Москва, 25 ноября 2021г.

КНТП Проект

Комплексная безотходная технология глубокой переработки и утилизации продуктов сжигания твердого топлива на тепловых электростанциях и котельных

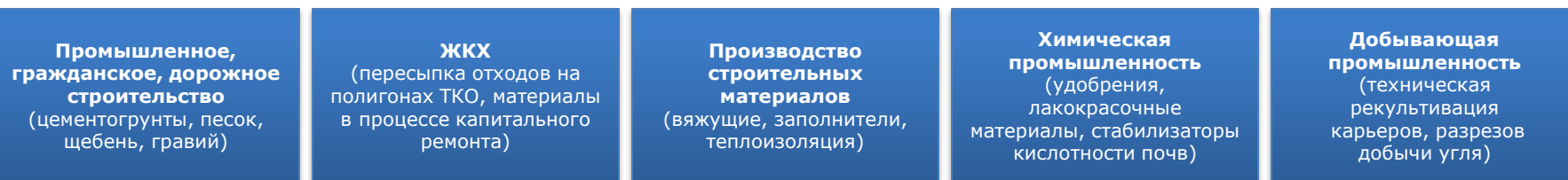
Паршуков Владимир Иванович

Директор Ростовского филиала РЭА Минэнерго России,
Генеральный директор ООО НПП «Донские технологии»,
Национальная ассоциация производителей и потребителей ЗШО

Схема комплексной утилизации ЗШО и получаемые продукты

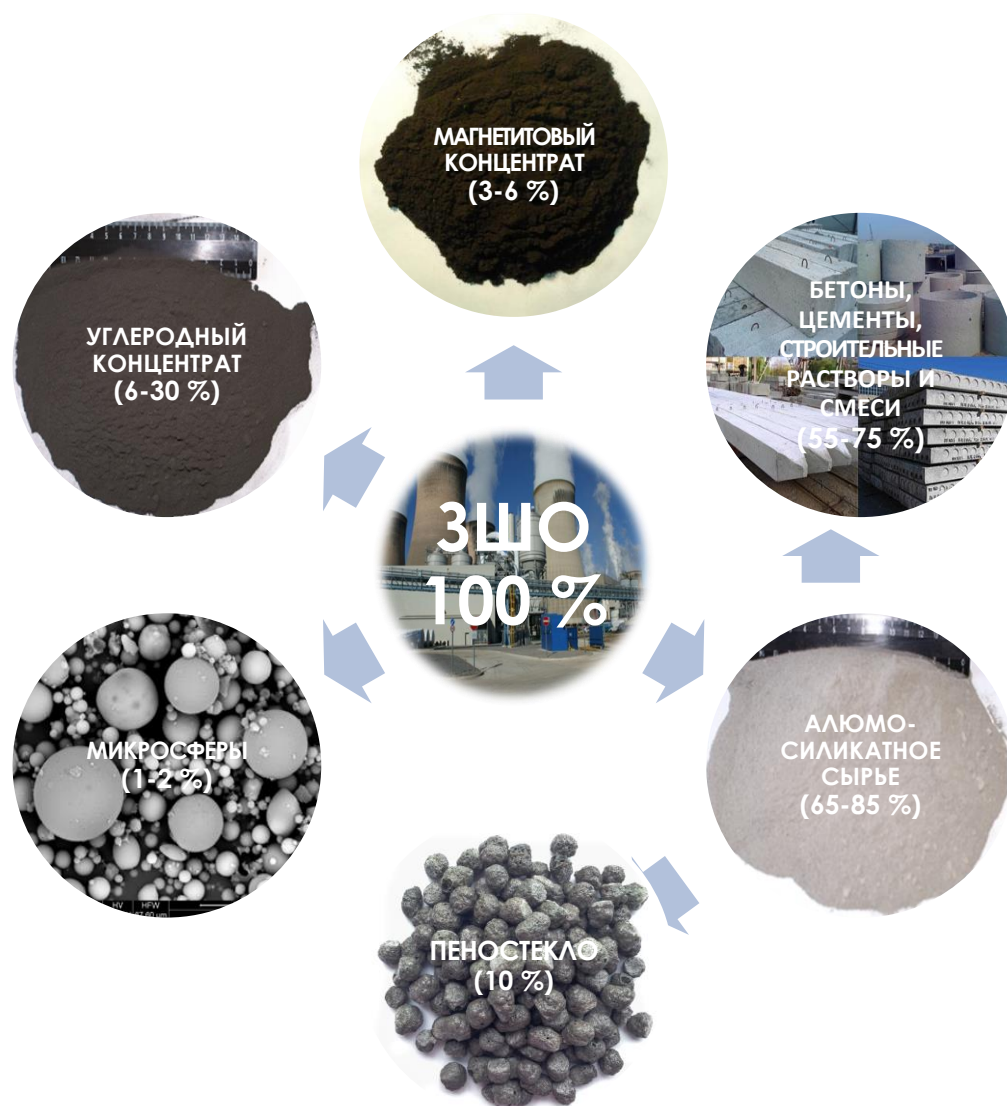


Назначение конечных продуктов переработки ЗШО :



Продукты, получаемые при комплексной переработке ЗШО

Объем переработки ЗШО
800 тыс. т/год

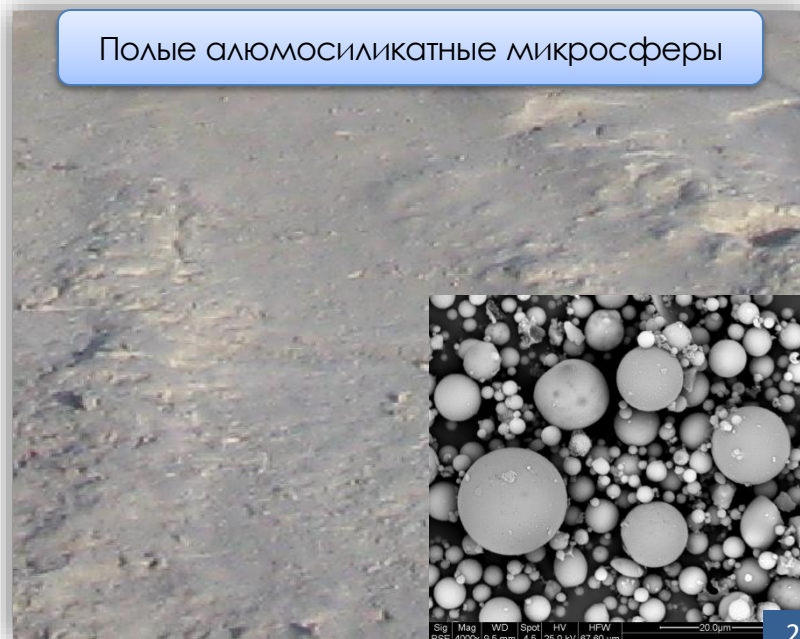


Полые алюмосиликатные микросферы

Микросферы алюмосиликатные (ценосферы) – это полые твердые частицы малого размера, образующиеся при сжигании углей в котлах электростанций в результате грануляции расплава минеральной части углей и раздува раздробленных мелких капель внутренними газами. В составе золошлаковых смесей они попадают по золопроводам на золоотвалы. Имея плотность 0,40 - 0,70 г/см³, микросферы всплывают на поверхность, образуя "пену".

Микросфера алюмосиликатная используется при изготовлении: тампонажных материалов для нефтяных скважин, буровых растворов, дробильных материалов, взрывчатых веществ в нефтяной промышленности; сверхлегких бетонов, известковых растворов, цементов, штукатурки, покрытия, кровельных и звукозащитных материалов в строительстве; керамики (огнеупорные материалы); пластинов (нейлоновые, полиэтиленовые, полипропиленовые и другие); композитов, шин, звукозащитных материалов и др.

Наименование показателя	Алюмосиликатные микросферы
Насыпная плотность	0,3-0,5 г/см ³
Размер частиц	1-100 мкм
Толщина стенок	0,1-10 мкм
Теплопроводность	0,08 Вт/(м·К)
Предел прочности на сжатие	150-280 кГ/см ²
Твердость по шкале Мооса	5-6
Температура плавления	не ниже 1300 °С
Химическая стойкость	химически инертны



Углеродный концентрат

Углеродный концентрат – концентрированный (**содержание углерода > 92 %**) пылевидный углерод с большей теплотворной способностью и низким содержанием примесей и серы по сравнению с энергетическим углем. Пылевидный концентрат не требует помола и может эффективно использоваться в качестве энергетического угля электростанцией. После брикетирования является отличным источником твердого топлива для любых твердотопливных котлов.

Области применения:

- ✓ добавка к основному угольному топливу в котлах ТЭС;
- ✓ добавка в электропроводящих бетонах;
- ✓ заменитель графита при производстве резины;
- ✓ заменитель графита в литейном производстве при разливке стали;
- ✓ замена термоантрацитов;
- ✓ тепловыделяющая добавка при производстве кирпича.

Наименование показателя	Углеродный концентрат
Содержание углерода, %	60 - 81
Зольность, %	19 - 40
Выход, %	18 - 20
Извлечение углерода, %	75 - 90
Удельная поверхность, м ² /кг	650 - 680
Начало/окончание горения, °С	575/760
Летучие, %	< 5
Теплота сжигания, МДж/кг	23 - 27
Средний диаметр частиц, мкм	51,5



Брикеты



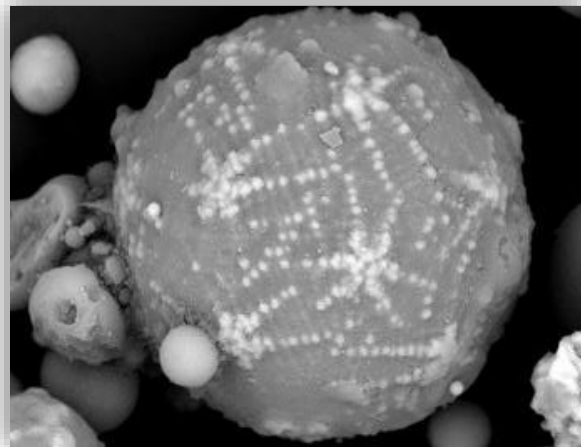
Углеродный концентрат

Магнетитовый концентрат

Железосодержащий магнетитовый концентрат состоит на 70-95 % из шарообразных магнитных агрегатов и окалины. Остальные минералы (пирротин, лимонит, гематит, пироксены, хлорит, эпидот) присутствуют в количестве от единичных зерен до 1-5 % от веса концентрата. Кроме того, в концентрате спорадически отмечаются редкие зерна платиноидов, а также сплавы железо-хром-никелевого состава. Выход железосодержащего магнитного концентрата достигает **5-15 % от массы ЗШО**, при извлечении 65–72 % Fe_2O_3 и содержании железа 35-46 %.

Железосодержащий магнитный концентрат из ЗШО может быть использован:

- для производства ферросилиция, чугуна и стали;
- в качестве исходного сырья для порошковой металлургии;
- в качестве утяжелителя тяжелых суспензий при гравитационном обогащения минерального сырья;
- для получения специальных продуктов и др. (при дополнительной обработке)



Алюмосиликатное сырье

Алюмосиликатное сырье – высококачественная минеральная добавка, применяемая при производстве товарных бетонов и строительных растворов, цемента, сухих строительных смесей и клеев, при производстве бетона позволяет уменьшить количество используемого портландцемента на 25 – 30 %, при этом снижается водопотребность, повышается прочность и морозостойкость. Одним из перспективных направлений его использования является получение на его основе ячеистого теплоизоляционного стеклокристаллического материала - пеношлакостекла.



Наименование показателя	Алюмосиликатное сырье
Форма частиц	сферическая
Удельный вес частиц	2,0-2,3 кг/см ³
Абсолютная влажность	< 0,5 %
Гранулометрический состав < 45мкм	3-9 %
Гранулометрический состав d50	5-12 мкм
Потери при прокаливании при 950 °С	< 5 %
EN 450 Потери при прокаливании	Категория А (< 5 %)
EN 450 Тонина помола	Категория S (< 13 %)
EN 450 Часть 1:2005 Водопотребность	80-92 %
EN 450 Часть 1:2005 Время начала схватывания	1,1
EN 450 Часть 1:2005 Индекс активности на 28	80-93 %
EN 450 Часть 1:2005 Индекс активности на 90	95-110 %

Химический состав

SiO ₂	48-56 %	MgO	2-3 %
Реакционноспособный	30-40 %	растворимый P ₂ O ₅	< 10 мг/кг
Al ₂ O ₃	22-28 %	SO ₃	0,1-0,5 %
Fe ₂ O ₃	4-10 %	Хлорид	< 0,1 %
Al ₂ O ₃ +SiO ₂ +Fe ₂ O ₃	80-90 %	Mn ₃ O ₄	< 0,2 %
CaO	2-5 %	V ₂ O ₅	< 0,05 %
свободный CaO	< 0,2 %	Cr ₂ O ₃	< 0,05 %
K ₂ O	2-4 %	TiO ₂	< 2 %
Na ₂ O	< 1 %	P ₂ O ₅	< 1 %
Na ₂ O (эквивалент)	2-4 %		

Основные показатели опытно-промышленной установки по переработке ЗШО производительностью 300 тыс. тонн/год



Исходное сырье
300 000 т

Экономические показатели

Область применения



Алюмосиликатный
продукт
175 000 т

Стоимость 1600 руб/т.
ИТОГО: 280 млн руб.

Добавки в цементы, бетон,
производство сухих смесей,
утеплителей.



Железосодержащий
концентрат
15 000 т

Стоимость 15 тыс руб. /т.
ИТОГО: 22,5 млн руб.

Поставка металлургическим
предприятиям



Шлаки / пески
80 000 т

Стоимость 350 руб./т.
(очищенный)
ИТОГО: 28 млн руб.

Дорожное строительство



Углеродный
концентрат
30 000 т

Стоимость 30 тыс руб./т.
ИТОГО : 90 млн руб.

Добавки в топливо, возврат на
НчГРЭС

Затраты
CAPEX – 300 млн руб.
OPEX – 218 млн руб.

Стоимость продукции, ВСЕГО :
420,5 млн руб.

ПРОМЭКОИНЖИНИРИНГ



ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИЗТЭН

Предлагаемые пилотные проекты по переработке и утилизации ЗШО

Рязанская ГРЭС (ОГК-2)

Накоплено около 40 млн тонн.
Ежегодно образуется 300 тыс. тонн.
Пилотный проект
на 130 тыс. тонн в год

Хабаровская ТЭЦ-3. (АО «ДГК»)

В Хабаровском крае объем накопленных ЗШО 28 млн тонн в 11 золоотвалах. В Хабаровске на ТЭЦ ежегодно образуется 600 тыс. тонн ЗШО, из них около 300 тыс. тонн приходится на Хабаровскую ТЭЦ-3.
Пилотный проект на 200 тыс. тонн в год

Красноярская ГРЭС-2 (АО «СГК»)

В золоотвалах Красноярского края находится 15,5 млн. тонн ЗШО. В среднем их ежегодный прирост составляет до 800 тыс. тонн, из которых 220 тыс. тонн приходится на Красноярскую ГРЭС-2.
Пилотный проект на 220 тыс. тонн в год

Новочеркасская ГРЭС (ОГК-2)

Накоплено 58 млн тонн и ежегодно образуется 800 тыс. тонн.
Пилотный проект
на 300 тыс. тонн в год

Иркутская ТЭЦ-10 (Иркутскэнерго)

В Иркутской области Иркутской области действуют 14 угольных ТЭС. Накоплено около 100 млн тонн ЗШО с ежегодным увеличением объема на 1-2 млн тонн.
Пилотный проект на 200 тыс. тонн в год

Партизанская ГРЭС (АО «ДГК»)

Площадь золоотвала 60 Га.
Накоплено около 8,5 млн тонн ЗШО с ежегодным увеличением на 53 тыс. тонн.
Пилотный проект на 100 тыс. тонн в год

Предлагаемые меры по решению проблем Новочеркасской ГРЭС



Энергетические



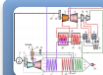
Внедрение технологии сухого золошлакоудаления



Блок ПГУ, 430 МВт



Блок с технологией аэрошлакового расплава, 300 МВт



Блок ПГУ с углекислотным рабочим телом, 450 МВт



Блок на ССК параметрах пара, 330 – 380 МВт

Требуемые инвестиции

15 млрд руб.

45,5 млрд руб.

48 млрд руб.

35 млрд руб.

31,5 млрд руб.

Ивест-проекты

КНТП
«Энергетика
больших
мощностей»

Экологические



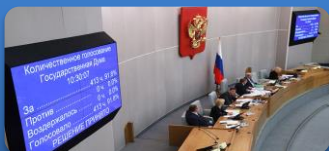
- Отведение ЗШО с блоков № 6 и 7 на переработку без передачи в золоотвал с получение продукции для дорожного строительства
- Совершенствование систем очистки уходящих газов

Экономические



- Привлечение крупных инвесторов в проект
- Выгодные для всех сторон тарифы на энергию
- Получение готовой товарной продукции

Законодательные



- Изменение статуса НчГРЭС на Экспериментальную ТЭС
- Создание локальной энергетической системы Ростовской области
- Регуляторные меры по созданию рынка продукции из ЗШМ

ЭКОТЕХНОПАРК «Технико-минеральные ресурсы» (ЭТП «ТМР»)

Территориальная база: НЧГРЭС и ее золоотвала.
Круглый стол «ЭкоТехноПарки РФ», ТПП РФ, октябрь 2018 года



Переработка ЗШО

– Территория сбора:

золоотвал НЧГРЭС, 250 Га

– Объем накопления:

более 58 млн. тонн.
Ежегодный объем образования ЗШО 800 тыс. тонн

– **Обязательное решение:** перевод НЧГРЭС на систему сухого золоудаления

Переработка ТКО

– Территория сбора:

Ростовская агломерация

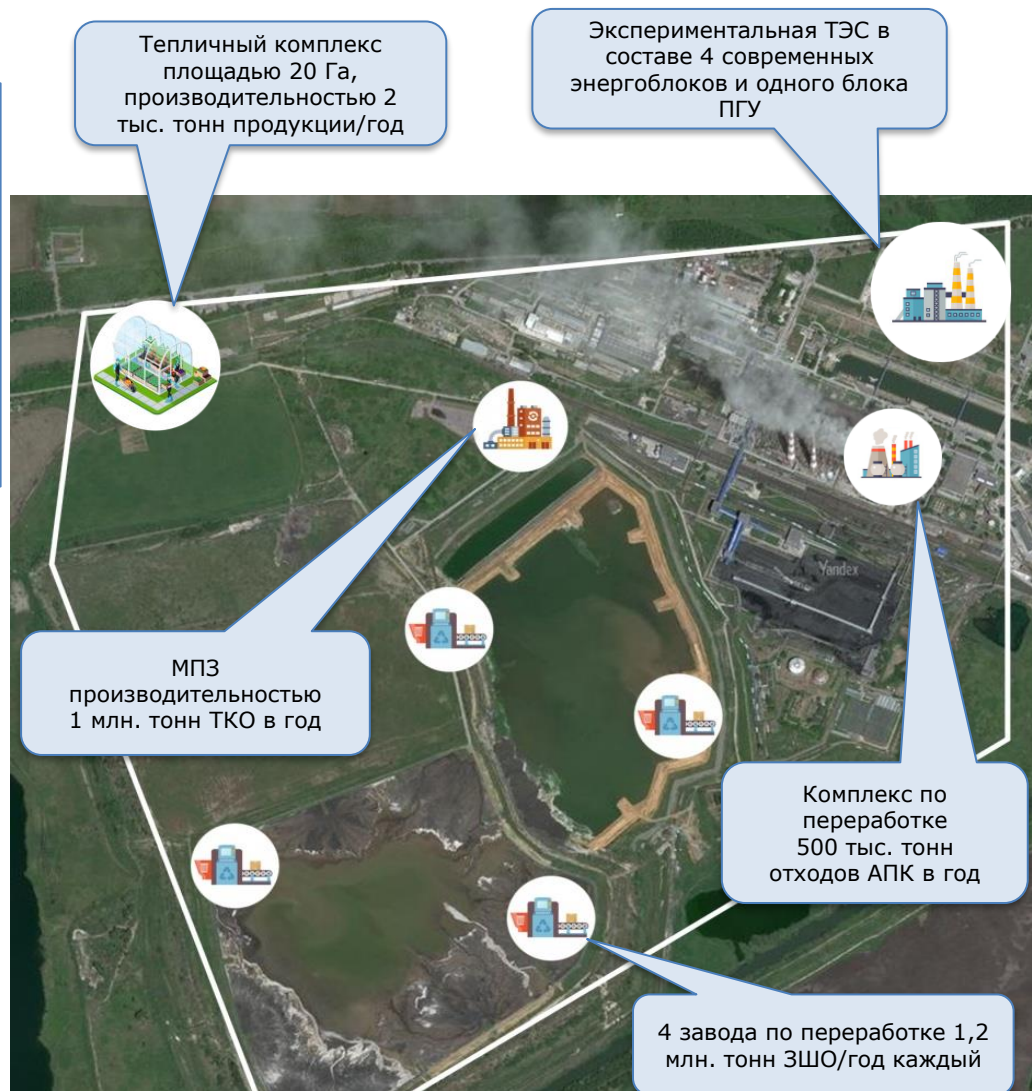
– **Население:** 2 260 тыс. жителей

– **Обязательное решение:** введение РСО

Переработка с/х отходов

– Территория сбора:

Октябрьский, Аксайский, Багаевский, Родионо-Несветаевский районы



Золоотвал занимает площадь 250 Га. Накоплено 58 млн. тонн ЗШО. Ежегодно образуется 800 тыс. тонн.

Выполнены очередные работы по наращиванию дамбы IV секции с 16 до 21 метра.

К 2021 г. планировалось наращивание дамбы II секции с 36 до 41 метра.

Система ЗШУ – гидравлическая.

Управление КНТП проектом

Условия создания ЭТП «ТМР»:

1. Вывод НЧГРЭС из состава ЕЭС РФ.
2. Перевод НЧГРЭС в статус экспериментальной станции.
3. Создание управляющей компании ЭТП «ТМР».
4. Создание на базе НЧГРЭС локальной ИЭС Ростовской области.
5. Вывод золоотвала из состава НЧГРЭС.
6. Модернизация 4-х энергоблоков НЧГРЭС.
7. Стоимость электрической энергии на объектах ЭТП «ТМР» на уровне стоимости энергии на собственные нужды станции (без права поставки электрической энергии в сеть).

Состав управляющей компании:

Правительство Ростовской области

Региональная корпорация развития РО

ООО НПП «Донские технологии» и др. п/я РО



Основное требование для реализации

Законодательные инициативы в передаче отходов, выделении земельных участков в долгосрочное пользование, тарификации энергии для участников проекта на уровне собственных затрат НЧГРЭС

Участники:



Сертификаты продукции из ЗШО ПАО «ОГК-2» Новочеркасская ГРЭС

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU.AE58.H01239
Срок действия с 02.02.2018 по 01.02.2021
№ 0064095

Орган по сертификации рег. № RA.RU.10AE58
Орган по сертификации продукции и услуг ООО "СЕВ-КАВ ТЕСТ 2004"
344000, город Ростов-на-Дону, проспект Ворошиловский, дом 87/65, офис 400
Телефон (863)261-86-20, (863)239-94-29, (863)261-86-84, (863)239-95-04, факс (863)261-86-82
адрес электронной почты sevkavtest2004@yandex.ru

ПРОДУКЦИЯ
Концентрат строительных смесей: зола-уноса тепловой электростанции
для изготовления бетонов и строительных смесей.
ТУ 5718-001-00104811-2009
Серийный выпуск.

КОД ОК 38.21.4

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ
ТУ 5718-001-00104811-2009 "Зола-уноса тепловой электростанции.
Технические условия" код ТН ВЭД

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Филиал ПАО "Вторая генерирующая компания оптового рынка электроэнергии" Новочеркасская ГРЭС
(Филиал ПАО "ОГК-2" - Новочеркасская ГРЭС)
Адрес: ш. Багаевское, дом № 10, город Новочеркасск, Ростовская область, 346448.

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН
Публичное акционерное общество "Вторая генерирующая компания оптового рынка электроэнергии"
(ПАО "ОГК-2") ОГРН 105200002180 ИНН 2607018122
Адрес: поселок Солнечодольск, Изобильненский район, Ставропольский край, 356128.
Телефон 8(495)28-53-01

НА ОСНОВАНИИ
Протокола испытаний № 106-2/2018 от 31.01.2018, Испытательный центр "Академстройиспытания"
Академии строительства и архитектуры Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования "Донской государственной технической университет", аттестат
акредитации RA.RU.21СМ37 от 07.07.2015, адрес: 344022, г. Ростов-на-Дону, ул. Социалистическая, дом
162; Свидетельства радиационного качества № 1377 от 02.02.2018, ФБУ "Государственный региональный
центр стандартизации, метрологии и испытаний в Ростовской области" (ФБУ "Ростовский ЦСМ"), аттестат
акредитации № RA.RU.21П184 от 01.09.2015, адрес: 344010, г. Ростов-на-Дону, пр. Соколова, дом 58/173.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ
Маркирование продукции знаком соответствия при добровольной сертификации в соответствии
с Разрешением № AE58.H01239/1 по ГОСТ Р 50460-92. Инспекционный контроль один раз в год.
Схема сертификации: 3.

Руководитель органа Т.Г. ПОМЫКАЛКИНА
Эксперт Г.А. КОЗЛОВ

Сертификат не применяется при обязательной сертификации

ДОБРОВОЛЬНАЯ СЕРТИФИКАЦИЯ ПРОДУКЦИИ

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU.AE58.H01575
Срок действия с 26.08.2020 по 25.08.2023
№ 0003258

Орган по сертификации рег. № RA.RU.10AE58
Орган по сертификации продукции и услуг ООО "СЕВ-КАВ ТЕСТ 2004"
344000, город Ростов-на-Дону, проспект Ворошиловский, дом 87/65, офис 400
Телефон (863)261-86-20, (863)239-94-29, (863)261-86-84, (863)239-95-04, факс (863)261-86-82
адрес электронной почты sevkavtest2004@yandex.ru

ПРОДУКЦИЯ
Золослаковая смесь (минеральная добавка для бетона)
ГОСТ 25592-2019
Серийный выпуск

КОД ОК 38.21.40.000

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ
ГОСТ 25592-2019 «Смеси золослаковые тепловых
электростанций для бетонов. Технические условия»,
пункты 4.2; 4.3.1-4.3.2; 4.8-4.10

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Филиал ПАО «ОГК-2» Новочеркасская ГРЭС.
Адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции:
346448, Российская Федерация, Ростовская область, г. Новочеркасск, ш. Багаевское, дом № 10;

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН
Публичное акционерное общество «Вторая генерирующая компания оптового рынка электроэнергии» (ПАО «ОГК-2»)
ОГРН 105200002180; ИНН 2607018122. Место нахождения (адрес юридического лица): 356126, Российская Федерация,
Ставропольский край, Изобильненский район, поселок Солнечодольск. Телефон — 7(8635) 28-22-55.
Адрес электронной почты: nchgrs@nch.ogk2.ru

НА ОСНОВАНИИ
Протокола испытаний № 9п-22-05/2020 от 25.08.2020, Испытательная лаборатория ООО "Ростовская
Строительная Лаборатория". Заключение о состоянии средств измерений в лаборатории от 20.10.2017 №127.
Свидетельства радиационного качества № 12126 от 24.07.2020, ФБУ "Государственный региональный центр
стандартизации, метрологии и испытаний в Ростовской области" (ФБУ "Ростовский ЦСМ"),
аттестат акредитации № RA.RU.21П184 от 01.09.2015.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ
Знак соответствия с надписью "Добровольная сертификация" в товаросопроводительной документации.
Инспекционный контроль один раз в год.

Руководитель органа Т.Г. ПОМЫКАЛКИНА
Эксперт Г.А. КОЗЛОВ

Сертификат не применяется при обязательной сертификации

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU.AE58.H01003
Срок действия с 01.11.2016 по 31.10.2019
№ 2111634

Орган по сертификации рег. № RA.RU.10AE58
ПРОДУКЦИИ И УСЛУГ ООО "СЕВ-КАВ ТЕСТ 2004". Российская Федерация, 344000, город
Ростов-на-Дону, проспект Соколова 58. Телефон 2910-907, 2910-905, 2910-903, 263-88-63, 2910-904,
факс 2910-914, адрес электронной почты sevkavtest2004@yandex.ru.

ПРОДУКЦИЯ
Рядовой асортированный шлак с размером зерен до 20мм шлака тепловой
электростанции для бетонов.
ГОСТ 26644-85.
Серийный выпуск.

КОД ОК (ОКТИ) 57.1271

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ
ГОСТ 26644-85 "Шлак и песок из шлаков тепловых электростанций для
бетонов" код ТН ВЭД, Россия

ИЗГОТОВИТЕЛЬ Филиал ПАО "ОГК-2" - Новочеркасская ГРЭС.
Юридический адрес: поселок Солнечодольск, Изобильненский район, Ставропольский край, 356128.
Фактический адрес: ш. Багаевское, дом № 10, г. Новочеркасск, Ростовская область, 346448.

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН Филиал ПАО "ОГК-2" - Новочеркасская ГРЭС
ОГРН 1146195002612 ИНН 2607018122. Юридический адрес: поселок Солнечодольск, Изобильненский
район, Ставропольский край, 356128. Фактический адрес: ш. Багаевское, дом № 10, г. Новочеркасск,
Ростовская область, 346448. Телефон (863-52)28-26-71, факс (863-52)28-23-30.

НА ОСНОВАНИИ
Протокола испытаний № 38-2/16 от 29.06.2016, Испытательный центр "Академстройиспытания",
аттестат акредитации регистрационный номер RA.RU.21СМ37 от 15.07.2015, адрес: 344022, город Ростов-
на-Дону, улица Социалистическая, дом 162; Свидетельства радиационного качества № 7387 от 24.08.2016,
Федеральное бюджетное учреждение "Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и
испытаний в Ростовской области" Испытательная лаборатория пищевой продукции, продовольственного
сырья и товаров народного потребления, аттестат акредитации № RA.RU.0001.21П184 от 01.09.2015г.,
адрес: г. Ростов-на-Дону, пр. Соколова, д.58.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ
Маркирование продукции знаком соответствия при добровольной сертификации в соответствии
с Разрешением № AE58.H01003/1 по ГОСТ Р 50460-92; Инспекционный контроль один раз в год.
Схема сертификации: 3.

Руководитель органа Т.Г. ПОМЫКАЛКИНА
Эксперт Г.А. КОЗЛОВ

Сертификат не применяется при обязательной сертификации

Ресурс ООО НПП «Донские технологии» – координатора КНТП

За период 2010-2021 гг. по тематике рециклинга отходов с получением спектра строительных материалов, **коллективом ученых был реализован 21 НИОКР.**

Проведены исследования состава, структуры и свойств широкого спектра промышленных отходов и вторичных материалов (РФА, ДТА, химанализ, микроскопия, радиология). Разработаны технологические линии производства строительных материалов на основе промышленных отходов, включая лабораторный регламент процесса.

Получены опытные образцы спектра строительных материалов на основе промышленных отходов. Определены технико-эксплуатационные свойства полученных образцов.



За период 2010-2021 гг. **опубликовано 176 публикаций**, в том числе 39 публикаций в журналах, индексируемых в БД Scopus/Web of Science.

Получено 13 патентов РФ. Остальные результаты интеллектуальной деятельности защищены в режиме «ноу-хау».

Исследования проводились с использованием современного оборудования ЮРГПУ (НПИ) М.И. Платова, в том числе высокотехнологичного и уникального оборудования ЦКП «Нанотехнологии».



Основные кадровые ресурсы коллектива:

Докторов наук – 3.

Кандидатов наук – 10.

Инженерно-технических работников – 27.



Комитет Государственной Думы по энергетике.
Круглый стол по теме: «Роль топливно-энергетического комплекса в
реализации новой климатической политики Российской Федерации»
Москва, 21 января 2024г.

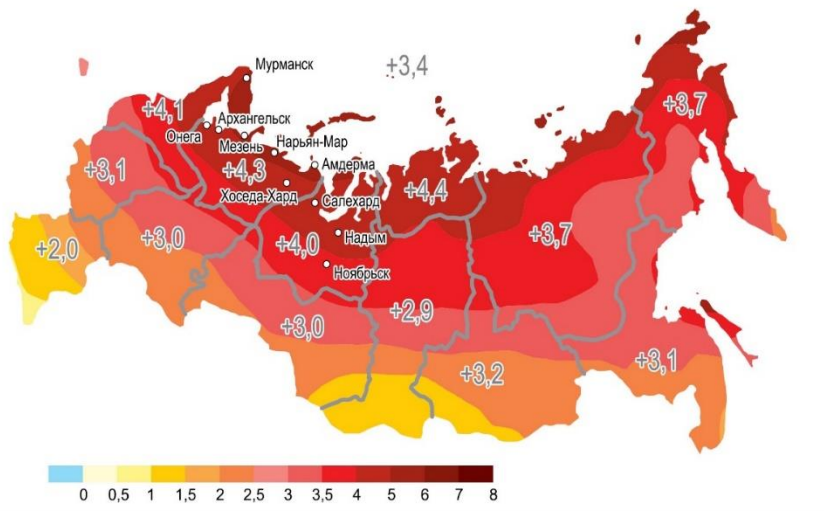
Оценка реализации Климатической доктрины Российской Федерации компаниями ТЭК на примере ПАО «РусГидро»

Паршуков Владимир Иванович

Председатель Совета по развитию, Национальная ассоциация
производителей и потребителей ЗШО
Генеральный директор ООО НПП «Донские технологии»,
Член Научного Совета РАН по альтернативным возобновляемым
источникам энергии,

Выбросы парниковых газов и среднегодовой рост температуры на территории России

Глобальная климатическая угроза для России даже более актуальна, чем для многих других стран — на территории страны в последние 40 лет потепление климата происходило в 2,5 раза быстрее, чем в среднем по планете (а в российской части Арктики — в 4,5 раза быстрее), что обусловлено особенностями географического положения и климата. Используются данные Гидромета о температуре приземного воздуха месячного разрешения на сети 702 метеорологических станций России, стран СНГ и Балтии. (<http://www.igce.ru/performance/publishing>)





Деятельность ПАО «РусГидро» по реализации мероприятий Климатической доктрины России

Группа РусГидро – один из крупнейших российских энергетических холдингов, лидер в производстве энергии на базе ВИЭ. **Общая установленная мощность электростанций – 38,4 ГВт (2022 г - 16% от установленной мощности в России, 80% - на ВИЭ). Вырабатывает около 13% электроэнергии в России.**

600 объектов генерации в 31 регионе РФ



Предложение для ПАО «РусГидро»



План мероприятий по организационному, нормативно-правовому, научно-методическому и информационному обеспечению реализации национального плана мероприятий второго этапа адаптации к изменениям климата на период до 2025 года
(Распоряжение Правительства РФ от 11 марта 2023 г. №559-р)

**Реализация ПАО РусГидро
комплексной научно-технической программы
полного инновационного цикла «Развитие
распределенной генерации в районах Сибири,
Дальнего Востока и Арктики»**

Образ будущего компании «РусГидро» к 2025 году

Предложения по реализации ПАО «РусГидро» комплексной научно-технической программы (КНТП Программа) «Развитие распределенной генерации ДФО»



Инициатор и координатор КНТП: ООО НПП «Донские технологии»

Развитие распределенной генерации в районах Сибири, Дальнего Востока и Арктики

Разработка гибридных энергоцентров, совмещающих
солнечные и ветровые электростанции, традиционную
газовую генерацию с элементами водородной энергетики,
геотермальную энергетику.



Преимущество для РусГидро:

- Права на результаты интеллектуальной собственности (РИД, ноу-хау)
- Права на технологию и технологические процессы
- Эксклюзивные договора на поставку, изготовление, обслуживание оборудования
- Коммерциализация и масштабируемость продуктов

КНТП Проект №6: «Комплексная безотходная технология глубокой переработки и утилизации продуктов сжигания твердого топлива на ТЭС и котельных».



Источник: Франко-русский центр Обсерво.

Главной Заказчик в ДФО: ПАО «РусГидро»

ПАО «РусГидро» отвечает за энергоснабжение ДФО, обеспечивает социально-экономическое развитие регионов. Доля угольной генерации – 42%.

Ресурсная база
250 млн. тонн ЗШО

Продукты переработки в млн тонн:

Алюмосиликатное сырье – 120:

Железный концентрат – 12,5

Угольный концентрат – 50

Техногрунт (песок, шлак) – 67,5



Комитет Государственной Думы по энергетике.
Круглый стол по теме: «Законодательное регулирование
вовлечения
ЗШО в хозяйственный оборот»
г. Москва, 25 марта 2024 г.



Опыт и практика реализации проектов в области утилизации ЗШО и законодательные инициативы, способствующие улучшению управления промышленными отходами и значительному увеличению объемов использования ЗШО

Паршуков Владимир Иванович

Генеральный директор ООО НПП «Донские технологии»,
Член Научного Совета РАН по альтернативным
возобновляемым источникам энергии,
Председатель Совета по развитию, Национальная ассоциация
производителей и потребителей ЗШО

Дзержинская ТЭЦ (ТЭЦ-22)

(Московская область)

Дзержинская ТЭЦ (ТЭЦ-22) — предприятие энергетики расположенное в городе Дзержинский Московской области в 200 м от кольцевой дороги Москвы.

Является одной из крупнейших теплоэлектроцентралей в мире, входит в состав Генерирующей компании «Мосэнерго», обеспечивает электрической и тепловой энергией юго-восточные районы Москвы, г. Дзержинский и большую часть населённых пунктов Люберецкого района Московской области, снабжает паром Московский нефтеперерабатывающий завод, тепличные хозяйства и предприятия Люберецкого района.

**Объем накопленных отходов – более 7 млн. м³,
расположены на площади 54 Га.**

Химический состав золы-уноса

Компоненты	Содержание, % масс.	Компоненты	Содержание, % масс.
SiO ₂	52,2 – 64,3	MgO	1,0 – 2,0
Al ₂ O ₃	23,5 – 29,0	K ₂ O	1,0 – 2,3
Fe ₂ O ₃	6,0 – 10,0	SO ₂	0,2 – 0,8
FeO	0,8 – 1,5	P ₂ O ₅	0,2 – 1,0
TiO ₂	0,6 – 1,0	MnO	0,3 – 0,4
CaO	2,2 – 5,8	C (углерод)	12,0 -16,0

Фракционный состав золы-уноса

Размер частиц, мкм	>100	40-100	20-40	10-20	6-10	4-6	1-2
Содержание в пробе, % мас.	10	26	9	15	13	12	15

Местоположение	г. Дзержинский Московской обл.
Ввод в эксплуатацию	1960
Основные характеристики	
Электрическая мощность	1310 МВт
Тепловая мощность	3606 Гкал/час
Характеристики оборудования	
Основное топливо	Природный газ, тощие каменные угли Кузнецкого бассейна
Количество и марка турбин	2хТ-110-130, ПТ-70-130, ПТ-60-130, 4хПТ-65/75, 3хТ-250-240





Алгоритм действий по подтверждению качественных характеристик ЗШМ



Опытно-промышленная установка по утилизации ЗШО на базе золоотвала НЧГРЭС



Потенциальный объем рынка региона – более 1700 тыс. тонн в год

100 км

300 тыс. т/год:
- ООО
«Технология и
материалы» и
др.

300 км

+ 700 тыс. т/год:
- ООО
«ЮгСтройСмесь»;
- ЗАО «ККПД»;
- ЗАО «Патриот»;
- ОАО
«Волгоградский
завод ЖБИ № 1»

500 км

+ 600 тыс. т/год:
- ОАО «Новороссцемент»;
- ОАО «Кавказцемент»;
- ООО «Хенкель
Баутехник»;
- ОАО «Первомайский»
комбинат
стройматериалов»;
- ОАО «Завод
крупнопанельного
домостроения»



Динамика производства цемента в РФ в 2002-2018 гг., млн тонн



Динамики рынка пеностекла в РФ до 2015 года, тыс. м³



Технико-экономическая оценка проекта

Материальный баланс установки на 300 тыс. т/год

Наименование	Объем выпуска, тыс. тонн	Доля в процентном соотношении
Алюмосиликатный продукт	144	48
Железосодержащий концентрат	15	5
Углеродный концентрат	60	20
Шлаки/пески	81	27

Стоимость выпускаемой продукции

Наименование	Цена за 1 тонну, руб. С НДС.	Цена за годовой объем выпуска, млн. руб.
Алюмосиликатный продукт	1600	230,4
Железосодержащий концентрат	2000	30
Углеродный концентрат	2000	120
Шлаки/пески	350	28,35

Капитальные затраты

Наименование	Стоимость, млн. руб.
Оборудование, монтаж, пуско-наладочные работы	300
Возведение быстровозводимых конструкций: производственного помещения, складских и административных помещений (2-3 га)	56,1
Проектно-изыскательские работы	8,415
ИТОГО	364,515

Эксплуатационные затраты

Наименование	Стоимость, млн. руб.
Зарплата	60
Коммунальные платежи	88
Реагенты	52
Транспортировка и вода	18
Реклама и маркетинг	10
ИТОГО	228

Технико-экономическая оценка проекта

Основные экономические показатели проекта

Год	Валовая прибыль, рост 3%, руб.	Чистая прибыль, руб.	Капитальные затраты, руб.	Денежный поток, руб.	Денежный поток нарастающим итогом, руб.	Ставка дисконта	Дисконтированный денежный поток, руб.	Дисконтированный денежный поток нарастающим итогом, руб.
1	180 750 000	161 383 929	364 515 000	-203 131 071	-203 131 071	1,19	-203 131 071,4	-203 131 071,4
2	186 172 500	166 225 446		166 225 446	-36 905 625	1,19	139 685 249,1	-63 445 822,3
3	191 757 675	171 212 210		171 212 210	134 306 585	1,19	120 904 039,1	57 458 216,8
4	197 510 405	176 348 576		176 348 576	310 655 161	1,19	104 648 033,9	162 106 250,7
5	203 435 717	181 639 033		181 639 033	492 294 194	1,19	90 577 710,0	252 683 960,7
6	209 538 789	187 088 204		187 088 204	679 382 399	1,19	78 399 194,4	331 083 155,0
7	215 824 953	192 700 851		192 700 851	872 083 249	1,19	67 858 126,2	398 941 281,3
8	222 299 701	198 481 876		198 481 876	1 070 565 125	1,19	58 734 344,5	457 675 625,8
9	228 968 692	204 436 332		204 436 332	1 275 001 458	1,19	50 837 289,8	508 512 915,6

Простой срок окупаемости	3 года
Дисконтированный срок окупаемости	3 года
Чистый дисконтированный доход	552 млн. руб.
Индекс рентабельности	4
IRR, внутренняя норма доходности	84%





Предложения НАППЗШМ по обращению с ЗШО по результатам рассмотрения ситуации на Круглом Столе Комитета по энергетике Государственной Думы РФ



1. Создать комиссию, которая займется проработкой правовых вопросов о праве собственности государства, в лице уполномоченного органа (которым может выступать ППК «РЭО», ФГБУ «РЭА», либо специально назначенная другая государственная структура) на ЗШО подразделений электрогенерирующих компаний, находящихся на хранении в золоотвалах.

2. Создать, исходя из географического расположения золоотвалов ЗШО по территории РФ, наличия в федеральных округах организаций РАН, ведущих НИУ Миннауки РФ, других научных организаций, специализирующихся на работах в области создания технологий и оборудования по глубокой переработке и полной утилизации ЗШО с получением полезных продуктов, научные центры, взаимодействующие с ППК «РЭО». В зону ответственности этих центров будут входить обязательства по разработке оптимальных технологических процессов применительно к каждому объекту размещения ЗШО на контролируемой территории, обеспечивающие лучший экономический эффект.

3. Установить для регионов РФ нормативные показатели по объемам переработки ЗШО (как накопленных, так и вновь образуемых) и объемам вовлечения ЗШМ в экономику регионов (программы социально-экономического развития, рационального использования энергетических ресурсов и повышения энергетической эффективности за счет применения альтернативного топлива) материалов и продуктов, полученных в процессе переработки отходов. Установить персональную ответственность руководителей регионов (Губернаторов) за выполнение данных показателей.

Основные публикации и патенты по направлению

Публикации

- Smoliy V. A., Kosarev A. S., Yatsenko E. A. Cellular Glass on the Basis of Half-Glass Waste for the Production of Energy-Efficient Threelayer Construction Panels // Glass and Ceramics. 2019. V. 76. I. 3–4.
- Yatsenko E.A., Holtzman B.M., Smoly V.A., Kosarev A.S., Karandashova N.S., Yatsenko L.A. Synthesis of Foamed Glass Based on Slag and a Glycerin Pore-Forming Mixture // Glass Physics and Chemistry. - 2018. - Vol. 44, Is. 2. - P. 152-155.
- Smolii V.A., Kosarev A.S., Yatsenko E.A. Cellular Heat Insulation Building Glass Materials Based on Wastes from Thermal Power Plants and Ferrous Metallurgy // Glass and Ceramics. 2017. V. 74. I. 1–2. P. 52–54.
- Yatsenko, E.A., Goltsman, B.M., Smoliy, V.A., Kosarev, A.S. Investigation of flux influence on structure of foamed slag glass with a high content of slag waste // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. V. 7. № 6. P. 136-146.
- Yatsenko E.A., Holtzman B.M., Smoly V.A., Kosarev A.S. Investigation of a porous structure formation mechanism of a foamed slag glass based on the glycerol foaming mixture // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. - 2016. - Vol. 7, Is. 5. - P. 1073-1081.

Патенты

- Яценко Е.А., Смолий в.А., Косарев А.С. Пеностекло на основе шлака ТЭС: Пат. 2470879 Рос. Федерация, C03C 11/00 - № 2011117712/03; заявл. 03.05.11; опубл. 27.12.12, Бюл. № 36.
- Яценко Е.А., Гузий В.А., Паршуков В.И., Земляная Е.Б., Смолий В.А., Грушко И.С., Косарев А.С. Пеношлакостекло: Пат. 2448919 Рос. Федерация, C 03 C 11/00 - № 2010137694/03; заявл. 09.09.2010; опубл. 27.04.2012, Бюл. № 12.
- Яценко Е.А., Смолий В.А., Косарев А.С., Гольцман Б.М. Гранулированное пеношлакостекло: Пат. 2528798 Рос. Федерация, МПК C03C11/00 - № 2013119748/03; заявл. 26.04.2013; опубл. 20.09.2014, Бюл. № № 26.
- Яценко Е.А., Смолий В.А., Косарев А.С., Гольцман Б.М. Гранулированное пеношлакостекло: Пат. 2537431 Рос. Федерация, МПК C03C11/00 - № 2013137401/03; заявл. 12.08.2013; опубл. 10.01.2015, Бюл. № № 1.
- Яценко Е.А., Смолий В.А., Косарев А.С., Гольцман Б.М. Стеклогравий искусственный пористый: Пат. 2604731 Рос. Федерация, МПК C03C 11/00; C03B 19/08 - № 2015148066/03; заявл. 09.11.2015; опубл. 10.12.2016, Бюл. № 34.

Направление

Умное энергоэффективное энергосберегающее экологически чистое домостроение



Руководитель направления: В.И. Паршуков,
директор ООО НПП "Донские технологии"

Начало работ: 2009 г.

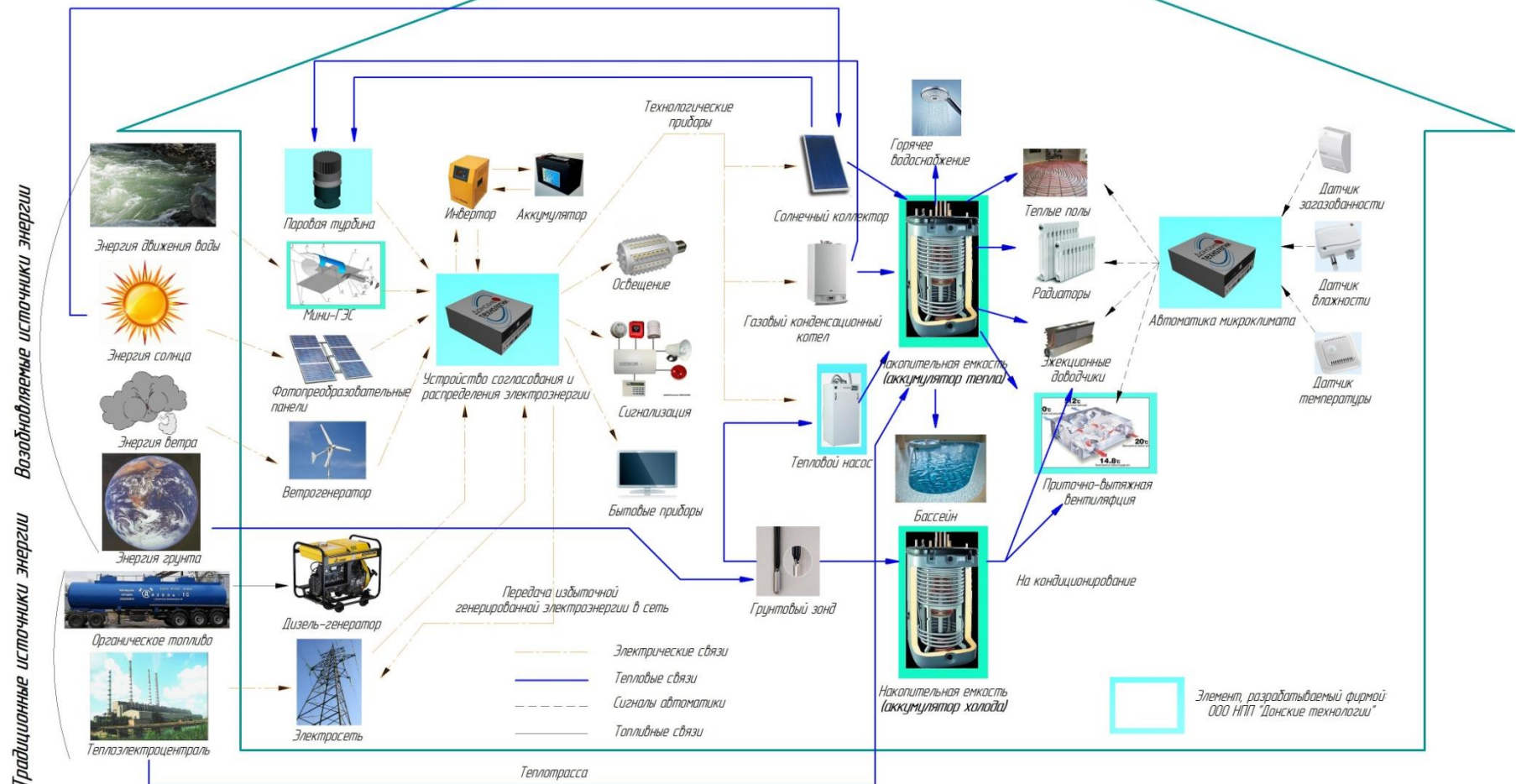
Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение

Предлагаемая схема реализации проекта



Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение

Общая концепция интеллектуальной системы получения, трансформации, согласования и распределения тепловой и электрической энергии



Проект автономного энергосберегающего коттеджного поселка на основе использования ВИЭ

Состав:

- типовые жилые дома с энергосберегающими технологиями (тепловыми насосами и солнечными нагревателями);
- тепличный комплекс;
- автономные системы энергоснабжения, теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения.

Технические особенности:

- 1) Электрическая энергия для освещения и питания бытового оборудования вырабатывается с помощью вантовой микроГЭС, ветрогенератора и солнечных панелей, объединенных в общую систему с накопителями, обеспечивающих бесперебойную подачу электричества. В качестве резерва предусмотрена дизельная станция.
- 2) Отопление жилых зданий и теплиц, а также ГВС осуществляется за счет совместной работы солнечных водогрейных коллекторов, тепловых насосов и аккумулирующих тепловых емкостей. Для увеличения КПД насосов рассматриваются различные варианты теплосъемных поверхностей.
- 3) Водоснабжение осуществляется автоматизированной насосной станцией. Канализационная система подключена к многоступенчатым септикам, способным очищать стоки с целью их повторного неоднократного использования.



1-й энергоэффективный дом в Ростовской области, 2010 г.



Пилотный проект дома 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 10 кВт, использующий низкопотенциальное тепло грунта. 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.



Проект реализованные в рамках концепции «УЭЭЭД»



Энергоэффективный дом класса «Премиум»

Общая площадь	707 м²
Категория энергоэффективности	A
Тепловая мощность теплового насоса	13 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	До 35 кВт. Работает на общий теплоаккумулятор
Общая электрическая мощность солнечных ФЭП	7,2 кВт. (3-х фазная сеть)
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.	Подведенная электрическая мощность 15 кВт, 380В, 50 Гц
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.

Проект реализованные в рамках концепции «УЭЭЭД»



Энергоэффективный дом класса «Стандарт»

Общая площадь	375 м ²
Категория энергоэффективности	A
Общая тепловая мощность тепловых насосов	17 кВт
Общая тепловая мощность солнечных коллекторов	9,2 кВт
Грунтовый теплообменник	Вертикальный
Общая электрическая мощность солнечных ФЭП	0,4 кВт
Отопление	Теплый пол; воздушное.
Система горячего водоснабжения	С рециркуляцией
Кондиционирование	Пассивное; тепловой насос воздух/воздух
Возможность работы системы отопления, кондиционирование и ГВС от накоп. емкостей	4 дней
Электросеть	380В, 50Гц
Управление электроснабжением и освещением	Раздельное
Системы защиты от несчастных случаев	Защита от утечки газа и протечки воды

Публикации о результатах проекта УЭЭЭД

[Главная](#) | [Журнал](#) | [Зима 2014](#) | [Первый энергоэффективный дом в Ростовской области. Мониторинг энергосистем](#)

Первый энергоэффективный дом в Ростовской области. Мониторинг энергосистем



Владимир Папин, Антон Рыжков, Илья Янченко

География энергоэффективного строительства в России с каждым годом расширяется.



РЕЙТИНГ ПОПУЛЯРНОСТИ СТАТЬИ

В рамках государственной программы по переселению граждан из ветхого и аварийного жилья сдан в эксплуатацию и успешно функционирует первый на территории Ростовской области энергоэффективный малоэтажный жилой дом. Опыт трех лет эксплуатации здания позволяет сделать некоторые выводы об экономичности внедренных инженерных систем.

[Главная](#) | [Журнал](#) | [Осень 2014](#) | [Умный энергоэффективный энергосберегающий экологически чистый дом](#)

Умный энергоэффективный энергосберегающий экологически чистый дом



Владимир Паршуков, Владимир Ирха, Сергей Дудников, Антон Рыжков

Новая концепция умного энергоэффективного энергосберегающего экологически чистого домостроения.



РЕЙТИНГ ПОПУЛЯРНОСТИ СТАТЬИ

Концепция УЭЭЭД разработана компанией «Донские технологии» и соответствует самым высоким мировым стандартам строительства.

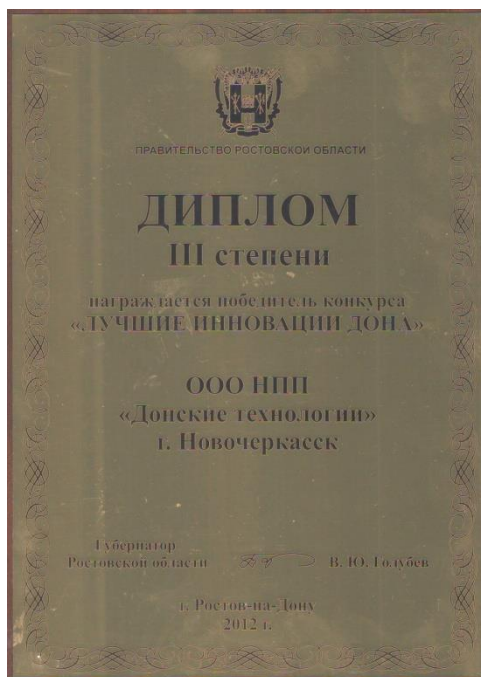
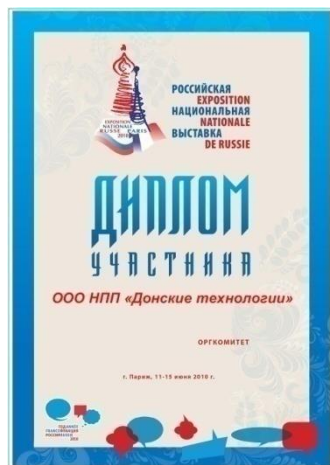
Итоги проектных, строительных, пуско-наладочных работ по проектам умных энергоэффективных домов и анализа данных, полученных в ходе их эксплуатации, были освещены в научно-практическом электронном журнале «Здания высоких технологий» (АВОК) с общим суммарным числом просмотров – **40 000**

**ЗДАНИЯ
ВЫСОКИХ
ТЕХНОЛОГИЙ**

zvt.abok.ru

E-MAGAZINE «SUSTAINABLE BUILDING TECHNOLOGIES»

Признание концепции «УЭЭЭД»



XXVII международная выставка-форум

архитектуры и дизайна АРХ МОСКВА

**«Многофункциональные гостиничные комплексы. Архитектура. Инженерное
оборудование и ограждающие конструкции»**

9 июля, 2022 г. г. Москва

Распределенная генерация энергии в архитектурном облике туристическо- рекреационных кластеров

Паршуков Владимир Иванович

Генеральный директор ООО НПП «Донские технологии»,
Директор Ростовского филиала РЭА,
Член Научного Совета РАН по альтернативным возобновляемым
источникам энергии

Приемы повышения энергоэффективности зданий

Архитектурные приёмы и эффективность методов



Градостроительные приёмы и эффективность методов



Использование инженерных сетей



Технологические мероприятия



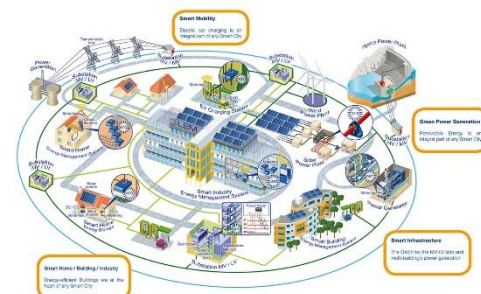
Наши коммерческие предложения

Разработка проектов гибридных интеллектуальных энергетических систем для торгово-развлекательных центров, туристическо-рекреационных кластеров

Разработка проектов по использованию ВИЭ для частичного или полного покрытия потребления зданий

Разработка проектов и сопровождение при подключении объектов микрогенерации

Разработка предварительного ТЭО объектов ВИЭ при работе их в режиме микрогенерации



10.4 Техно-экономическое обоснование проектов

Выбор методики проведения ТЭО осуществляется специалистами, проводящими обоснование

- Для крупных проектов характерно проведение ТЭО в несколько этапов, каждому из которых соответствует определенная форма отчетного документа
- На этапе **выявления возможностей** готовится относительно краткое описание идеи проекта, носящее общий характер и базирующееся на обобщенных оценках
- Если идея проекта представляется перспективной, то на следующем этапе – **предварительного выбора** – проводится предварительное ТЭО.
- На этапе **проектирования** разрабатывается полное ТЭО.

Мы всегда готовы к сотрудничеству

Национальный демонстрационно-испытательный центр ВИЭ мирового уровня

(п.91 Распоряжения Правительства РФ от 01 июня 2021 г. № 1447-р)

Карта схема Национального демонстрационно-испытательного центра ВИЭ

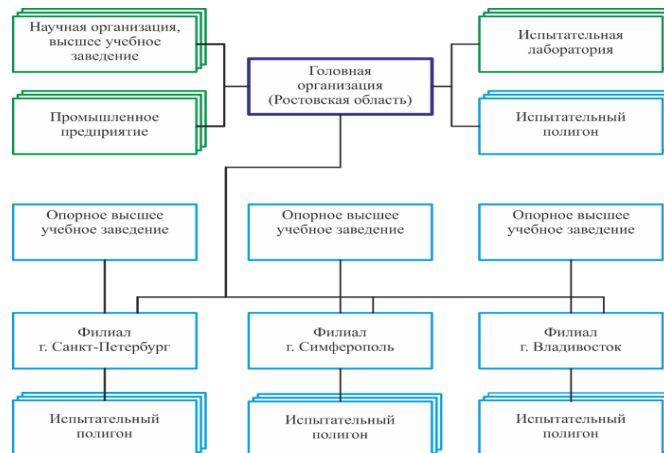


Задача ДИЦ ВИЭ: обеспечить повышение эффективности научного и технологического обслуживания развития электроэнергетики, функционирующей на основе использования возобновляемых источников энергии.

Решение по ДИЦ ВИЭ

Создать **на юге России** Национальный демонстрационно-испытательный центр возобновляемой и альтернативной энергетики мирового уровня
Актуальность создания центра подтверждена в ходе экспертно-аналитической работы, проведенной по заказу Минэнерго России в 2020-2021 гг.

Блок-схема ДИЦ ВИЭ



Разработка и проектирование Демонстрационного центра ВИЭ Федерального назначения в Ростовской области

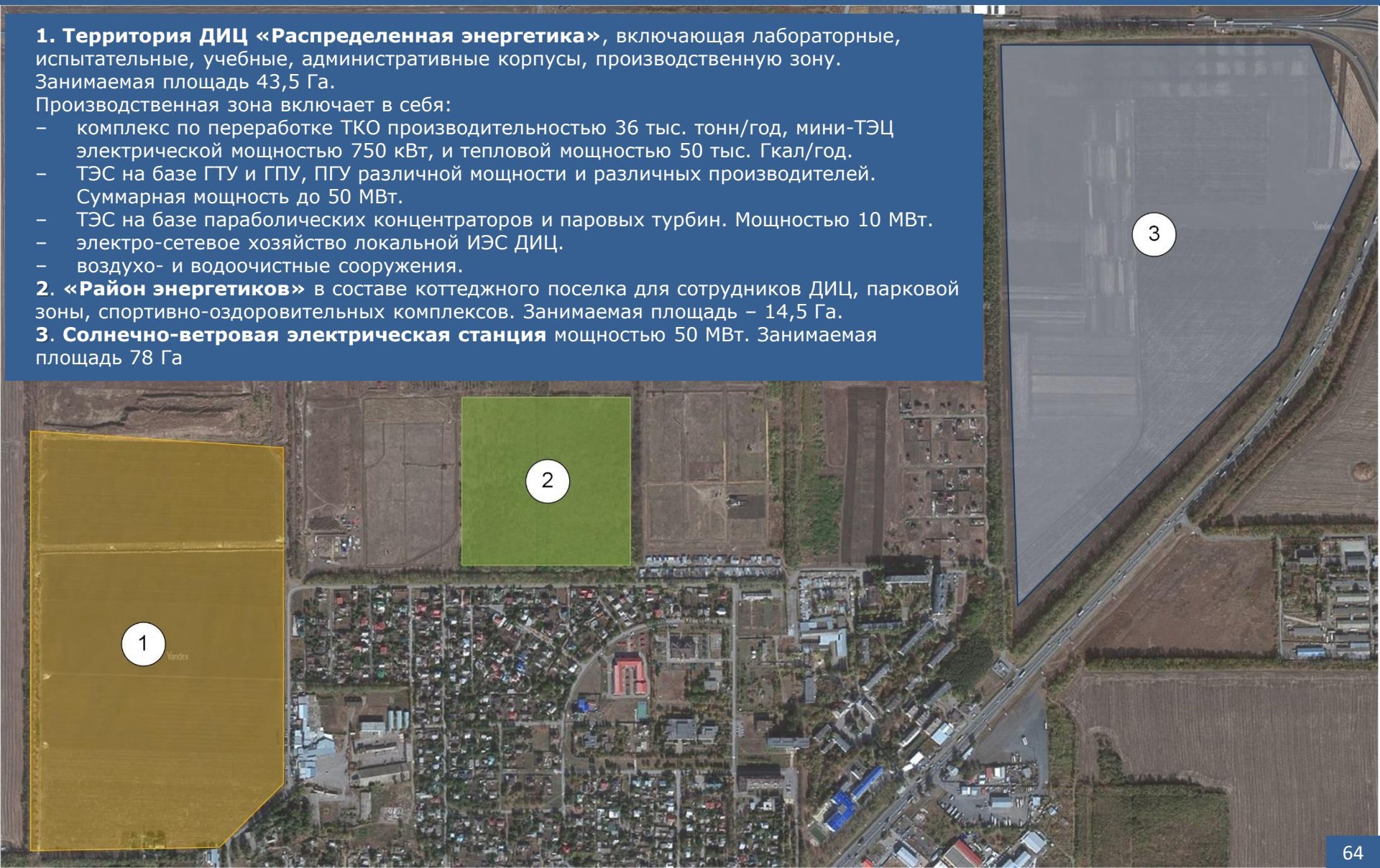
1. Территория ДИЦ «Распределенная энергетика», включающая лабораторные, испытательные, учебные, административные корпуса, производственную зону. Занимаемая площадь 43,5 Га.

Производственная зона включает в себя:

- комплекс по переработке ТКО производительностью 36 тыс. тонн/год, мини-ТЭЦ электрической мощностью 750 кВт, и тепловой мощностью 50 тыс. Гкал/год.
- ТЭС на базе ГТУ и ГПУ, ПГУ различной мощности и различных производителей. Суммарная мощность до 50 МВт.
- ТЭС на базе параболических концентраторов и паровых турбин. Мощностью 10 МВт.
- электро-сетевое хозяйство локальной ИЭС ДИЦ.
- воздухо- и водоочистные сооружения.

2. «Район энергетиков» в составе коттеджного поселка для сотрудников ДИЦ, парковой зоны, спортивно-оздоровительных комплексов. Занимаемая площадь – 14,5 Га.

3. Солнечно-ветровая электрическая станция мощностью 50 МВт. Занимаемая площадь 78 Га



Анапа – город чистой энергии. Концепция ИГЭЦ

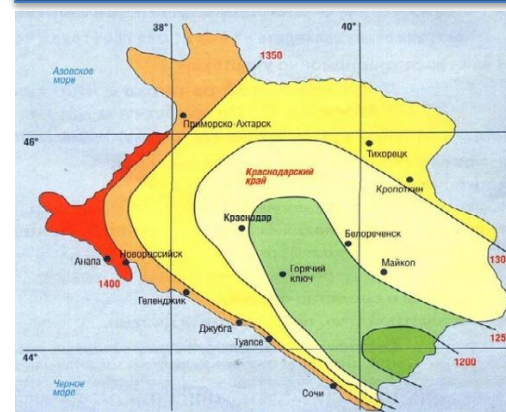


В июле 2021 года вице-премьер Правительства РФ Чернышенко Д.Н. анонсирован проект создания **туристического кластера мирового уровня – «Новая Анапа»**, круглогодичного курорта площадью более 800 га с 7-ю рекреационными зонами.

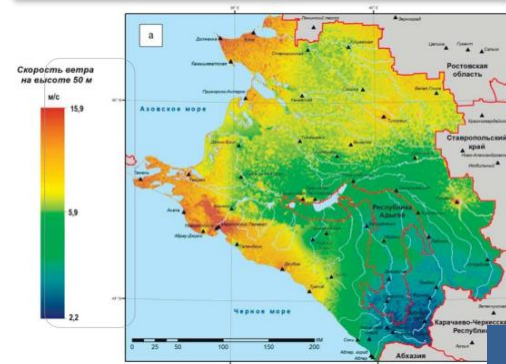
Для организации надежного энергоснабжения в режиме тригенерации необходима 8-ая территория безуглеродного «зеленого» энергоснабжения
Интеллектуальный Гибридный Энергоцентр (ИГЭЦ)



Суммарная солнечная радиация на горизонтальную поверхность в Краснодарском крае, (кВт·ч)/м²



Распределение ветровой нагрузки на территории Краснодарского края



Проект интеллектуального гибридного энергоцентра «Новая Анапа» мощностью 700 МВт (Концепция)



- электроснабжение от ПС 500 кВ «Тамань»
- электроснабжение от собственных источников
- электроснабжение ТРК «Новая Анапа»
- газоснабжение ТРК «Новая Анапа»
- теплоснабжение от ЭТК ТКО и ГТЭС



Комплекс плавучей СЭС

Цифровая подстанция

Комплекс ГТЭС и ЭТК ТКО

Комплекс ВЭС

Накопители энергии

Территория ТРК
«Новая Анапа»

Комплекс плавучей СЭС



СЭС г. Новочеркасск на карте ГИС ВИЭ РФ (ведет МГУ)

12 февраля 2014 г. зарегистрирована на портале SMA (Германия)

GIS RENEWABLE ENERGY SOURCES OF RUSSIA

ГИС Возобновляемые источники энергии России



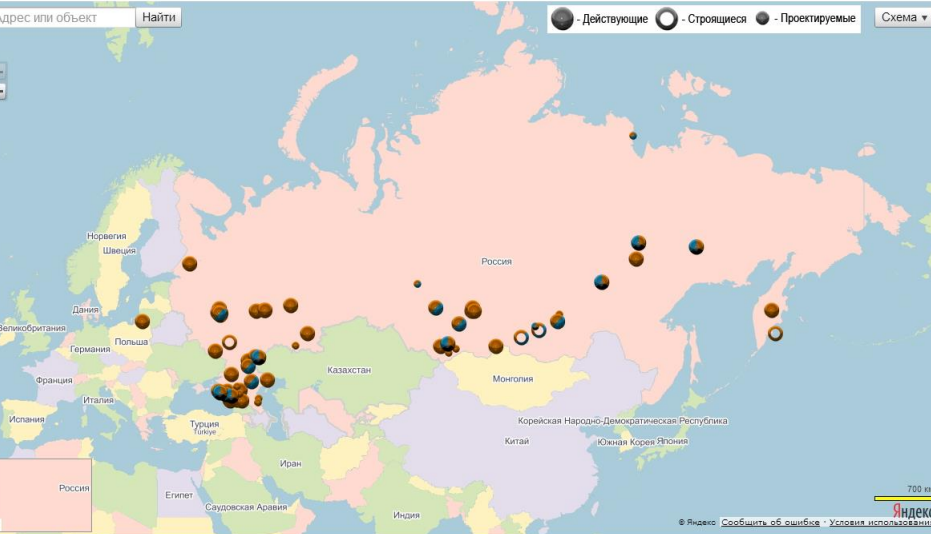
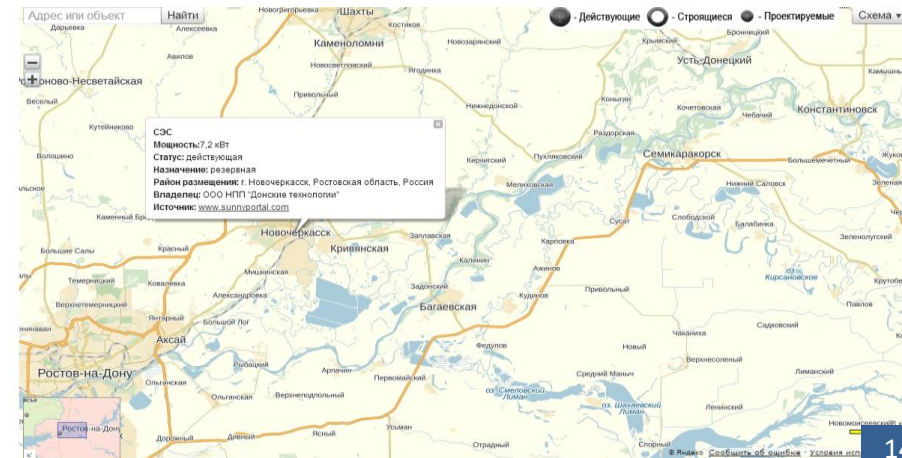
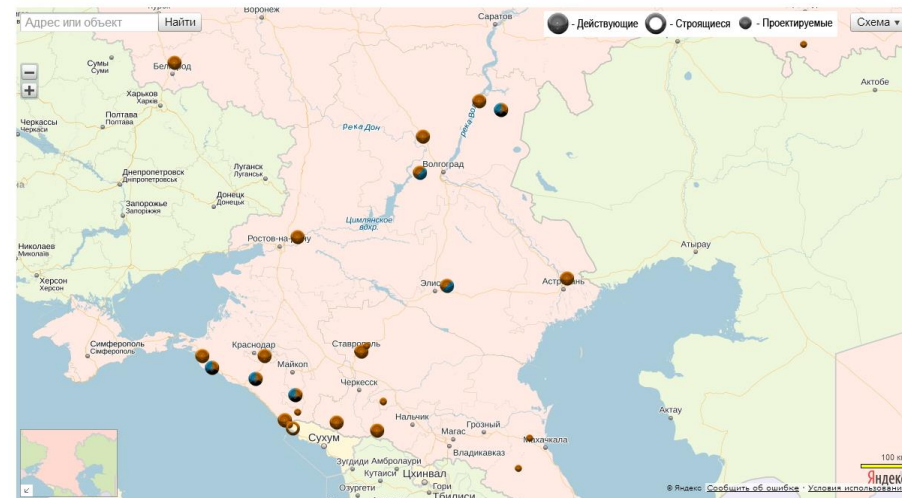
А⁺ А⁻

Найти...

Главная > Солнечная энергетика > Карты: Солнечные электростанции

Солнечные фотоэлектрические установки Российской Федерации

Дата последнего обновления данных: 20 февраля 2014 г.



SUNNY PORTAL

US-English



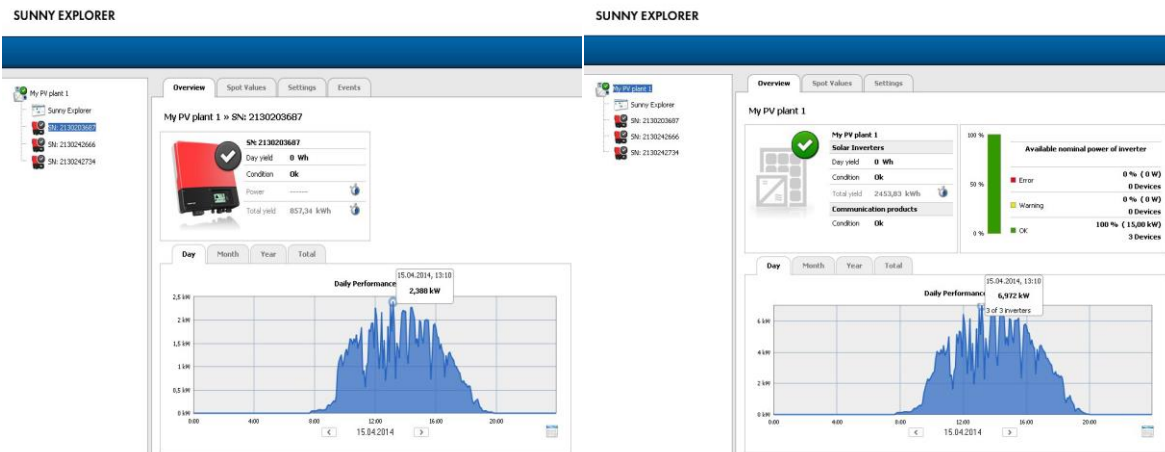
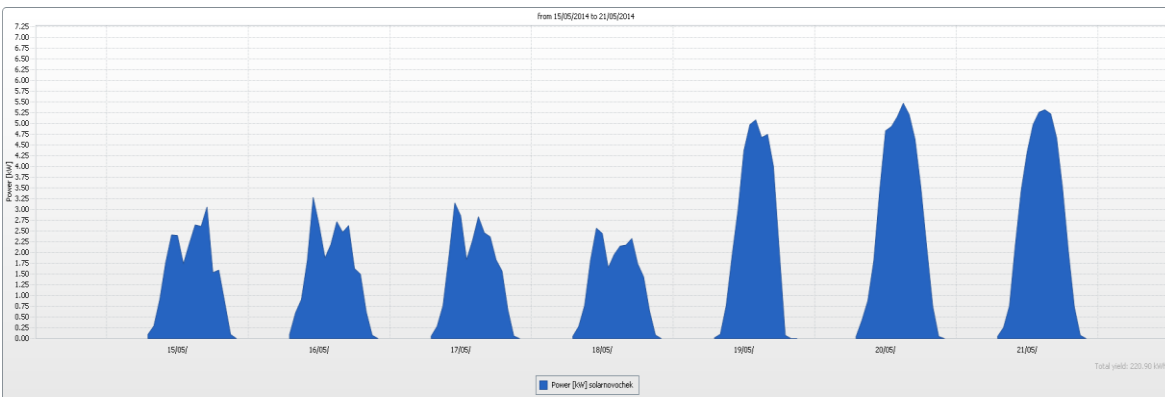
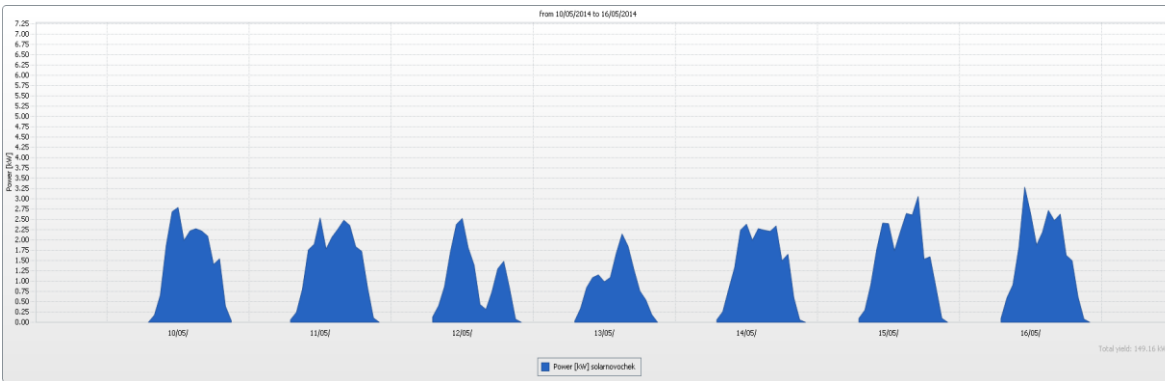
Publicly Available PV System

PV System Name: Country: Zip Code: City: Power (kWp) from/to:

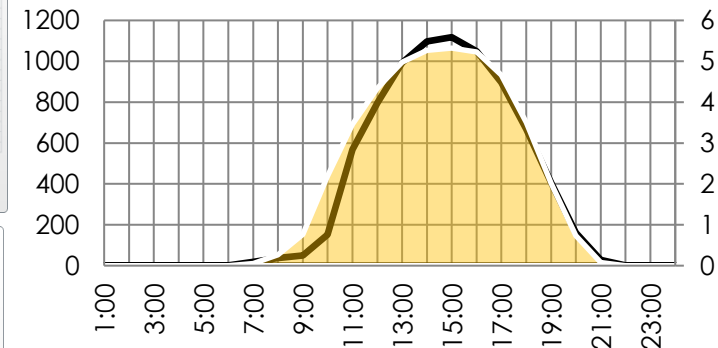
Search

PV System Name	Country	Zip Code	City	Power (kWp)
Lugovoe	Russian Federation	236	000	5.30
plrg26ru2	Russian Federation	86545	Izobilny	3.70
Solardach_MoskauRaumfahrtMuseum	Russian Federation	129611	Moscow	5.50
solanovochek	Russian Federation	346400	Novocherkassk	7.20
Toyon-Ary	Russian Federation	10000	Toyon-Ary	20.00

Настройка режима работы СЭС



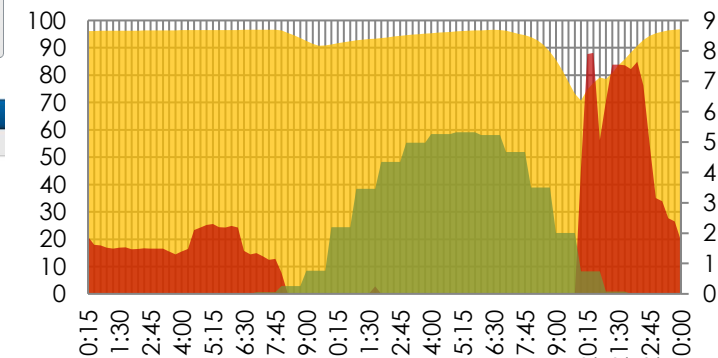
Солнечная инсоляция и выработка ФЭП в течении дня, 21 мая 2014



■ Солнечная инсоляция, Вт/м2

■ Выработка ФЭП, кВт

Баланс энергетической системы, 21 мая 2014



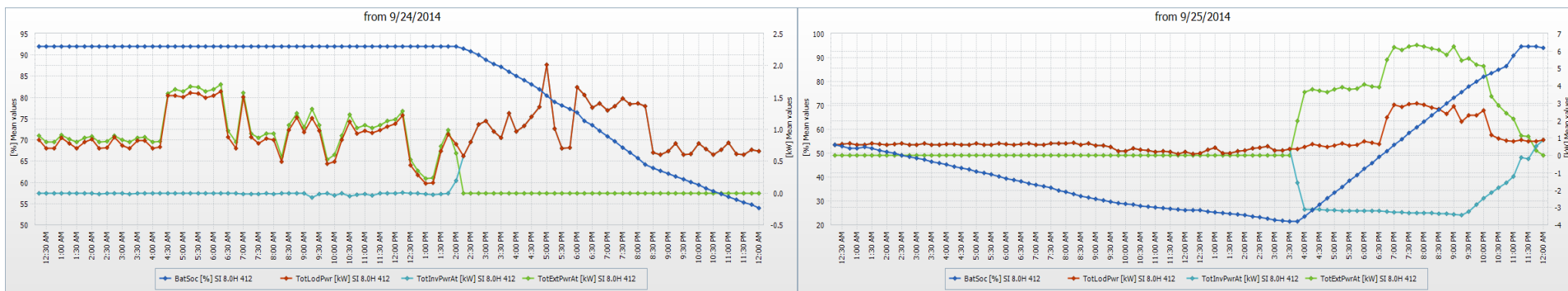
■ Уровень заряда АКБ, %

■ Потребление от внешней сети, кВт

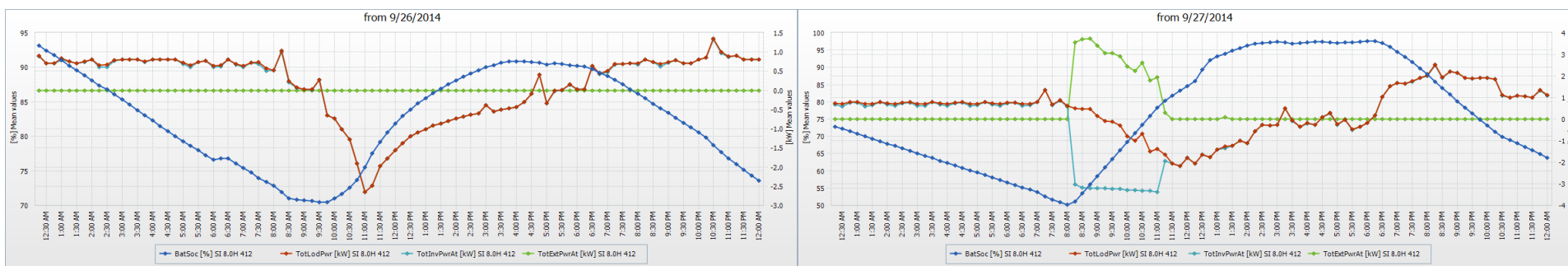
■ Выработка ФЭП, кВт

Нештатное отключение городской сети после урагана Автономный режим работы СЭС на нагрузку в течение 25 ч. 15 мин.

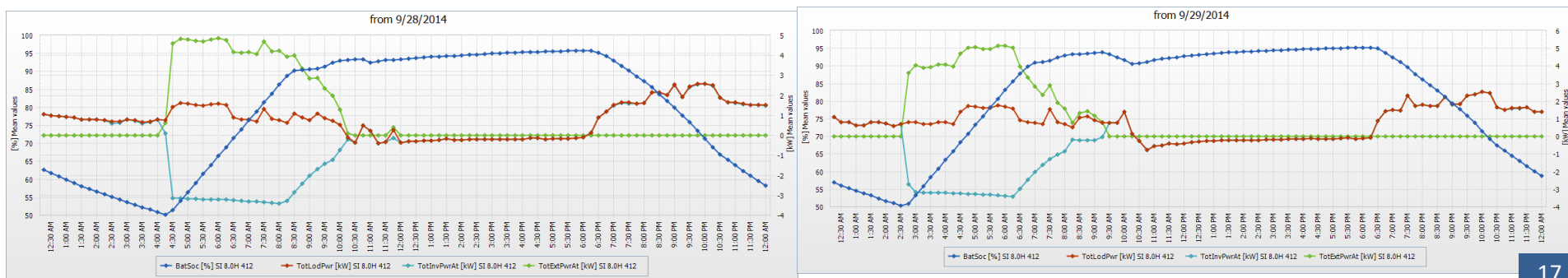
Аварийное отключение централизованной сети 24.09.2014г.



Автономный режим работы СЭС с включением резервного дизель-генератора



Восстановление сети, параллельная работа СЭС с сетью, выключение ДГ



Основные публикации и патенты по направлению

Публикации

- Studying possibilities of seasonal cold for application in multifunctional heat supply units Parshukov V.I., Efimov N.N., Kopitsa V.V., Papin V.V., Bezuglov R.V., Lagutin A.Y. / ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences. 2018. Т. 13. № 7. С. 2623-2631
- Method of calculating compact high-performance accumulator for multifunctional heat station based on cascade heat pump system / Efimov N.N., Kurnakova N.Y., Papin V.V. / 2017 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing, ICIEAM 2017 - Proceedings electronic edition. 2017. С. 8076237
- Разработка тепловой установки на базе каскадного теплового насоса для обеспечения всех тепловых и холодильных нужд потребителя / Parshukov V., Efimov N., Papin V., Bezuglov R., Ovechkin A. / Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2018. Т. 3. № 8 (93). С. 66-72
- Designing cascade heat pump / Parshukov V.I., Efimov N.N., Papin V.V., Kopitsa V.V., Bezuglov R.V., Lagutin A.Y. / International Journal of Pure and Applied Mathematics. 2017. Т. 117. № 22 Special Issue. С. 125-128
- Регулирование и распределение индивидуального, автономного энергопотребления от возобновляемых источников энергии / Ефимов Н.Н., Паршуков В.И., Папин В.В., Янченко И.В., Машков А.В., Безуглов Р.В., Клиников Р.А. / Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Технические науки. 2012. № 4 (168). С. 30-33
- Система отопления, кондиционирования и горячего водоснабжения на базе возобновляемых источников энергии для южного федерального округа / Ефимов Н.Н., Паршуков В.И., Папин В.В., Янченко И.В., Машков А.В., Безуглов Р.В., Бундигов А.В. / Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Технические науки. 2012. № 1 (165). С. 62-65
- Использование разности среднесезонных температур для автономного теплоснабжения, электроснабжения и кондиционирования / Ефимов Н.Н., Безуглов Р.В., Папин В.В., Католиченко Д.С., Лагутин А.Ю. / Научное обозрение. 2015. № 22. С. 184-188
- Умное энергосберегающее энергоэффективное экологически чистое домостроение / Паршуков В.И. / Энергосбережение. 2013. № 7. С. 18-24.

Патенты

- Патент на полезную модель № 134240 «Энергетический комплекс», дата публикации 10.11.2012
- Патент на полезную модель № 183519 «Каскадная теплонасосная установка с промежуточной аккумуляцией теплоты», дата публикации 25.12.2017

Направление

Микроэнергетические комплексы на базе влажно-паровых турбин



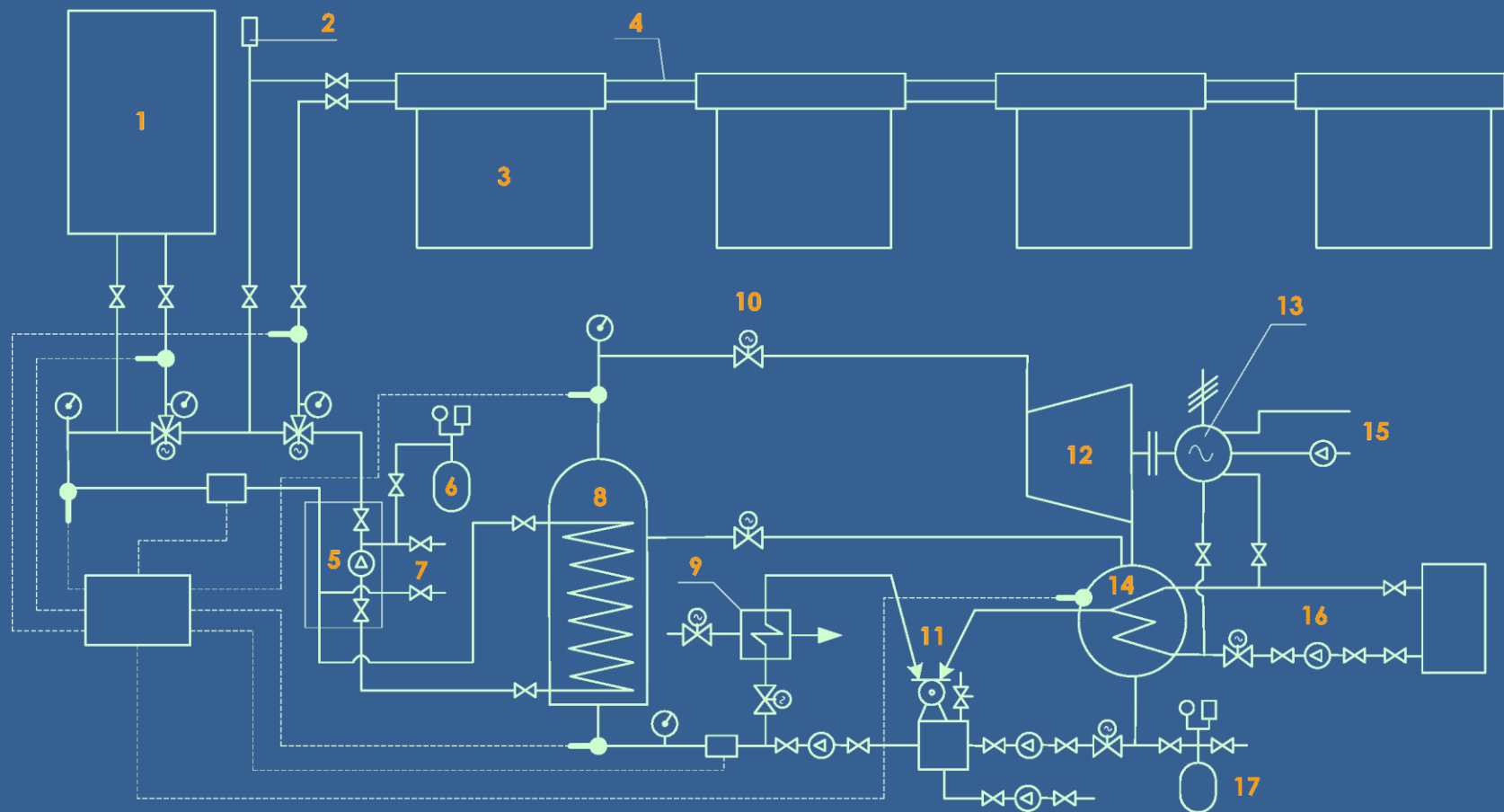
Руководитель направления: Н.Н. Ефимов, д.т.н., проф.
главный научный сотрудник ООО НПП "Донские технологии"

Начало работ: 2010 г.

Основные характеристики МЭК

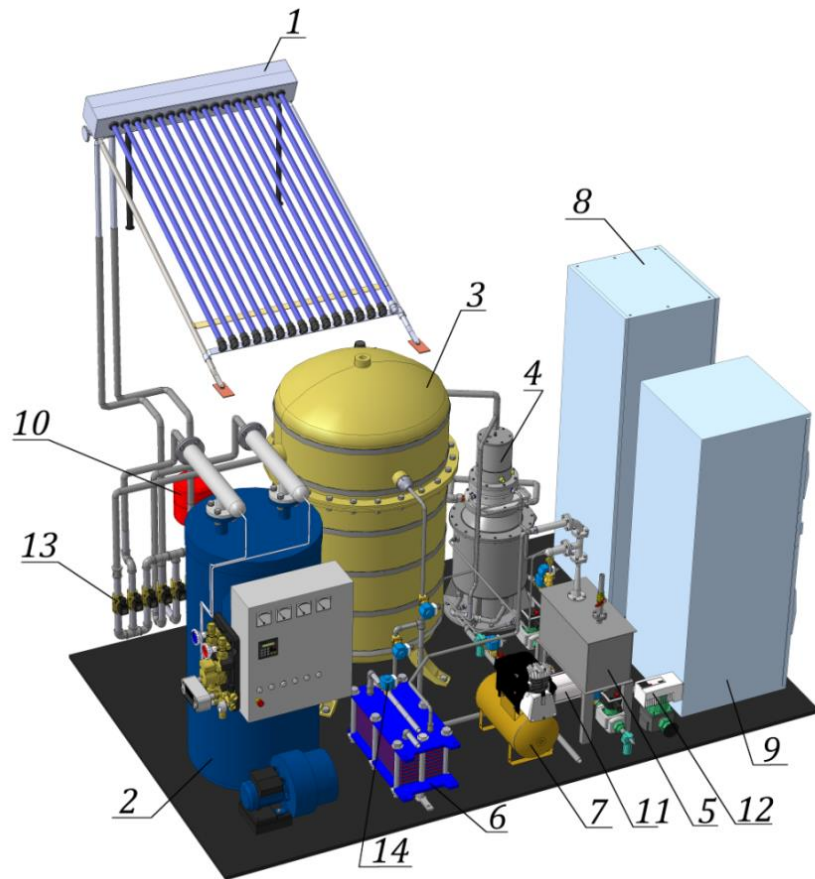
Технические характеристики	МЭК 5 кВт	МЭК 30 кВт
Вырабатываемая электрическая мощность, кВт	5	30
Вырабатываемая тепловая мощность, кВт	20	200
Габаритные размеры влажно-паровой микротурбины (диаметр/высота), мм	650/2200	-
Масса влажно-паровой микротурбины, кг	-	600
Интервал изменения электрической нагрузки, %	5-100	5-100
Температура рабочей среды (воды), отпускаемая потребителю, °C	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 пара на входе во влажно-паровую микротурбину, °C	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

Принципиальная схема МЭК

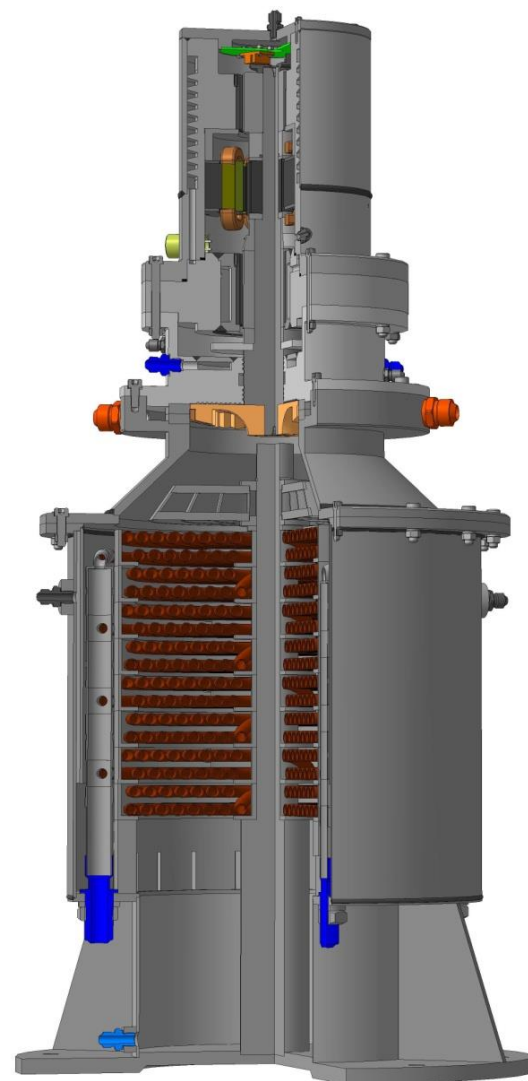


1 – котел; 2 – автоматический воздухопроводчик; 3 – солнечные панели; 4 – соединительные гофры; 5 – насос; 6 – расширительная емкость; 7 – кран заправочный; 8 – парогенератор; 9 – теплообменник эжектора; 10 – регулирующий паровой клапан; 11 – эжектор; 12 – турбина; 13 – электрогенератор; 14 – конденсатор;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

Состав МЭК и внешний вид влажно-паровой микротурбины



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



МЭК 5 кВт на испытаниях



МЭК 30 кВт на опытной эксплуатации на НЧГРЭС



Опытная эксплуатация МЭК-30
осуществляется на площадке
энергоблока №7 НЧГРЭС



Основные публикации и патенты по направлению

Публикации

- Software implementation of mathematical model of thermodynamic processes in a steam turbine on high-performance system / Sukhinov A., Chistyakov A., Nikitina A., Yakovenko I., Parshukov V., Efimov N., Kopitsa V., Stepovoy D. / Lecture Notes in Computer Science (см. в книгах). 2017. Т. 10421 LNCS. С. 159-171.
- Modal analysis on the basis of the finite element method in the problem of studying the vibration stability of a steam miniturbine / Parshukov V.I., Efimov N.N., Kopitsa V.V., Vasiliev B.N., Papin V.V., Bezuglov R.V. / International Journal of Pure and Applied Mathematics. 2017. Т. 117. № 22 Special Issue. С. 155-158.
- Mathematical model of the transient and variable operating modes of a steam miniturbine / Parshukov V.I., Efimov N.N., Kopitsa V.V., Kihtev I.M., Papin V.V., Bezuglov R.V. / International Journal of Mechanical Engineering and Technology. 2017. Т. 8. № 11. С. 707-713.
- Trength analysis of moving elements of steam microturbine / Parshukov V.I., Efimov N.N., Stepovoy D.V., Pritykin D.E., Kopitsa V.V. / International Journal of Applied Engineering Research. 2016. Т. 11. № 18. С. 9557-9563.
- Имитационное моделирование динамических процессов в конденсаторе когенерационной микроэнергоустановки / Паршуков В.И., Ефимов Н.Н., Горбачев В.М., Кихтев И.М., Безуглов Р.В., Пряткина В.С., Русакевич И.В. / Международный научный журнал Альтернативная энергетика и экология. 2014. № 16 (156). С. 78-85.
- Математическая модель динамических процессов энергетической установки малой мощности / Паршуков В.И., Ефимов Н.Н., Горбачев В.М., Кихтев И.М., Безуглов Р.В. / Международный научный журнал Альтернативная энергетика и экология. 2014. № 3 (143). С. 41-47.
- Микротурбинная установка для эффективного энергоснабжения автономных индивидуальных потребителей / Ефимов Н.Н., Паршуков В.И., Папин В.В., Безуглов Р.В., Янченко И.В., Клитников Р.А., Чумаков Д.Ю., Трофименко Е.С. / Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Технические науки. 2013. № 1 (170). С. 51-55.

Патенты

- Патент на изобретение № 2522633 «Конденсатор влажно-паровой микротурбины», дата публикации 09.01.2013
- Патент на полезную модель № 133912 «Система поддержания вакуума в конденсаторе паровой микротурбины», дата публикации 31.05.2013
- Патент на полезную модель №134239 «Центростремительная влажно-паровая турбина», дата публикации 21.09.2012

Направление

Новые конструктивные решения малых и микроГЭС



Руководитель направления: Д.В. Кашарин, к.т.н.,
гл. научный сотрудник ООО НПП "Донские технологии"

Начало работ: 2010 г.

Основные технические характеристики МДМкГЭС

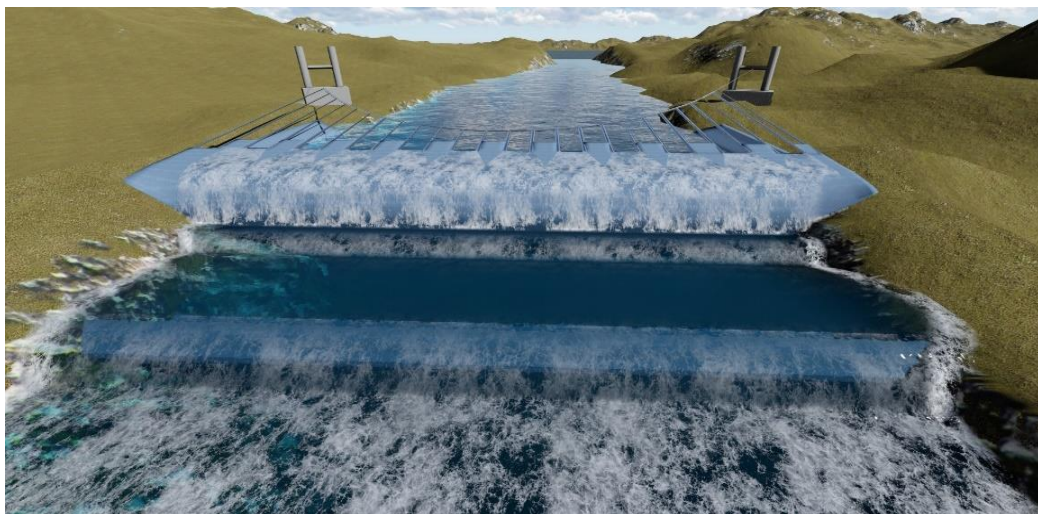
Основным назначением мобильных деривационных микроГЭС является подача энергии в недоступные или труднодоступные районы для энергообеспечения удаленных или труднодоступных районов с использованием энергии малых горных рек.

Параметры	Энергоснабжение					
	5	10	15	25	50	100
Мобильные подпорно-регулирующие конструкции						
Создаваемый напор, м	1-2	1-2	1-4	1-4	1-4	1-4
Удельные расходы, м ² /с	0,03-0,06	0,04-0,07	0,03-0,08	0,04-0,09	0,08-0,14	0,15-0,30
Перекрываемый пролет в русле реки, м	5-10	5-20	10-20	10-30	10-40	10-40
Расход, м ³ /с	0,2-1,0	0,3-1,5	0,4-1,8	0,8-2,8	1,7-6,0	3,0-12,8
Срок службы, лет	10	10	15	20	20	20
Мобильные деривационные микроГЭС						
Обеспечение напора, м	5-10	15-20	12-30	20-100	50-200	70-250
Расход, м ³ /с	0,01-0,05	0,05-0,10	0,07-1,15	0,08-0,20	0,04-0,20	0,06-0,25
Срок службы, лет	8	8	12	15	20	25

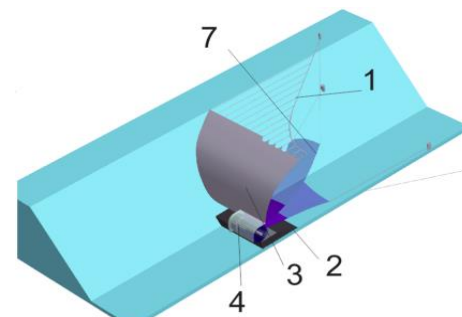
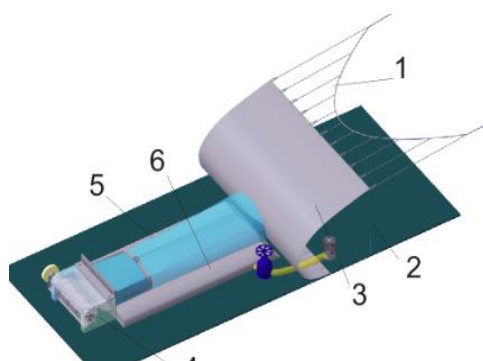
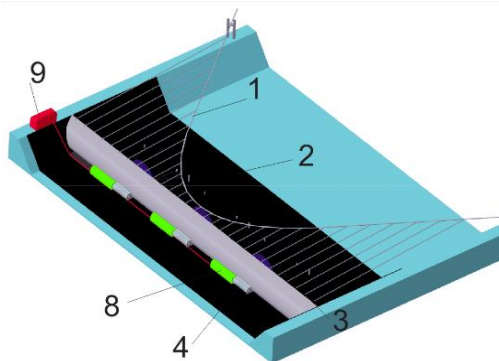


Основные конструктивные особенности МДМкГЭС

Водохранилище для мобильной микроГЭС с применением композитных материалов



Параметр	Величина
Создаваемый напор, м	1-4
Перекрываемый пролет, м	1-40
Удельный расход, м ² /с	До 2,5
Мощность, кВт	От 2 до 100
Время установки и демонтажа, ч	4-24

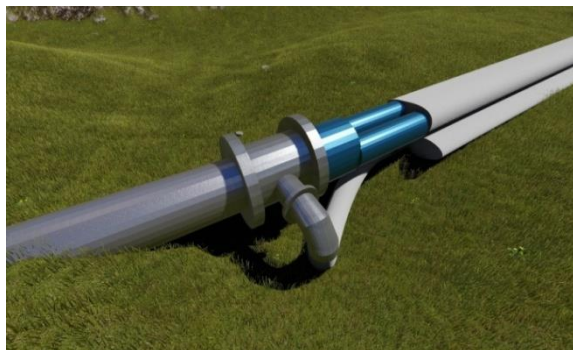


1 – вантовая система ; 2 – гибкий флютбет; 3 – водоподпорная оболочка;
4 – гидроагрегат; 5 – гибкий рукав; 6 – водонаполняемая оболочка; 7 – конфузор ; 8 – силовое оборудование (генератор и мультипликатор); 9 – блок регулирования

Основные конструктивные особенности МДМкГЭС

Водопроводящие сооружения

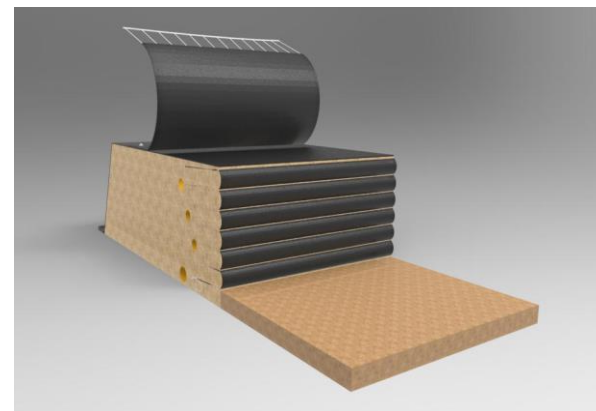
Основным элементом микроГЭС является составной деривационный водовод. Его применение в условиях сложного рельефа местности обеспечивает напор от 10 до 500 м и мощность от 5 до 100 кВт. Верхний участок ДВ при напорах до 50 м изготавливается из гибких безмоментных оболочек на водонаполняемом или грунтонаполняемом основании.



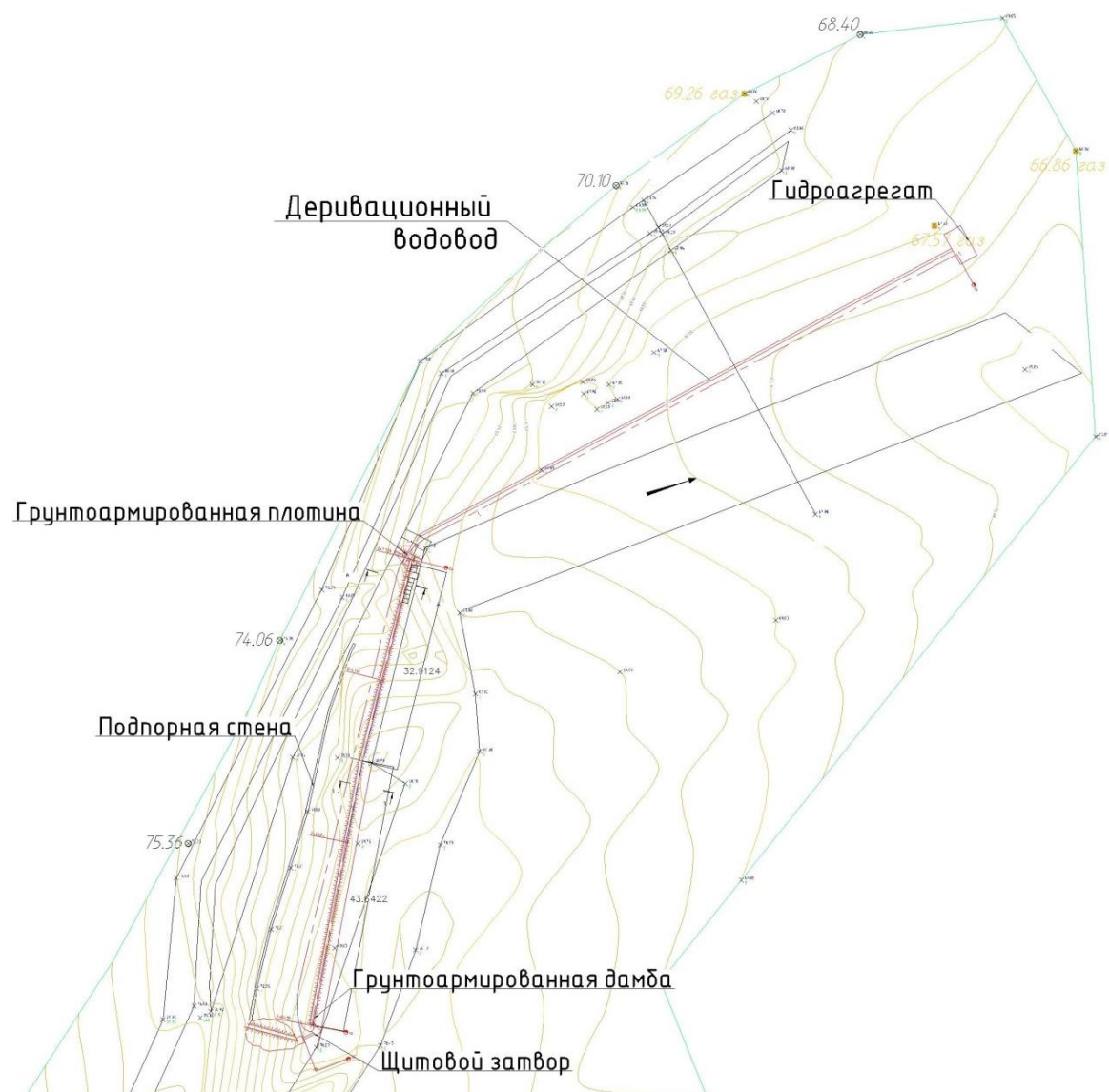
Грунтоармированное сооружение в составе напорного бассейна микроГЭС

Грунтоармированная плотина имеет следующие преимущества:

- возведение ведётся без применения тяжёлой строительной техники в стеснённых горных условиях с использованием местного строительного материала;
- материалы, из которых возводятся конструкции, устойчивы к таким явлениям как: коррозия; воздействие солнечной радиации;
- конструкция обеспечивает устойчивость к значительным просадкам грунта, а также сейсмическим явлениям.



Проект микро-ГЭС в Северной Осетии



Размещение: Республика Северная Осетия – Алания, р. Гизельдон в пределах с. Кобан
Исполнение: пропеллерная турбина
Мощность: 5 кВт
Год запуска: 2016
Назначение: освещение поселения и электропитание насосной станции



Опытная эксплуатация микроГЭС в других проектах

**Макет деривационной мобильной МкГЭС
для условий малых горных рек**



Мембранно-вантовая конструкция на р. Рать, Курская область



**Опытная эксплуатация микроГЭС
мощностью 5 кВт на Ольгинском
полигоне в Ростовской области**



Основные публикации и патенты по направлению

Публикации

- Кашарин Д.В. Numerical simulation of the structural elements of a mobile micro-hydroelectric power plant of derivative type / Кашарин Д.В.; Кашарина Т.П., Годин М.А.// Advances in Intelligent Systems and Computing - 2016. - Vol. 423 : Intelligent Systems for Computer Modelling : Proceedings of the 1st European-Middle Asian Conference on Computer Modelling, EMACOM 2015; Issyk Kul; Kyrgyzstan; 8 June 2015 through 15 June 2015. - P. 51-61.
- Кашарин Д.В. Mobile derivational micro-HPP for reserve water supply and standby power service of recreation facilities and harbour installations of Russky Island / Кашарин Д.В.; Кашарина Т.П., Годин М.А.// Nase More - 2016. - Vol. 62, Is. 4. - P. 272-277.
- Кашарина Т.П. Применение оболочечных конструкций из композиционных наноматериалов / Кашарина Т.П.; Кашарин Д.В.// Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура - 2017. - Т. 8, № 3. - С. 34-40.
- Кашарин Д.В. Designing Decentralized Water and Electricity Supply System for Small Recreational Facilities in the South of Russia [Электронный ресурс] / Кашарин Д.В. // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering - 2017. - Vol. 262.
- Кашарин Д.В. Using biopositive constructions made of composite materials in water and electricity supply for recreational facilities / Кашарин Д.В.// 2017 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing (ICIEAM), 16-19 May 2017, St. Petersburg, Russia [Электронный ресурс] - St. Petersburg : IEEE, 2017.
- Кашарин Д.В. Technical Solutions and Technological Schemes for the Engineering Protection of the Water and Energy Supply of Small Recreational Facilities on the Black Sea Coast of the Krasnodar Region / Кашарин Д.В.; Бессарабов С.Ю., Борисова В.Ю.// Nase more - 2018. - №65 (2). - P. 63-70.

Патенты

- Мобильное гидроэнергетическое сооружение с водоподпорной наполняемой оболочкой / Кашарин Д.В., Ефимов Н. Н., Годин М. А., Годин П. А. Патент на изобретение RUS 2413052 опубл. 27.02.2011
- Способ создания защитных многооболочечных систем искусственных оснований и фундаментов зданий и сооружений и устройство для его осуществления / Кашарин Д.В., Кашарина Т. П., Буняев М.С., Клименко М. Ю. Патент РФ №2517585; опубл. 27.05.2014
- Мобильная микрогэс рукавного типа с поперечно-струйной турбиной / Кашарин Д.В., Годин П.А., Годин М.А. Патент на изобретение RUS 2498009 опубл. 06.04.2012
- Составной мобильный деривационный водовод и способ его возведения / Кашарин Д.В., Годин М.А., Годин П.А., Кашарина Т.П. патент на изобретение RUS 2607650 опубл.26.02.2015
- Устройство составного мобильного деривационного водовода и способ его возведения / Кашарин Д.В., Кашарина Т.П., Валуйский К.П., Калмыков С. А., Плотникова В. А., опуб. 14.09.2018

Направление

Интеллектуальные энергетические системы



Руководитель направления: А. В. Демура, к.т.н.,
старший научный сотрудник ООО НПП "Донские технологии"

Начало работ: 2014 г.

Актуальность проектов ИЭС

- ЕЭС России, создававшаяся около 100 лет назад, нуждается в серьезной модернизации основных фондов и обновлении как в части замены почти 50% физически и морально устаревшего оборудования, так и в применении новых технологий и оборудования, информационно-диагностических систем и систем управления. Функционирующая сегодня система испытывает ряд проблем:
 - постоянное повышение стоимости электроэнергии во всем мире
 - необходимость повышения энергетической и экологической эффективности электроэнергетики;
 - рост требований потребителей к надежности и качеству электроснабжения, появление прогрессивных технологий в результате НТП, не нашедших должного применения в современной электроэнергетике;
 - снижение надежности энергоснабжения;
 - изменение условий функционирования рынков электроэнергии и мощности.
- В последнее десятилетие в передовых странах мира развивается технология Smart Grid (интеллектуальная сеть). Существуют уже десятки пилотных проектов, где применение «умных счетчиков», «умных лифтов», «умных домов», использование солнечной и ветровой энергии в сочетании с «умными домами» дает существенный выигрыш потребителю в оплате услуг энергетических организаций. Электроснабжающие организации, в свою очередь, получают положительный эффект благодаря сглаживанию графика.
- В Российской Федерации работы по созданию и развитию Smart Grid активно развивает ОАО "Россети". Проекты реализуются, в основном, в сетях высокого и частично, среднего напряжения. Но существует «провал» в разработках нижнего уровня – в сетях 0,4 и 10 кВ. В условиях развития распределенной энергетики эти участки системы являются наиболее перспективными.

Проекты Технопарка и кампуса ДГТУ, территории Крыма и Северного Кавказа идеально подходит для реализации идей ИЭС.

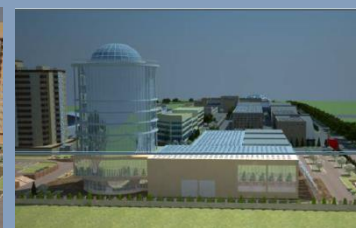
Пилотные проекты ИЭС, в том числе с генерацией от ВИЭ, позволят развивать экологическую составляющую часть российской энергетики путем постепенного внедрения нетрадиционных источников энергии в энергосистему наравне с перспективным направлением Smart Grid.

Проект ТехноЭкопарка

Ростовским государственным строительным университетом разработан проект реконструкции учебного центра и создания на его основе современного Южного регионального строительного **ТехноЭкопарка**, отвечающего требованиям международных стандартов в области "зеленого" строительства LEED и BREAM.

Цель создания ТехноЭкопарка - опытная площадка для отработки технологий строительства и создания материалов, научно-исследовательская и образовательная деятельность, выставочно-демонстрационная зона высоких технологий, возможность отработки современных технологий управления (**Smart Grid**) сложными многоуровневыми системами для их тиражирования на другие территории.

В настоящее время выполнен архитектурный проект технопарка. Проект поддержан Губернатором Ростовской области



Концепция энергоснабжения ТехноЭкопарка

Для обеспечения устойчивого и надежного энергоснабжения объектов Южного Регионального **Техноэкопарка ДГТУ** предлагается распределенная локальная энергетическая система соединенная с центральными электрическими сетями и состоящая из следующих источников:

- собственная мини -ТЭЦ (основной источник энергии), работающая в режиме тригенерации;
- цифровая трансформаторная подстанция, и комплектное распределительное устройство;
- солнечная фотоэлектрическая станция (центральная и распределенные по отдельным объектам технопарка станции, объединенные в единую систему);
- ветроэнергетическая установка (в составе 3-х установок, объединенных в единую систему);
- теплонасосные установки (ТН большой мощности, входящие в состав мини ТЭЦ и ТНУ распределенные по отдельным объектам технопарка);
- солнечная гелиостанция (распределенные по отдельным объектам технопарка станции, объединенные с ТНУ в единую систему отопления, кондиционирования и приготовления ГВС);
- системы аккумуляции электрической и тепловой энергии (накопители электрической и тепловой энергии в составе мини ТЭЦ и ТНУ распределенных по отдельным объектам технопарка);
- система автоматизированного управления производством, распределением тепловой и электрической энергии;
- системы автоматизированного контроля и учета за выработкой и потреблением электрической и тепловой энергии, с функцией организации расчетов с потребителями энергии;
- системы автоматического контроля, диагностики и защиты энергетического оборудования и сетей;
- центр диспетчеризации, связи и управления системой энергоснабжения.



Генерирующие оборудование в проекте ТехноЭкопарка



1. Три газотурбинных агрегата мощностью по 2,5 МВт



2. Котлы-утилизаторы, обеспечивающий паром паротурбинный агрегат



3. Паровая турбина мощностью 2,5 МВт



4. Теплонасосная установка для теплоснабжения и кондиционирования общей мощностью 10 МВт



5. Ветроэнергетические установки общей мощностью 1,5 – 1,6 МВт



6. Солнечные фотоэлектрические установки, общей мощностью 0,35 – 0,5 МВт



7. Локальные тепловые насосы и гелиоустановки



8. Аккумулирующее оборудование

Технико-экономические показатели проекта ТехноЭкопарка

Очередность ввода мощностей

1 очередь (1 год): 2 газотурбинные установки мощностью по 2,5 МВт. Итого: 5 МВт установленной электрической мощности.
Максимальная нагрузка равна установленной мощности

2 очередь (2 год): Ветрогенераторы суммарной мощностью 1,5-1,6 МВт. Итого: 6,5 МВт установленной электрической мощности.
Максимальная нагрузка равна установленной мощности

3 очередь (3 год): 1 газотурбинная установка мощностью по 2,5 МВт, 3 паровых котла-утилизатора, 1 паротурбинная установка мощностью 2,5 МВт, 5 тепловых насосов суммарной тепловой мощностью 10-11 МВт, солнечные фотоэлектрические установки суммарной мощностью 0,5 МВт. Итого: 12 МВт установленной электрической мощности. Максимальная электрическая нагрузка мини-ТЭЦ – 7,5 МВт, максимальная нагрузка энергокомплекса в целом – 9,5 МВт.

Исходные данные для расчета:

Расчетные капитальные вложения: 1,977 млрд. руб.
Стоимость основного (мини-ТЭЦ, ВЭУ, ФЭП, ТНУ) и вспомогательного оборудования: 1,076 млрд. руб.
Расчетный период: 20 лет (на основании полного назначенного срока службы - не менее 120 тыс. ч.)

Электрическая энергия

Установленная мощность по годам соответственно:
5 – 6,5 – 12 МВт

Суммарная установленная мощность ВИЭ: 2 МВт

Расчетная постоянная электрическая нагрузка по годам соответственно : 5 – 6,5 – 8,8 МВт

Коэффициент использования максимума электрической нагрузки мини-ТЭЦ / ветрогенераторов / солнечных панелей соответственно: 0,65 / 0,45 / 0,5

Тепловая энергия

Расчетная максимальная тепловая (ГВС и отопление) нагрузка в зимний период: 14,36 Гкал/ч

Длительность отопительного периода: 181 день

Расчетная максимальная тепловая нагрузка (ГВС) в летний период: 2,4 МВт

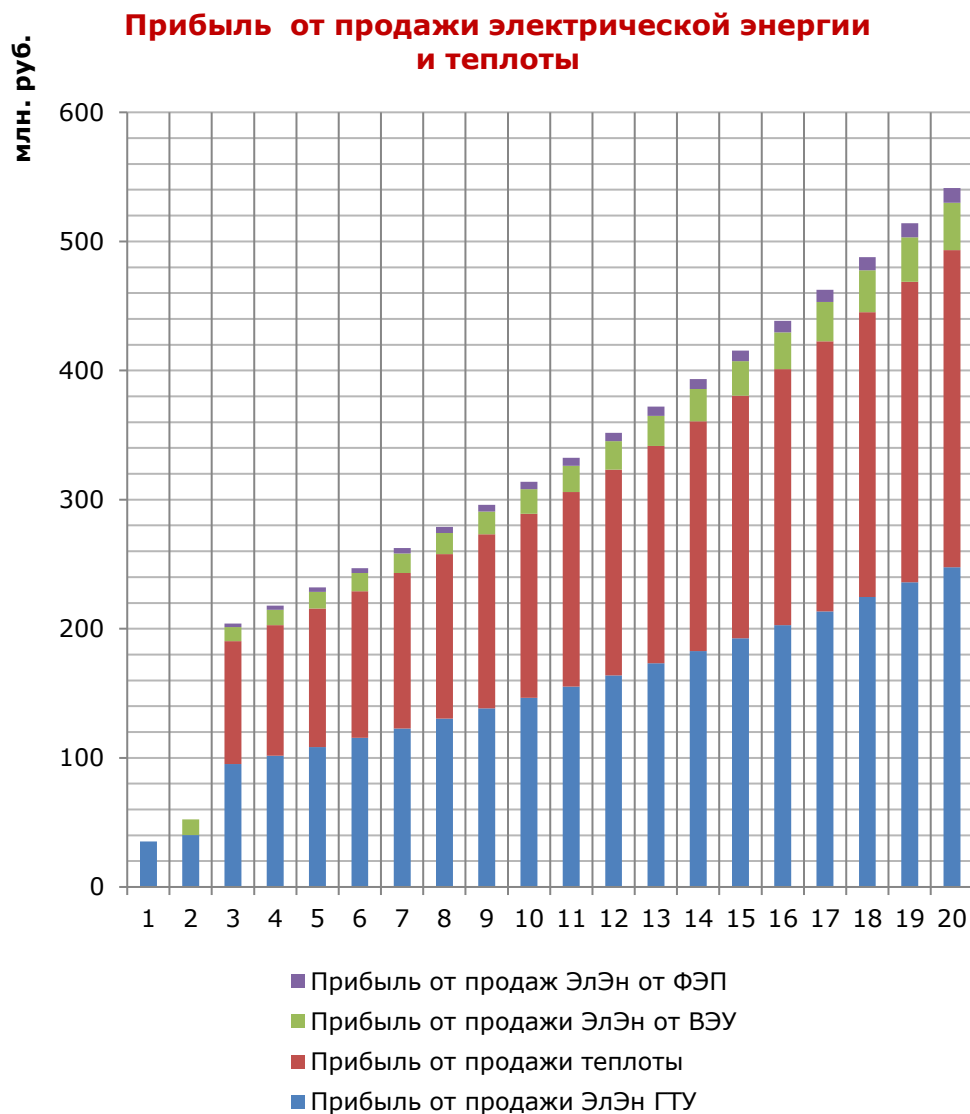
Расчетная стоимость отпускаемой тепловой энергии по годам: 1700 руб./Гкал

Статьи расхода

Максимальный расчетный расход газа на мини-ТЭЦ: 1620 м³/ч

Максимальный расчетный расход масла на мини-ТЭЦ: 0,65 кг/ч

Суммарная прибыль и окупаемости проекта



Показатель	Без субсидий	Размер субсидии, млн. руб.			
		250	300	575	652,34
ЧДД, млн.руб.	-221,97	28,03	78,03	336,43	397,54
Простой срок окупаемости, лет	11	10	10	9	8
Дисконтированный срок окупаемости, лет	>20	20	19	14	13
Внутренняя норма доходности	12%	14%	15%	18%	19%
Индекс рентабельности	0,89	1,02	1,05	1,24	1,3

Рассмотрение проекта Министерством энергетики



МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Решение Минэнерго России по проекту
«Интеллектуальная энергетическая система ТехноЭкопарк ДГТУ»
ответ заместителя министра А.Б. Яновского от 19.05.2015, № ПГ-2267-02

Директору ООО НПП «Донские технологии» Паршукову В.И.

Министерство энергетики Российской Федерации рассмотрело Ваше обращение о поддержке проекта «Исследование процессов передачи и распределения энергии в локальной интеллектуальной сети энергоснабжения, создание имитационных моделей и программно-технического комплекса, моделирующего ее функционирование в различных режимах (Интеллектуальная энергетическая система ТехноЭкопарк ДГТУ)». Благодарим Вас за активную гражданскую позицию, а также за проявленный интерес к проблемам развития энергетики в Российской Федерации.

В соответствии с поручением Министра энергетики Российской Федерации А.В. Новака по итогам Вашего личного приема в Приемной Правительства Российской Федерации, состоявшегося 22 апреля 2015 г., по результатам рассмотрения Вашего обращения, в Министерстве энергетики Российской Федерации организована проработка вопроса в рамках, деятельности рабочей группы по внедрению интеллектуальных энергетических систем.

Заседание Рабочей группы по интеллектуальным энергетическим системам под председательством первого заместителя Министра энергетики Российской Федерации А.Л. Текслера, на котором был рассмотрен вопрос по реализации проект «ИЭС ТехноЭкопарк ДГТУ», состоялось в 23 июня 2015 года.

По результатам заседания Рабочей группы по интеллектуальным энергетическим системам 08 августа 2016 года, ПАО «Россети» приняло решение о реализации проекта «ИЭС ТехноЭкопарк ДГТУ» начиная с 2017 года.



Кампус ДГТУ



- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|--------------|---|---------------------------------------|------------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|--------------------------------|---|---------------------------|------------------------|-------------------|-----------------------------|--------------|---------------------------|
| ① Главный учебный корпус | ② Корпус № 2 | ③ Корпус № 3 | ④ Корпус № 4 | ⑤ Корпус № 5 | ⑥ Корпус № 6 | ⑦ Корпус № 7 | ⑧ Корпус № 8 | ⑨ Конгресс-холл ДГТУ | ⑩ Корпус № 19 | ⑪ Общежитие № 2 | ⑫ Общежитие № 3 | ⑬ Общежитие № 4 | ⑭ Общежитие № 5 | ⑮ Общежитие № 10 | ⑯ Универсальный спортивный зал | ⑰ Физкультурно-оздоровительный комплекс с плавательным бассейном «Универ» | ⑱ Легкоатлетический манеж | ⑲ Мини-футбольное поле | ⑳ Футбольное поле | ㉑ Храм св. мученицы Татианы | ㉒ Кафе «Миг» | ㉓ Строительство общежития |
| 1+ Памятник Ю.А. Гагарину | 2+ Часы | 3+ Памятник студентам и сотрудникам РИСХМа, погибшим на фронтах Великой Отечественной войны 1941-1945 гг. | 4+ Памятная табличка Л.В. Красниченко | 5+ Дерево памяти | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

На текущий момент кампус ДГТУ представляет собой комплекс из 19 зданий и сооружений общей площадью 104 396 кв. метров. Суммарная площадь учебных корпусов: 62 тыс. кв.м. 4 общежития общей площадью 21 тыс. кв. м. Имеются вспомогательные и производственные здания и сооружения: Конгресс-холл, оздоровительно-спортивный комплекс, включающий в себя бассейн, манеж, спортивные площадки. Генеральный план развития кампуса ДГТУ до 2020г. предусматривает строительство дополнительно 8 новых корпусов общей площадью 56445 кв. метров.



ИЭС кампуса ДГТУ. Состав

Питание вводной цифровой трансформаторной подстанции 1216 осуществляется от ПС «Р-11» (35/10 кВ)

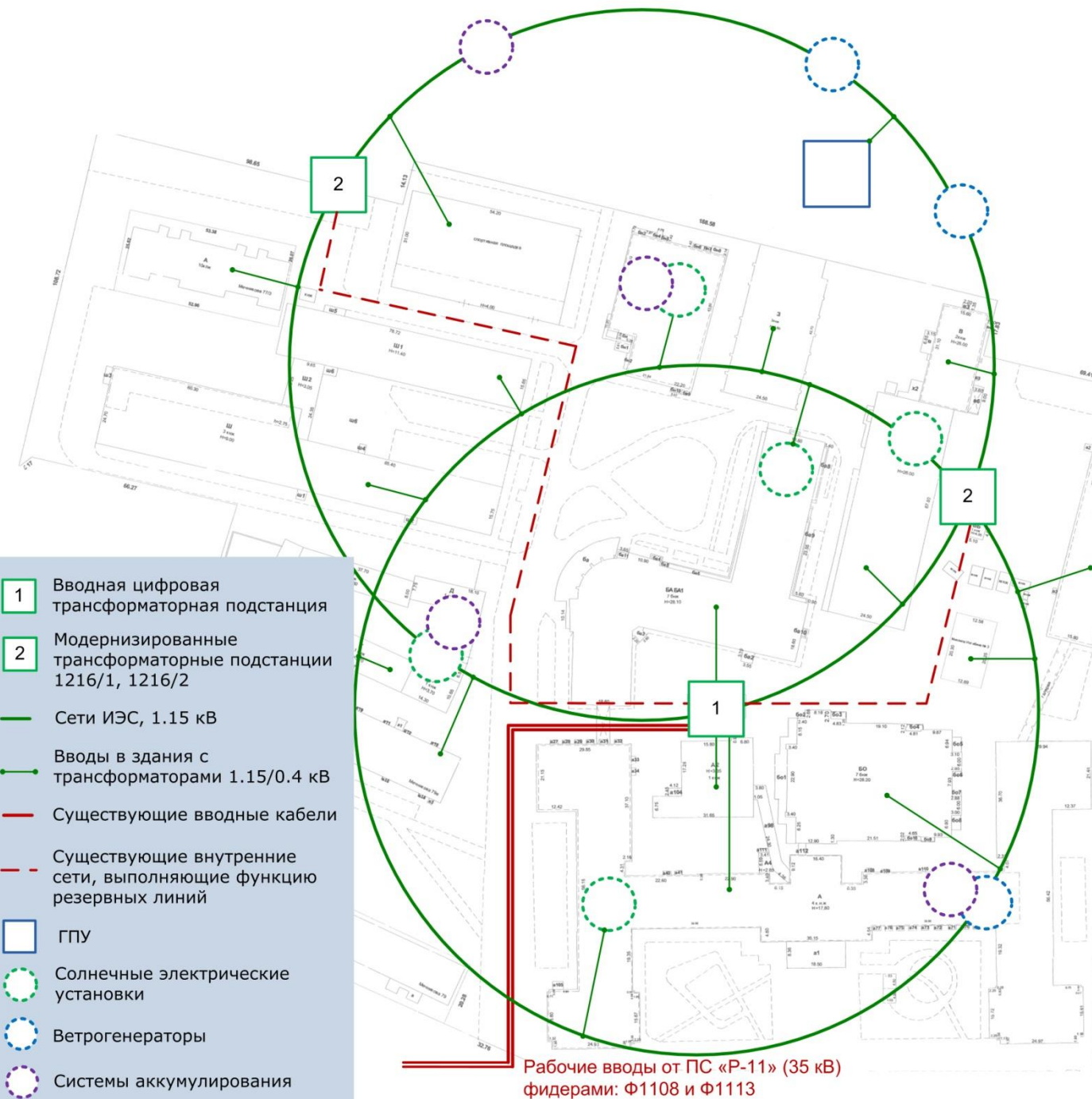
Наиболее рациональным решением модернизации будет перевод системы на другой класс напряжений - с 0,4 кВ на 1,15 кВ. Это позволит существенно уменьшить сетевые потери.

На каждом объекте кампуса ДГТУ будет установлен трансформатор для получения на вводе 0,4 кВ.

В состав системы будет введена генерация:

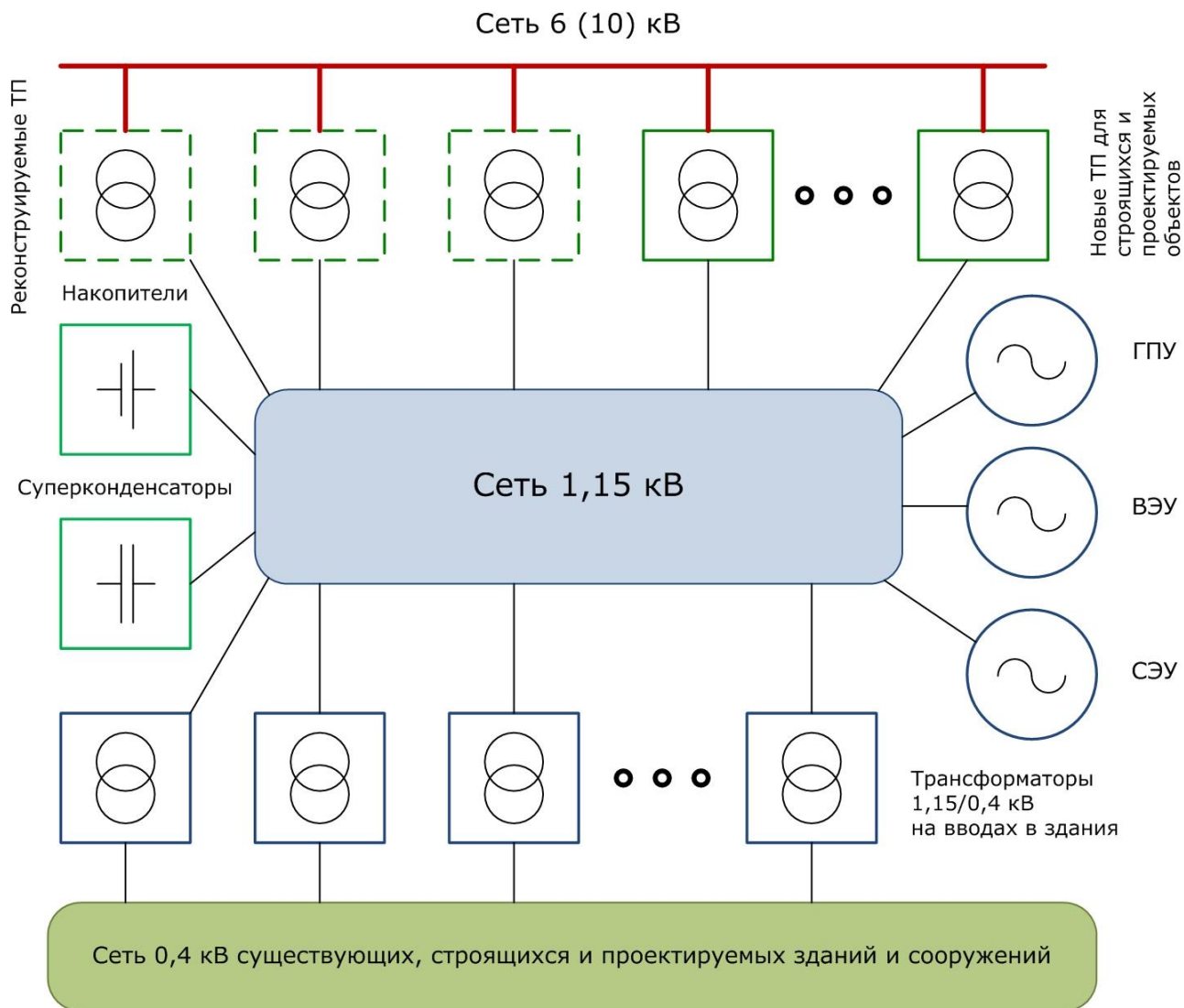
- ГПУ мощностью 1 МВт;
- СЭУ суммарной мощностью 45 кВт;
- ВЭУ суммарной мощностью 30 кВт.

Для резервирования мощности и сглаживания графика нагрузки в систему будут включены накопители электрической энергии и суперконденсаторы большой емкости.



Рабочие вводы от ПС «Р-11» (35 кВ)
фидерами: Ф1108 и Ф1113

Структурная схема ИЭС кампуса ДГТУ



Предлагаемый состав ИЭС:

- Сети 6 (10) кВ.
- Цифровые ТП 6 (10)/1,15 кВ.
- Сети 1,15 кВ.
- ГПУ мощностью 1 МВт.
- СЭУ мощностью 45 кВт.
- ВЭУ мощностью 30 кВт.
- Накопитель 1 - 2 МВт.
- Суперконденсаторы.
- Трансформаторы 1,15/0,4 кВ. на вводах в здания и сооружения.
- Сети 0,4 кВ зданий и сооружений.



Модернизация системы теплоснабжения ДГТУ

Теплоснабжение кампуса – смешанное за счет использования энергии от центральной котельной, ГПУ, тепловых насосов, солнечных водогрейных коллекторов.

Каждое здание будет иметь собственный тепловой узел на основе того или иного источника, а также резервные линии, связывающие его с общей отопительной системой.

Два индивидуальных тепловых пункта, уже работающих на территории ВУЗа останутся на своих местах и будут включены в единую систему теплоснабжения.

1 Котельная №3 ООО «Лукойл-Ростовэнерго», пр. Королева, 1а

2 ГПУ, тепловая мощность: 1 МВт

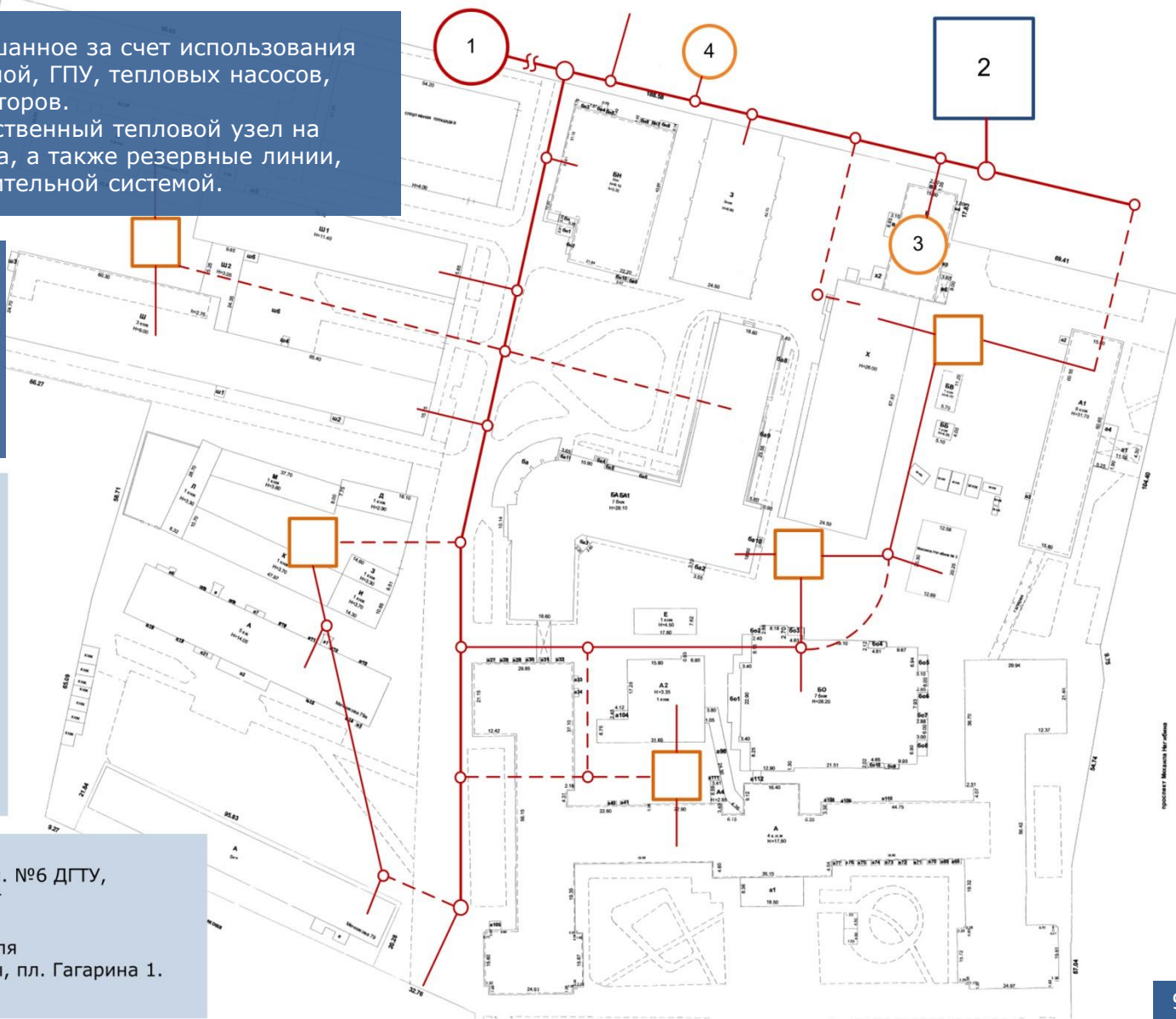
Теплонасосные установки суммарной мощностью 1 МВт

Основные отопительные линии

Резервные отопительные линии

3 Котельная на крыше учебного корп. №6 ДГТУ, пл. Гагарина 1. Мощность: 1260 кВт

4 Индивидуальный тепловой пункт для теплоснабжения Храма Св. Татьяны, пл. Гагарина 1. Мощность: 85 кВт



С целью реализации программы интеллектуальной энергетической системы на территории Крымского полуострова предлагается вариант внедрения малых энергокомплексов, включающие в себя генерирующие и распределительное оборудования, а также системы контроля и учета потребления, работающие как на потребителя, так и в общую энергосистему региона. Размещение подобных локальных ИЭС предлагается осуществить согласно принципам территориального деления в соответствии с климатическими, географическими, технологическими условиями. На рисунке представлено предполагаемое районирование территории Крыма.

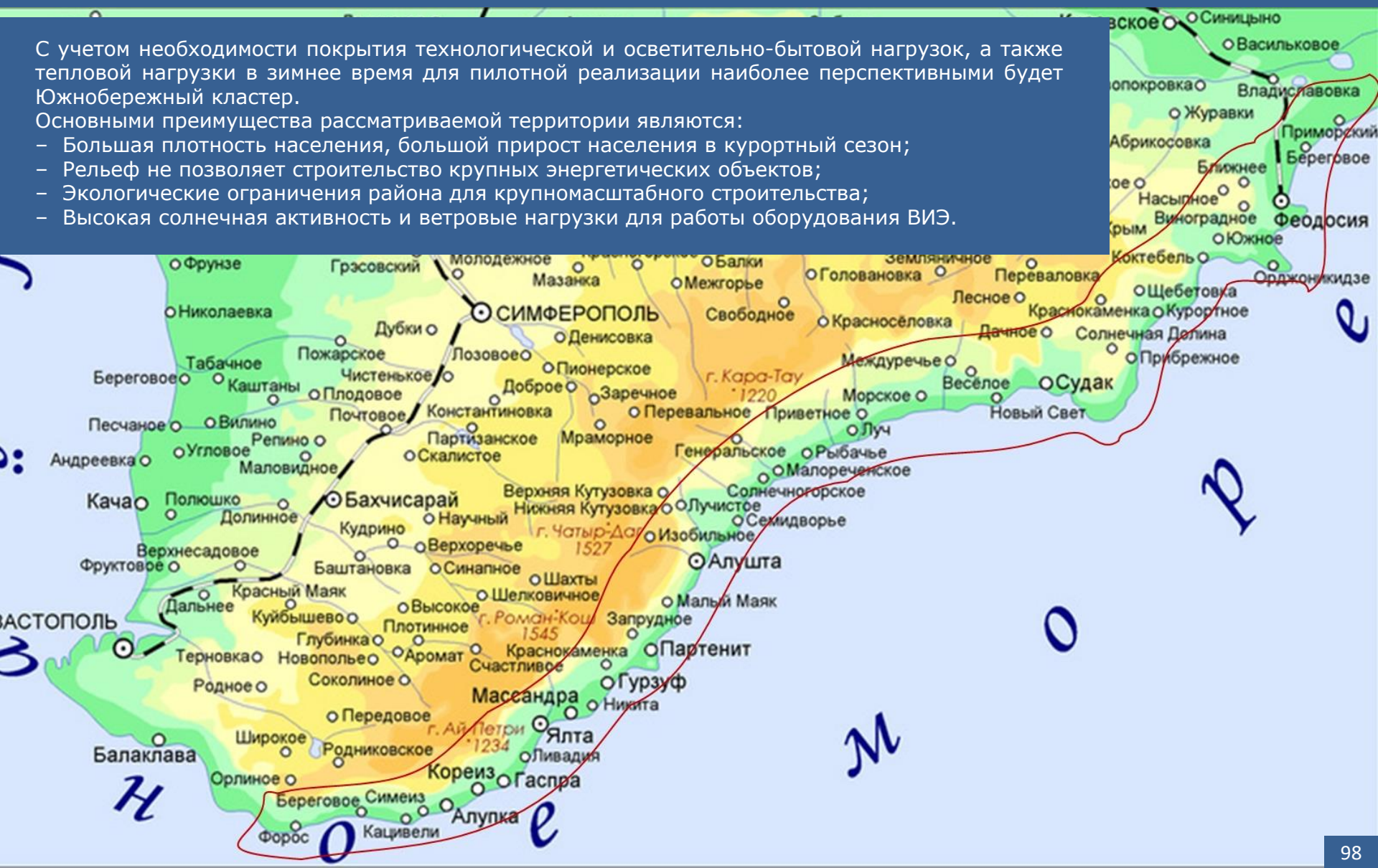


Южнобережный энергетический кластер (ЮБЭК)

С учетом необходимости покрытия технологической и осветительно-бытовой нагрузок, а также тепловой нагрузки в зимнее время для пилотной реализации наиболее перспективными будет Южнобережный кластер.

Основными преимуществами рассматриваемой территории являются:

- Большая плотность населения, большой прирост населения в курортный сезон;
- Рельеф не позволяет строительство крупных энергетических объектов;
- Экологические ограничения района для крупномасштабного строительства;
- Высокая солнечная активность и ветровые нагрузки для работы оборудования ВИЭ.



Предполагаемые энергетические комплексы в южнобережном кластере

«Большая Ялта»

1. **Энергокомплекс «Кореиз-Гаспра»** мощностью 18-20 МВт на базе ПГУ и СЭУ для электро- и теплоснабжения крайних участков ЮБЭК, примыкающих к территории города федерального значения Севастополя, канатной дороги «Мисхор - Ай-Петри», винодельческих предприятий «Масандра»
2. **Энергокомплекс «Гурзуф»** мощностью 18-20 МВт на базе ПГУ и СЭУ для электро- и теплоснабжения ближайших районов г. Ялты, военных частей у подножья горы Аю-Даг и в н.п. Отрадное, и детского международного лагеря «Артек»

«Алушта»

1. **Энергокомплекс «Алушта»** мощностью 12-14 МВт на базе ПГУ, СЭУ и ВЭУ для электроснабжения троллейбусной дороги «Симферополь-Алушта-Ялта», н.п. между Партенитом и Алуштой, горных н.п. между Байдарским перевалом и Алуштой, теплоснабжения г. Алушта
2. **Энергокомплекс «Солнечногорский»** мощностью 2-3 МВт на базе СЭУ и ВЭУ для электроснабжения н.п. между Алуштой и Рыбачьим

«Судак»

1. **Энергокомплекс «Судак»** мощностью 7,5-10 МВт на базе ПГУ, СЭУ для электроснабжения н.п. Морское, Веселое, электро- и теплоснабжения г. Судак
2. **Энергокомплекс «Меганом»** мощностью 1-2 МВт на базе ВЭУ для электроснабжения н.п. Солнечная Долина, Богатовка, Прибрежное, освещения трассы «Судак-Щебетовка»
3. **Энергокомплекс «Заповедник»** мощностью 0,5-1 МВт на базе СЭУ для электроснабжения н.п. Новый Свет

«Феодосия»

1. **Энергокомплекс «Коктебель»** мощностью 3 МВт на базе ВЭУ, СЭУ и гелиосистем для электро- и теплоснабжения н.п. Коктебель и Оржоникидзе
2. **Энергокомплекс «Кара-Даг»** мощностью 2 МВт на базе ВЭУ и СЭС для электроснабжения н.п. Щебетовка, Курортное.
3. **Энергокомплекс «Феодосийский»** мощностью 22-25 МВт на базе ПГУ, ВЭУ и СЭУ для электроснабжения электро- и теплоснабжения г. Феодосия, Феодосийского морского порта

Итого максимальная мощность южнобережного энергетического кластера - 100 МВт

Перспективы внедрения ИЭС на территории республики Северная Осетия (Алания)

Дефицит электроэнергии, вырабатываемой в республике Северная Осетия – Алания составляет 80%. При необходимых 450 МВт (в зимний период) энергосистема республики, построенная на гидроэлектростанциях, способна выдать лишь 125 МВт и выработать 430 млн. кВт·ч.

Гидроэлектростанции республики

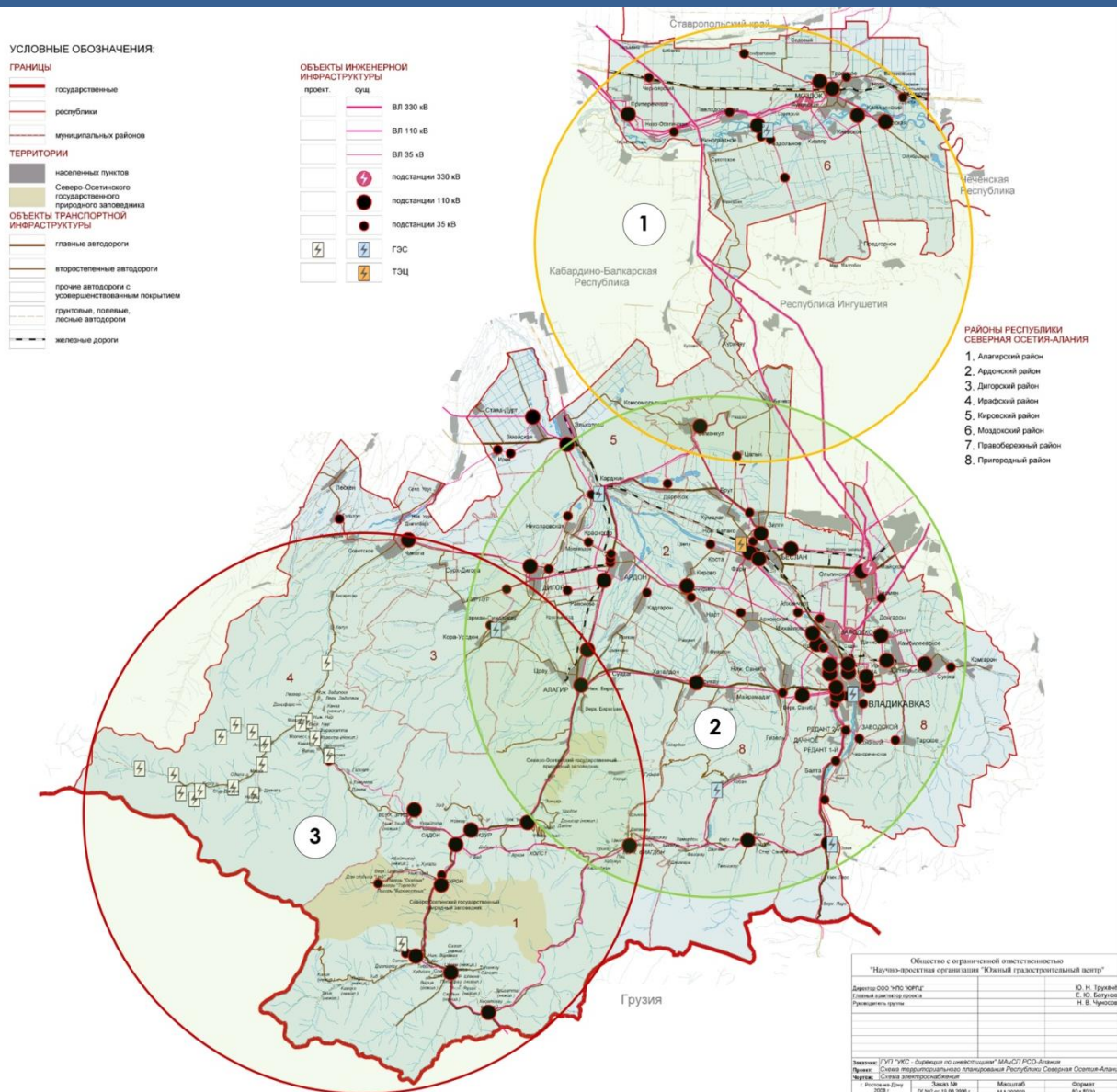
Зарамагская ГЭС-1	строится	342.00 МВт
Эзминская ГЭС	в эксплуатации	45.00 МВт
Гизельдонская ГЭС	в эксплуатации	22.80 МВт
Головная ГЭС (каскад Зарамгской ГЭС)	в эксплуатации	15.00 МВт
Дзау ГЭС	в эксплуатации	8.00 МВт
Павлодольская ГЭС	в эксплуатации	2.62 МВт

Малые гидроэлектростанции республики

Кора-Урсдонская МГЭС	в эксплуатации	0.60 МВт
Беканская МГЭС	в эксплуатации	0.50 МВт



Северная Осетия как площадка для ИЭС

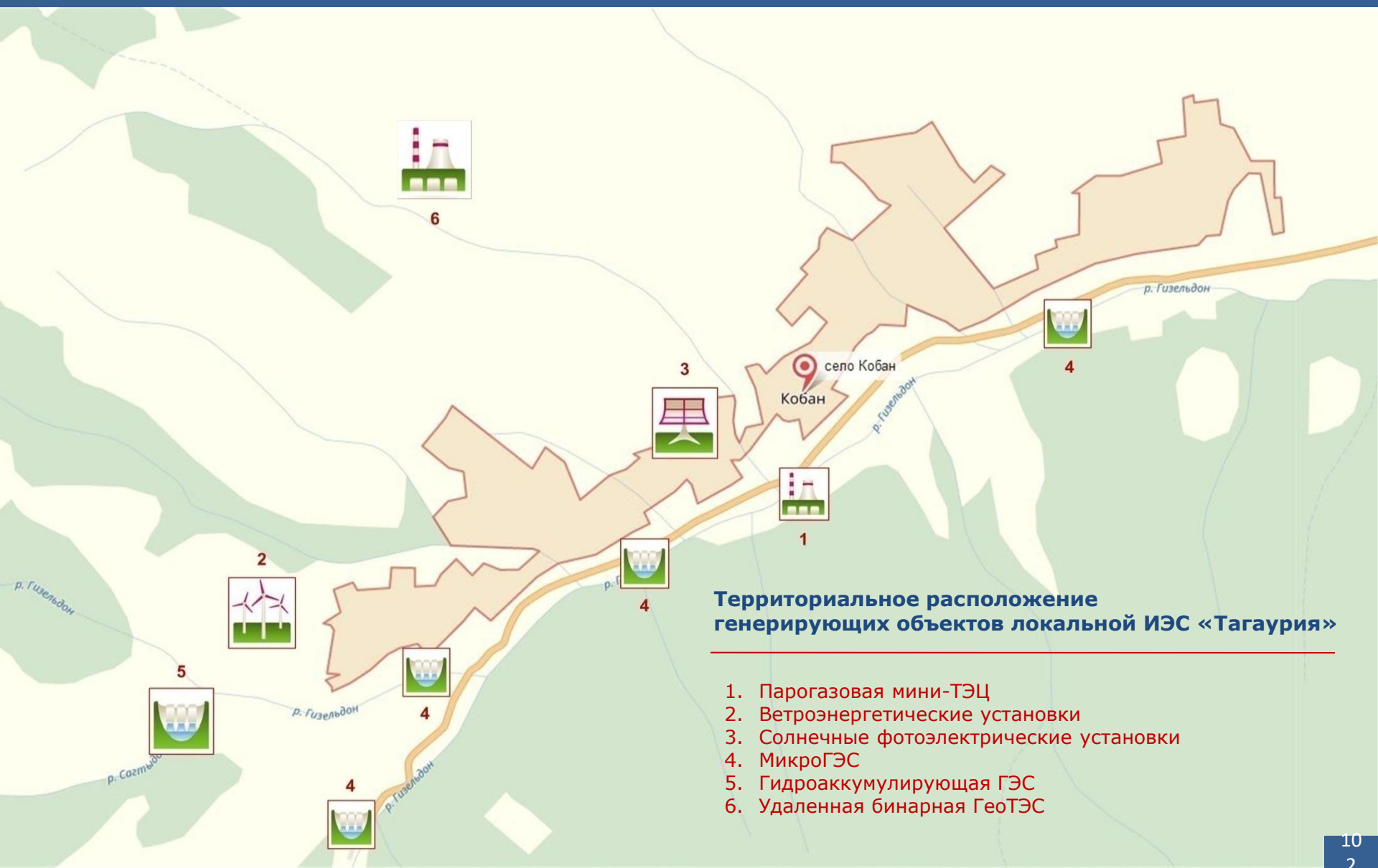


С целью реализации программы интеллектуальной энергетической системы на территории Северной Осетии – Алании предлагается вариант внедрения малых энергетических комплексов, включающие в себя генерирующие и распределительное оборудования, а также системы контроля и учета потребления, работающие как на потребителя, так и в общую энергосистему региона.

Размещение подобных локальных ИЭС предлагается осуществить согласно принципам территориального деления в соответствии с географическими и технологическими условиями. На рисунке представлено предполагаемое районирование территории республики с разбиением на 3 энергетических кластера:

- 1. Равнинный** с центром в Моздоке, включающий подстанцию 330 кВ и Павлодольскую ГЭС.
- 2. Центральный** с центром во Владикавказе, включающий работающие ГЭС и ТЭЦ Беслана, основные производственные мощности и транспортные узлы, территории с наибольшей плотностью населения.
- 3. Горный**, включающий удаленные горные поселения и основную долю проектируемых малых ГЭС.

ИЭС для малого горного поселения Кобан



**Территориальное расположение
генерирующих объектов локальной ИЭС «Тагаурия»**

1. Парогазовая мини-ТЭЦ
2. Ветроэнергетические установки
3. Солнечные фотоэлектрические установки
4. МикроГЭС
5. Гидроаккумулирующая ГЭС
6. Удаленная бинарная ГеоТЭС

Основные публикации и патенты по направлению

Публикации

- Интеллектуальная энергетическая система селения Кобан Кремниевая долина «Тагаурия» в горной зоне рсо-алании / Хузмиев И.К., Лолаев А.Б., Кумаритов А.М., Гассиева О.И., Паршуков В.И. / Автоматизация и ИТ в энергетике. 2016. № 2 (79). С. 20-25.
- Децентрализованная активно-адаптивная интеллектуальная энергетическая система энергоснабжения для горной зоны (на примере селения Кобан РСО-Алания / Хузмиев И.К., Паршуков В.И., Лолаев А.Б. / В сборнике: Эффективное развитие горных территорий России. Горный форум - 2016: материалы международной научно-практической конференции. 2016. С. 347-355.
- Оптимизация генерации, накопления и потребления электроэнергии в локальных энергетических системах / Демура А.В. / В сборнике: Современные энергетические системы и комплексы и управление ими Материалы 14-ой Международной научно-практической конференции. 2018. С. 71-75.
- Интеллектуальная энергетическая система для горной зоны «Тагаурия» РСО-А / Зайцев Ю.В., Хузмиев И.К. / В сборнике: Развитие регионов в XXI веке Материалы II Международной научной конференции. Под общ. редакцией А. У. Огоева. 2017. С. 184-187.

Патенты

- Патент на изобретение № 2425987 «Способ работы электростанции», дата публикации 21.12.2009
- Патент на полезную модель № 159686 «Тепловая схема тригенерационной мини-ТЭЦ», дата публикации 11.03.2015

Направление

Интеллектуальные системы диагностики и защиты электрооборудования



Руководитель направления: В. И. Нагай, д.т.н., проф.
главный научный сотрудник ООО НПП "Донские технологии"

Начало работ: 2017 г.

Характеристика системы

Система - набор датчиков, размещаемых в ячейках комплектных распределительных устройств и объединенных каналами связи. Система обеспечивает быстросрабатывающую защиту оборудования от внутренних повреждений, их локализацию в электроустановках корпусной конструкции (КРУ) 6-10 кВ. Система максимально использует информационную базу существующих защит, позволяет минимизировать материальные и финансовые затраты на монтаж, наладку и обслуживание.

Система универсальна и устанавливается как на эксплуатируемых КРУ, так и на вновь проектируемых. Система реализуется с применением микроэлектронной и микропроцессорной техники. Предусмотрен контроль работоспособности и тестовый контроль измерительных органов.

Конструктивные особенности разрабатываемых датчиков позволяют гибко адаптировать их в схемы КРУ разного исполнения (системы оперативного тока, варианты устройств релейной защиты (электромеханические, электронные, микропроцессорные), коммутационные аппараты и т.д.).

Технические характеристики

Номинальный переменный ток, А	(1) 5
Номинальное напряжение переменного тока, В	100
Номинальная частота, Гц	50
Минимальная освещенность срабатывания, лк	5000
Максимальное время срабатывания при междуфазных дуговых КЗ, с	0,02
Номинальное напряжение постоянного оперативного тока, В	220
Потребляемая мощность индивидуального устройства (одного канала) по цепям оперативного тока: - в дежурном режиме - в режиме срабатывания защит	не более 20 Вт не более 25 Вт



Объекты защиты и диагностики



Разрушения КРУ при дуговом КЗ



Технические и стоимостные параметры

Новые технические решения:

- построение быстродействующей релейной защиты от дуговых коротких замыканий с многопараметрическим контролем освещенности внутри отсеков КРУ, токов и напряжений
- возможность установки оптических датчиков только в выходных отсеках ячеек.
- контроль токов и напряжений нулевой последовательности и реализация селективной защиты от замыканий на землю, обеспечивающей выявление повреждений на отходящих линиях и внутри КРУ.
- снижение стоимость, технологичность монтажа и обслуживания, особенно при оснащении КРУ(Н), находящихся в эксплуатации.



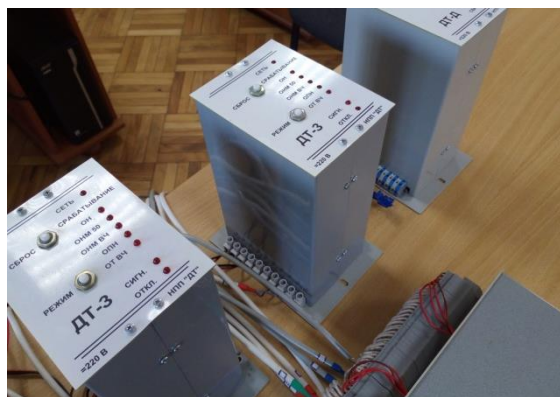
№	Технические и стоимостные параметры интеллектуальной системы диагностики и релейной защиты оборудования КРУ	Значение
1	Селекция пробоев изоляции на землю	Да
2	Селекция развивающихся замыканий на землю	Да
3	Селекция междуфазных коротких замыканий через высоковольтную электрическую дугу	Да
4	Возможность дистанционного контроля ключевых параметров оборудования электрических сетей и подстанций с передачей данных о их состоянии	Да
5	Быстродействие при отключении междуфазных коротких замыканий через высоковольтную электрическую дугу, с	0,015
6	Ориентировочная стоимость на систему диагностики и защиты КРУ 6–10 кВ (не более не более 5% от стоимости основного оборудования), тыс. руб.	120,0
7	Экономическая эффективность (окупаемость), лет	Не более 2

Результат проекта



Система диагностики и защиты от развивающихся повреждений в электроустановках корпусной конструкции включает в себя центральное управляющее устройство ЦУУ ДТ-ДЗРП, устройство защиты и сигнализации от однофазных замыканий на землю типа ДТ-З, устройство защиты от дуговых замыканий ДТ-Д, связанных между собой цифровым информационным каналом RS485. В состав системы могут входить также до 30 устройств ДТ-З, ДТ-Д, а также устройства диагностики и персональный или промышленный компьютер подсистемы АСУ ТП подстанции.

Технические решения защищены 3 свидетельствами на программы ЭВМ



Основные публикации и патенты по направлению

Публикации

- Use of the nonlinearity of the arc resistance for the designing main and backup relay protection / Nagay V., Sarry S., Kireev P., Ukraincev A., Nagay I. / В сборнике: Proceedings of the 9th International Scientific Symposium on Electrical Power Engineering, Elektroenergetika 2017 9. 2017. С. 399-403.
- Relay protection designing as a solution to the problem of recognizing the regimes of the electrical grid / Nagay I., Nagay V., Kireev P., Sarry S. / В сборнике: Proceedings of the 9th International Scientific Symposium on Electrical Power Engineering, Elektroenergetika 2017 9. 2017. С. 409-413.
- Analysis of the functioning of the earth fault protection with active influence on the electrical grid / Ukraincev A., Nagay V., Sarry S., Chmihalov G., Nagay I./ В сборнике: Proceedings of the 9th International Scientific Symposium on Electrical Power Engineering, Elektroenergetika 2017 9. 2017. С. 418-421.

Патенты

- Свидетельство на программу для ЭВМ № 2018614079 «Программный модуль выявления степени опасности развивающихся повреждений», дата публикации 28.03.2018
- Свидетельство на программу для ЭВМ № 2018617289 «Программный модуль ДТ-Д», дата публикации 21.06.2018
- Свидетельство на программу для ЭВМ № 2018617290 «Программный модуль ДТ-З», дата публикации 21.06.2018

Направление

Мобильные блочно-модульные энерготехнологические комплексы по переработке отходов



Руководитель направления: В. И. Паршуков,
Директор ООО НПП "Донские технологии"

Начало работ: 2017 г.

Пиролиз

Технология: процесс проходит без добавления какого-либо окислителя при температурах 300-500 °С (низкотемпературный), 500-1200 °С (высокотемпературный) и ориентирован на производство газообразного топлива. Лидером производства комплексов по пиролизу в России является компания «Безопасные технологии», торговая марка IPEC.



Мобильный комплекс по переработке ТКО УТД-2-200 в блочно-модульном исполнении



Также над созданием пиролизных установок работает консорциум предприятий Санкт-Петербурга, включающий в себя:

- РНЦ «Прикладная химия»;
- ООО «Балткотломаш»;
- ЗАО «Аквасервис».

Научный руководитель направления: К.Т.Н., профессор В.К. Иконников

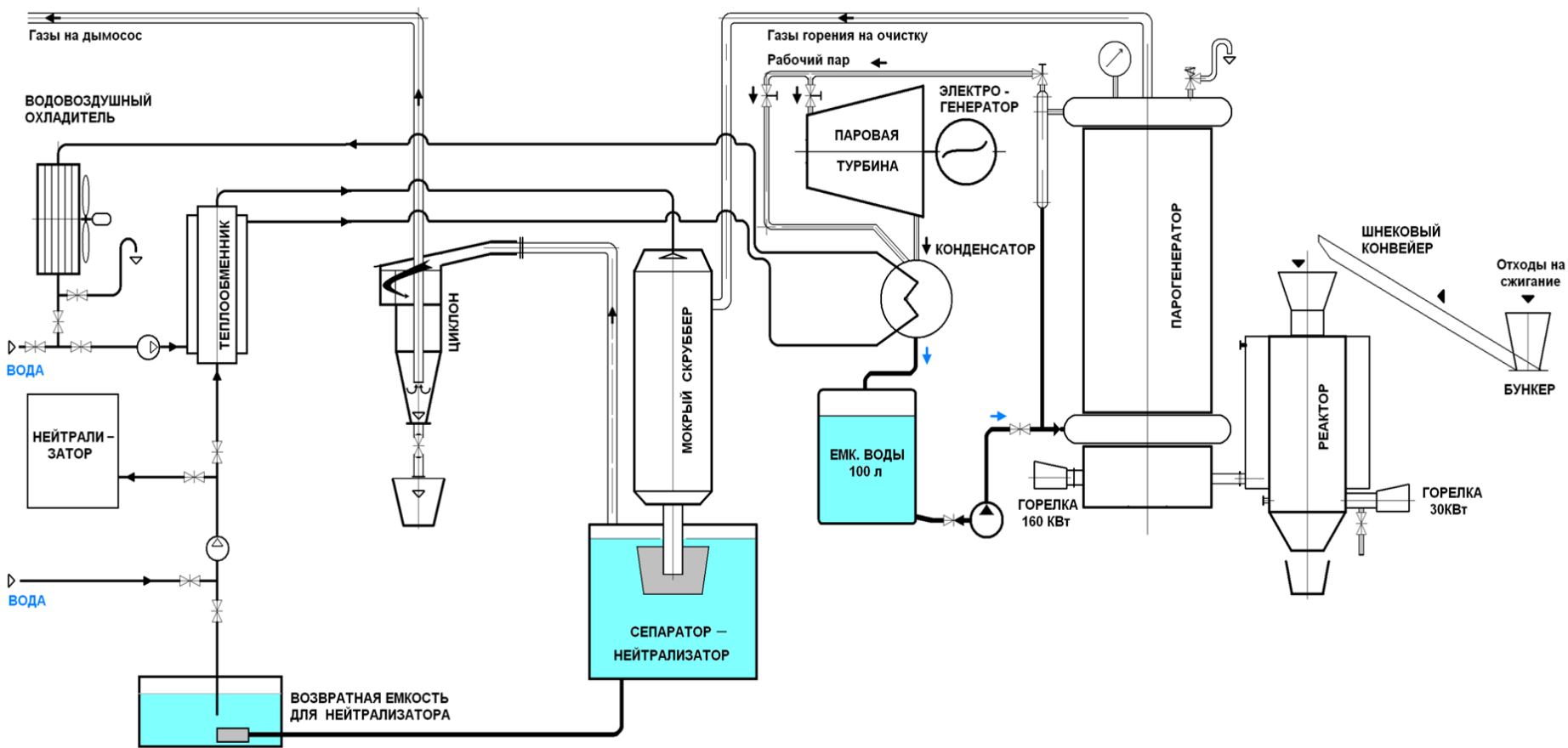


ФГУП
Российский научный центр
«ПРИКЛАДНАЯ ХИМИЯ»



Экспериментальная установка переработки отходов на основе технологии пиролиза

Схема установки по переработке ТКО методом пиролиза РНЦ «Прикладная химия»



Сверхкритическое гидротермальное окисление (СКГО)

Технология: обезвреживание и переработка отходов методом гидротермальной окислительной деструкции при сверхкритических параметрах воды (свыше 375 °С и 220 атм). Процесс идет в замкнутом цикле с получением продуктов окончательного обезвреживания: **парогазовой, паровоздушной или пароводяной смеси, которые являются рабочими телами в микротурбинах.**

Разработчики: ФГБНУ ГОСНИТИ, ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, ООО «Экоэнерготех» - ведущие научно-производственные организации в области технологий гидротермального окисления.

Руководители направлений: д.т.н., профессор Ю. А.Мазалов и д.т.н., профессор С. В. Григорьев



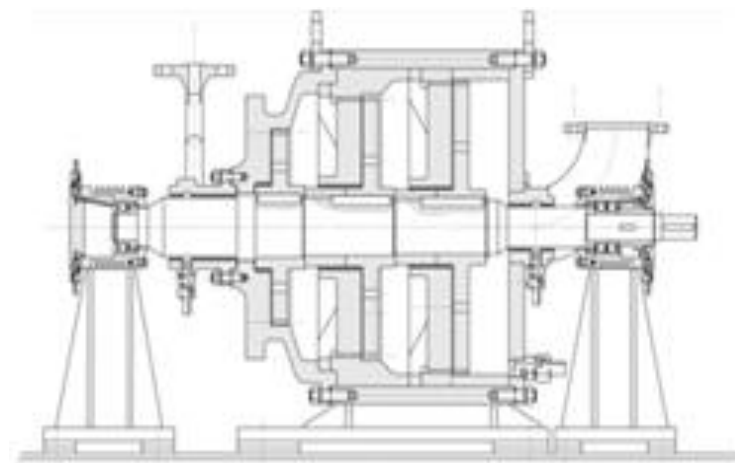
Модельный ряд установок СКГО (ГОСНИТИ): СКГО-1, СКГО-8, СКГО-10



Турбинный модуль для комплекса по переработке отходов

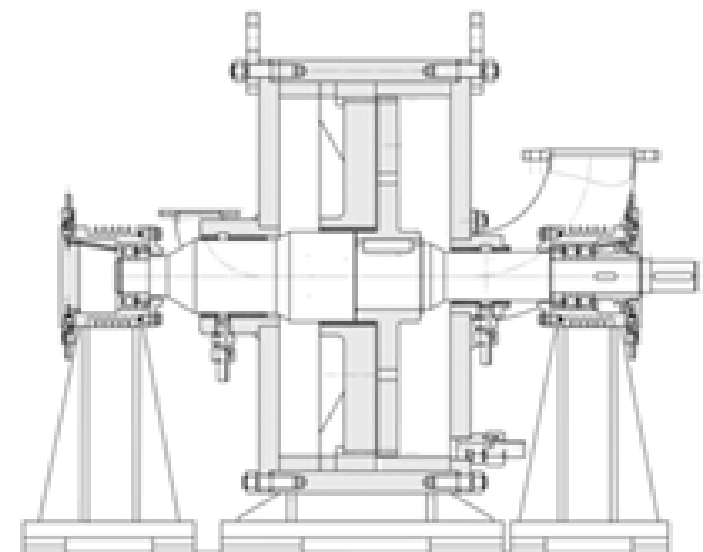
Паровые турбины для микроэнергокомплексов по утилизации жидких и твердых органических отходов методом гидротермальной деструкции

Электрическая мощность, кВт	От 250
Давление пара перед турбиной, МПа	25
Температура пара перед турбиной, °C	500
Число оборотов турбины, об/мин	12000



Влажно-паровые турбины для микроэнергокомплексов по утилизации коммунально-бытовых отходов методом пиролиза

Электрическая мощность, кВт	5 - 100
Давление пара перед турбиной, МПа	0,6 - 1,8
Температура пара перед турбиной, °C	160-220
Число оборотов турбины, об/мин	18000



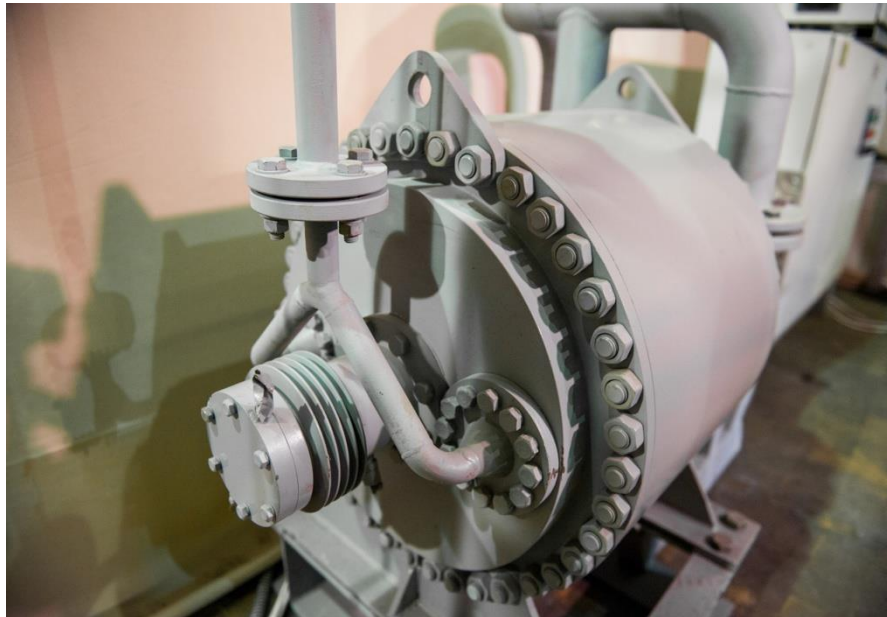
Комплекс по переработке ТКО методом пиролиза, Санкт-Петербург



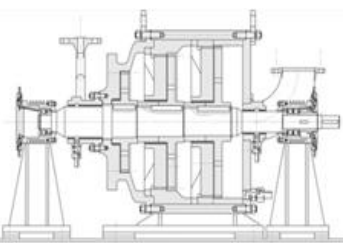
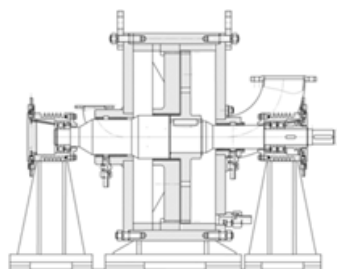
Контейнерное исполнение установки по переработке ТКО методом пиролиза на площадке РНЦ «Прикладная химия»



Испытательный стенд в составе установки СКГО и паровой микротурбины 250 кВт



Номенклатурный ряд энергокомплексов



Стадия разработки	Электрическая мощность, кВт	Электрическая нагрузка комплекса (собственные нужды), кВт	Тепловая мощность, кВт	Тепловая нагрузка комплекса (собственные нужды), кВт	Расход условного топлива, кг у.т./ч	Ресурс работы, тыс. ч	Время работы до вывода в ремонт, тыс. ч
Действующие эксперимент. образцы	5	4	30	от 15 до 100% в зависимости от влажности и температуры топлива	5,8	100	5
	30	10	250		35,2	100	5
Предлагаемое расширение ряда в рамках комплексного проекта	60	15	485		70,5	100	5
	125	25	1010		147,7	100	5
	250	40	2020		295,5	100	5
	500	65	4050		590,8	100	5



Заседание НТС ППК «РЭО»
г. Москва 24 апреля 2025 г.

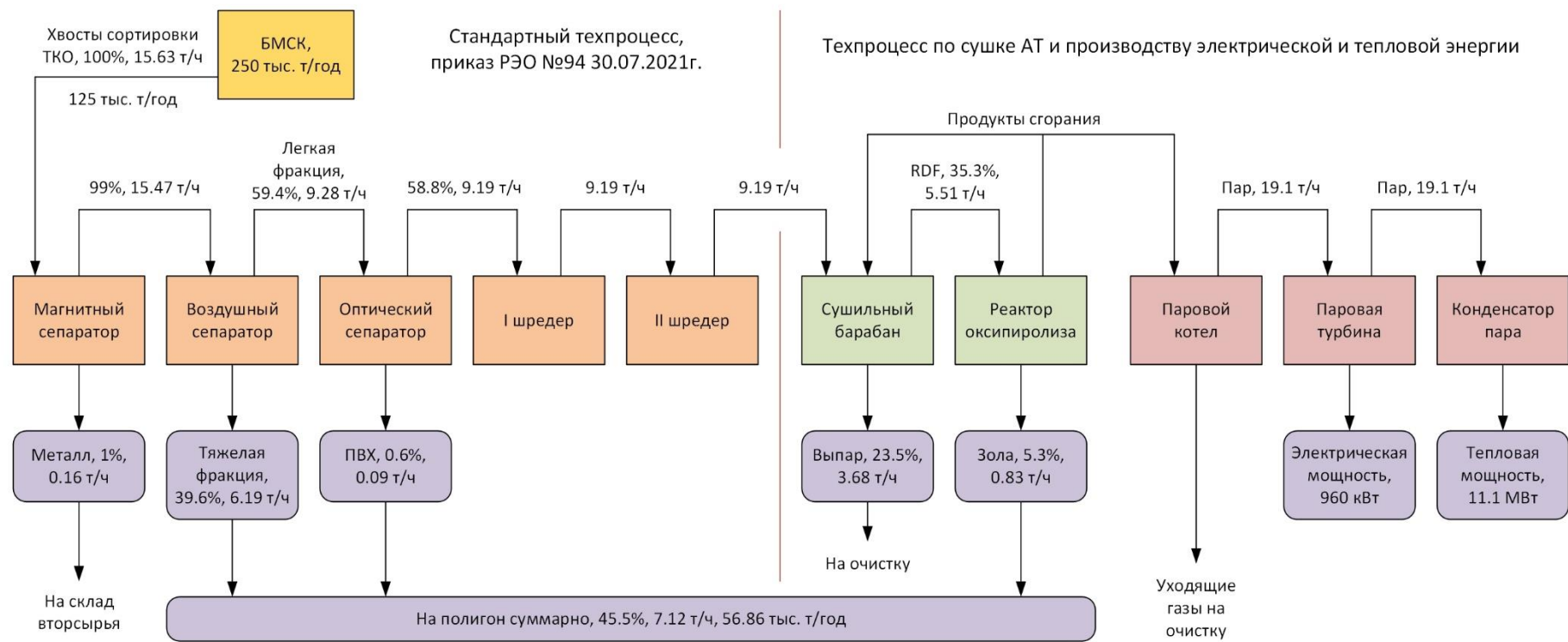
Технологии энергетической утилизации остатков сортировки ТКО

о реализации в г. Санкт-Петербург инвестиционных проектов по обращению с отходами в рамках ФП «Экономика замкнутого цикла»

Паршуков Владимир Иванович

Генеральный директор
ООО НПП «Донские технологии»,
Член Научного Совета РАН по альтернативным
возобновляемым источникам энергии
E-mail: v_parshukov@mail.ru Тлф: +79281642906

Материальный баланс по обработке хвостов сортировки ТКО производительностью 125 тыс. т/год с получением энергии



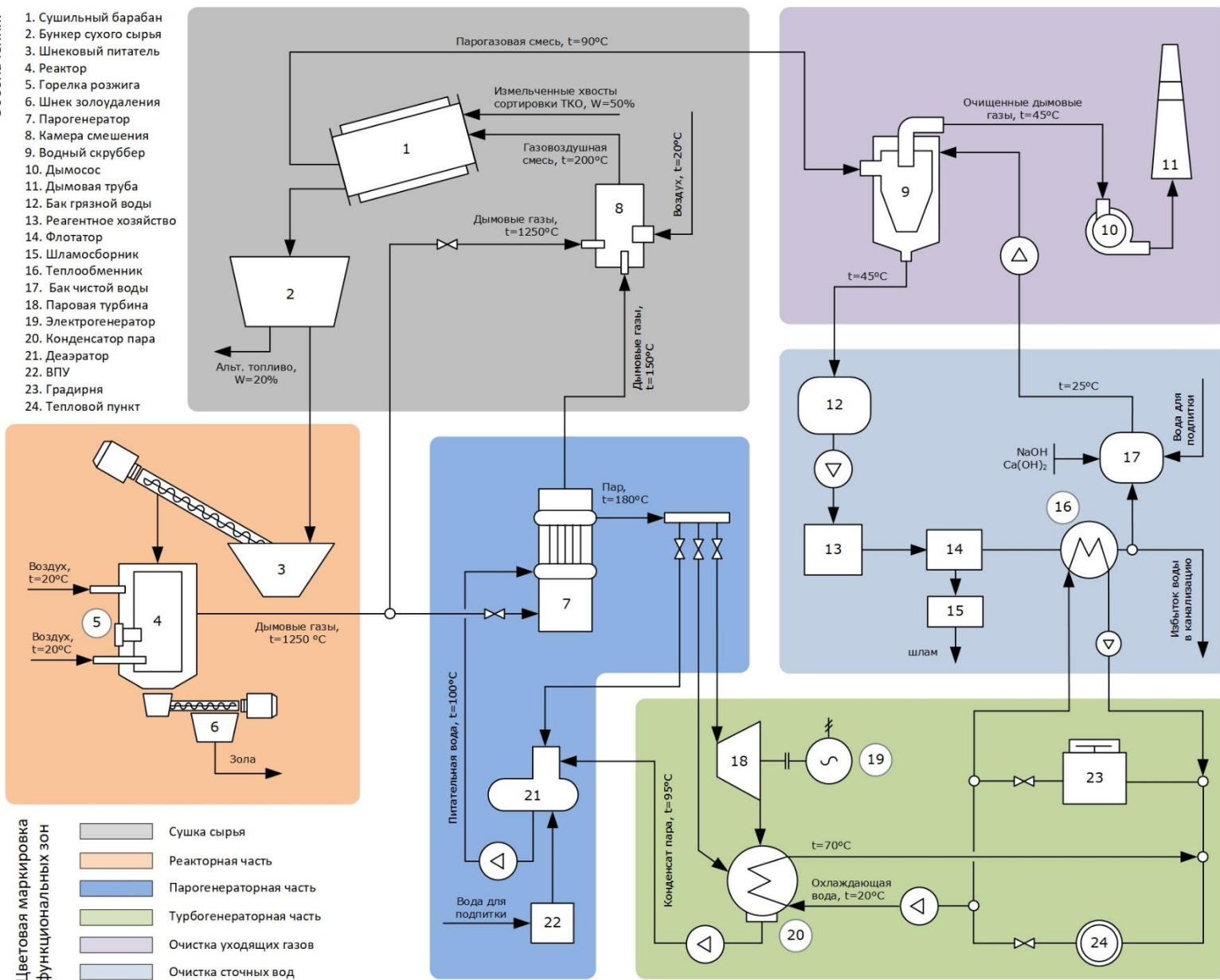
Продукт	Наименование	Доля, %	Значение, т/ч	Значение, тыс. т/год
Исходное сырье	Хвосты	100.0	15.63	125.0
Вторсырье	Металл	1.0	0.16	1.25
Основной продукт	Электрическая энергия	-	7703 МВт·ч/год	
	Тепловая энергия	-	76654 Гкал/год	
Избыточная влага	Конденсат выпара	23.5	3.68	29.4
АТ на эн. утилизацию	Дымовые газы от эн. утилизации АТ	30.0	4.69	37.49
Отходы на полигон	Зола от эн. утилизации АТ	5.3	0.83	6.62
	Тяжелая фракция	39.6	6.19	49.5
	ПВХ	0.6	0.09	0.74
	Итого на полигон	45.5	7.11	56.87

Общий объем сортировки ТКО: 250 тыс. т/год. Объем образуемых остатков сортировки: 125 тыс. т/год.
Доля ТКО на полигон для захоронения: 56,87 тыс. т/год (22,75 % от общей массы ТКО)

РЕШЕНИЕ: Структурная схема ЭТК по подготовке АТ и выработке энергии

Обозначения:

1. Сушильный барабан
2. Бункер сухого сырья
3. Шнековый питатель
4. Реактор
5. Горелка розжига
6. Шнек золоудаления
7. Парогенератор
8. Камера смешения
9. Водный скруббер
10. Дымосос
11. Дымовая труба
12. Бак грязной воды
13. Реагентное хозяйство
14. Флотатор
15. Шламосборник
16. Теплообменник
17. Бак чистой воды
18. Паровая турбина
19. Электрогенератор
20. Конденсатор пара
21. Деаэратор
22. ВПУ
23. Градирия
24. Тепловой пункт



Сравнение экономической эффективности вариантов переработки остатков сортировки производительностью 100 тыс. т/год

Варианты решений по утилизации	Кап. затраты на транспортную технику, млн. руб.		Кап. затраты на оборудование млн. руб.		Эксплуатационные затраты, млн. руб./год		Прибыль млн. руб./год	
1. Подготовка АТ по регламенту РЭО и с сушкой АТ и его полной энергетической утилизации с получением энергии на СН			Блок подготовки и сушки АТ	180.0	Ежегодные затраты эл. эн на СН ЭТК	29.2	Ежегодная экономия на захоронении	76.4
			Энергоблок	162.0	Ежегодная плата за выбросы в атмосферу	5.0	Ежегодная экономия на электричес. эн	42.7
			Здание и сооружения	26.0	Ежегодные затраты на ЗП персонала	16.6	Ежегодная экономия на тепловой. эн	38.9
			Проектные работы	36.0	Ежегодные затраты на ремонт оборудования	6.7		
					Ежегодные затраты на захоронение золы АТ	6.9		
	Транспорт итого:	0.0	Оборудование итого:	134.6	Затраты итого:	64.4	Прибыль итого:	158.0
	Итого	404.0		Итого	93.0			
2. Утилизация остатков сортировки на МСЗ	Фуры, 90 куб. м, 8 шт.	120.0	Капитальные затраты на МСЗ, приведенные к 100 тыс.т/год	3571.0	Ежегодные затраты на вывоз остатков (топливо и ЗП водителей)	33.9	Ежегодная прибыль от сбыта эл.эн	158.9
					Ежегодные затраты на ремонт транспорта	4.0	Ежегодная экономия на захоронении остатков	130.0
					Ежегодная плата за выбросы в атмосферу	5.0		
					Ежегодная затраты на ЗП персонала, приведенные к 100 тыс.т/год	21.9		
					Ежегодные затраты на ремонт оборудования, приведенные к 100 тыс.т/год	71.4		
			Ежегодные затраты на захоронение золы АТ	39.0				
	Транспорт итого:	120.0	Оборудование итого:	3571.0	Затраты итого:	175.2	Прибыль итого:	288.9
	Итого	3691.0		Итого	113.0			
3. Подготовка АТ без сушки	139.0			21.9				
4. Подготовка АТ по с сушкой за счет сжигания ДТ	185.6			-108.6				
5. Подготовка АТ с сушкой за счет сжигания прир. газа	194.6			33.6				
6. Подготовка АТ с сушкой АТ за счет его частичной энергетической утилизации	265.0			47.6				
7. Полигонное захоронение	92.0			-161.8				

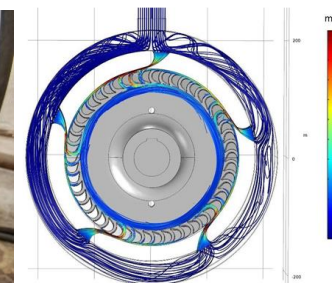
Торжественная демонстрация готовности ЭТК, 2019 г.



Экспериментальная площадка на территории ОЭЗ «Новочеркасский индустриальный парк»



Экспериментальная площадка на территории ОЭЗ «Новочеркасский индустриальный парк»

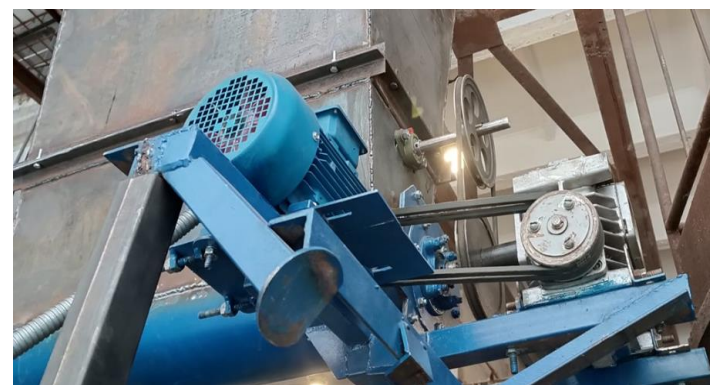


Турбогенераторный модуль



1 - паровая турбина 30 кВт,
2 - конденсатор пара 550
кВт, 3 – электрогенератор,
4 - блок частотного
регулирования, 5 - блок
электрической нагрузки

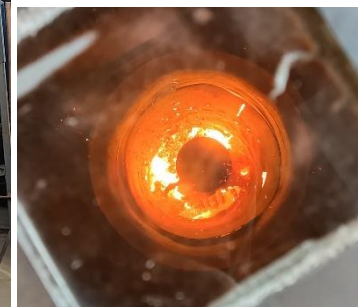
Экспериментальная площадка на территории ОЭЗ «Новочеркасский индустриальный парк»



Экспериментальный комплекс по энергетической утилизации АТ из ТКО



1 – бункер и шнековый питатель,
2 – реактор оксипиролиза АТ,
3 – паровой котел,
4 – устройство выгрузки золы,
5 – скруббер,
6 – дымосос,
7 – шкаф управления



Обязательное и вспомогательное оборудование экспериментальной площадки



Деаэратор



Водоподготовительная установка

Дымовая труба



Компрессор

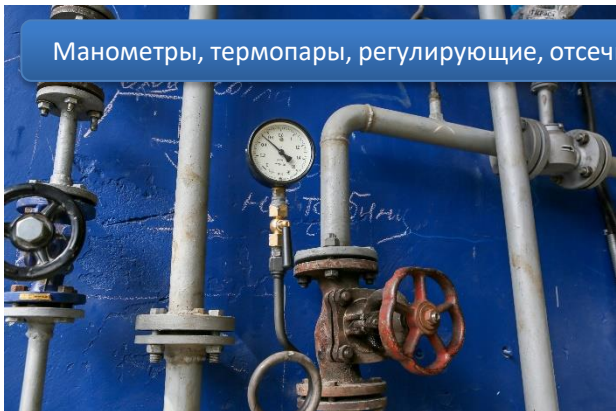


Устройство измельчения

Сушильный барабан

Трубопроводная регулирующая и запорная арматура, насосное оборудование, емкости запаса теплоносителя

Манометры, термодатчики, регулирующие, отсекающие, запорные клапаны, паро- и трубопроводы



Кран-балка



Емкости запаса, вышки, рохля



Питательный насос и дымососы



Набор измерительного оборудования



Газоанализатор Testo 350



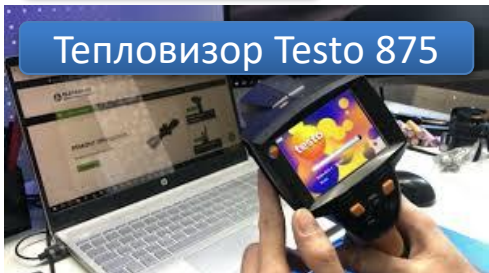
Газоанализатор Kane 940



Уровнемеры



Расходомеры



Тепловизор Testo 875



Терморегулятор ОВЕН 136



Гигрометр



Высокотемпературные
термопары

Склад топлива



Ссылки на видеоматериал

24 декабря 2019 г., торжественная демонстрация готовности ЭТК:

[Вечерний выпуск новостей телеканала «Вести. Дон»](#)

Сентябрь 2020г.:

[Отработка режимов работы ЭТК по энергетической утилизации с/х отходов](#)

[Автоматизированная работа «без участия оператора» ЭТК по энергетической утилизации с/х отходов](#)

26 мая 2025г.:

[Испытания ЭТК на базе реактора оксипиролиза альтернативного топлива из ТКО](#)



**Плейлист с экспериментальной площадки
ООО НПП «Донские технологии»**



Цели испытательного центра по ТКО:

- 1.Выполнение НИОКР, направленных на решение задач: разработка технологий и оборудования, повышающих эффективность обращения с отходами; снижения объема отходов, направляемых на полигоны; снижения выбросов опасных загрязняющих веществ.
- 2.Разработка нормативной и технической документации, обеспечивающей корректное внедрение разработок.
- 3.Проектирование, изготовление и «обкатка» оборудования, требуемого для реализации ФП «Экономика замкнутого цикла».

Задачи испытательного центра по ТКО:

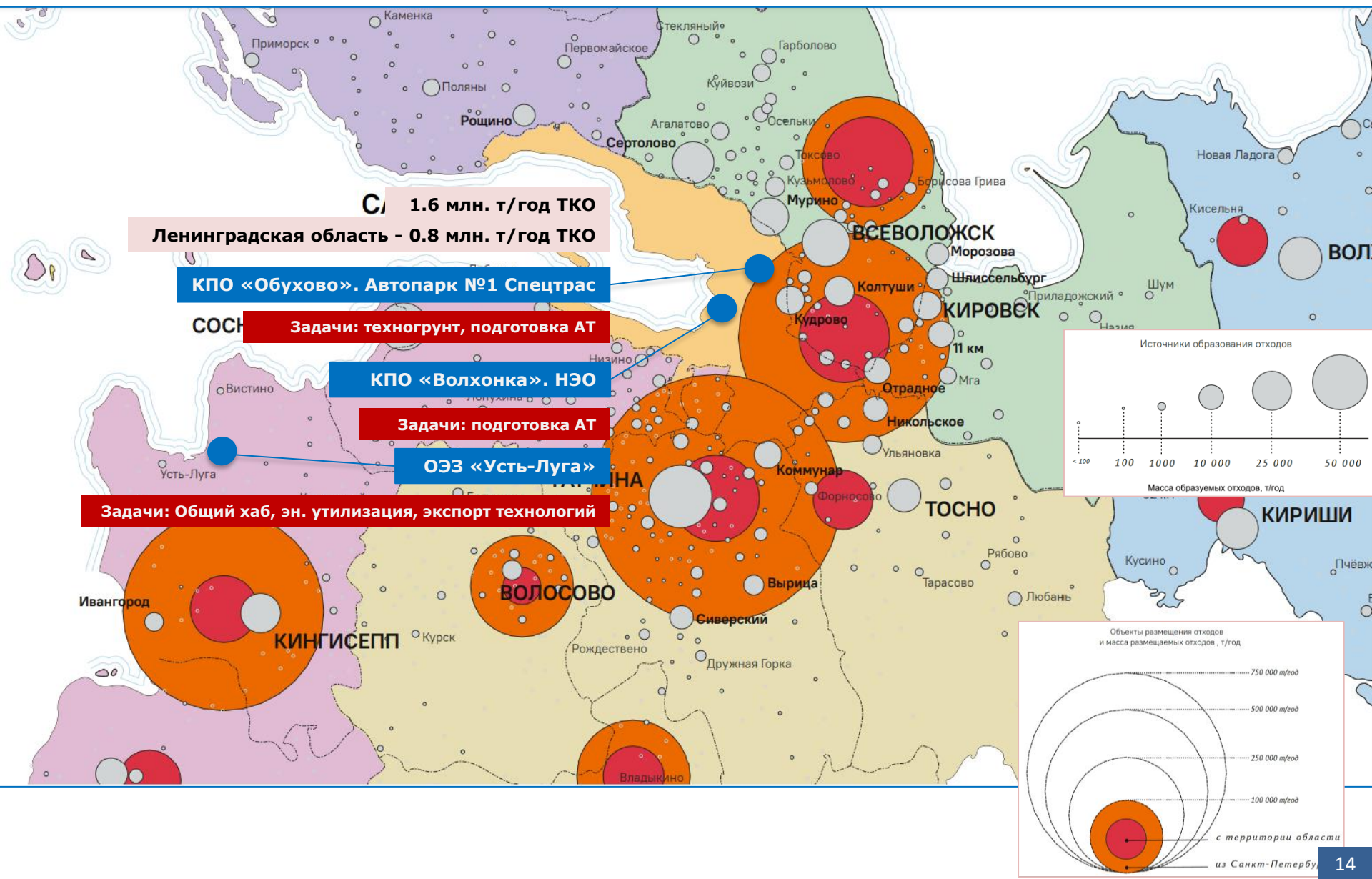
Проектирование, изготовление, испытания и сертификация промышленных образцов оборудования. Оказание технической и технологической помощи коллективам разработчиков и производителей по отработке их решений. Создание ОПУ, организация опытной эксплуатации, проведение ГЭЭ. Содействие внедрению технологий и оборудования в реальный сектор.

Масса образуемых отходов указанных полигонов:

1. Гатчинский – около 100 000 т/год
2. Тосненский – около 42 000 т/год
3. Красный бор – около 45 000 т/год
4. Лаго洛夫ский – около 17 000 т/год
5. Южный – закрыт, принимал до 3 000 000 м³/год

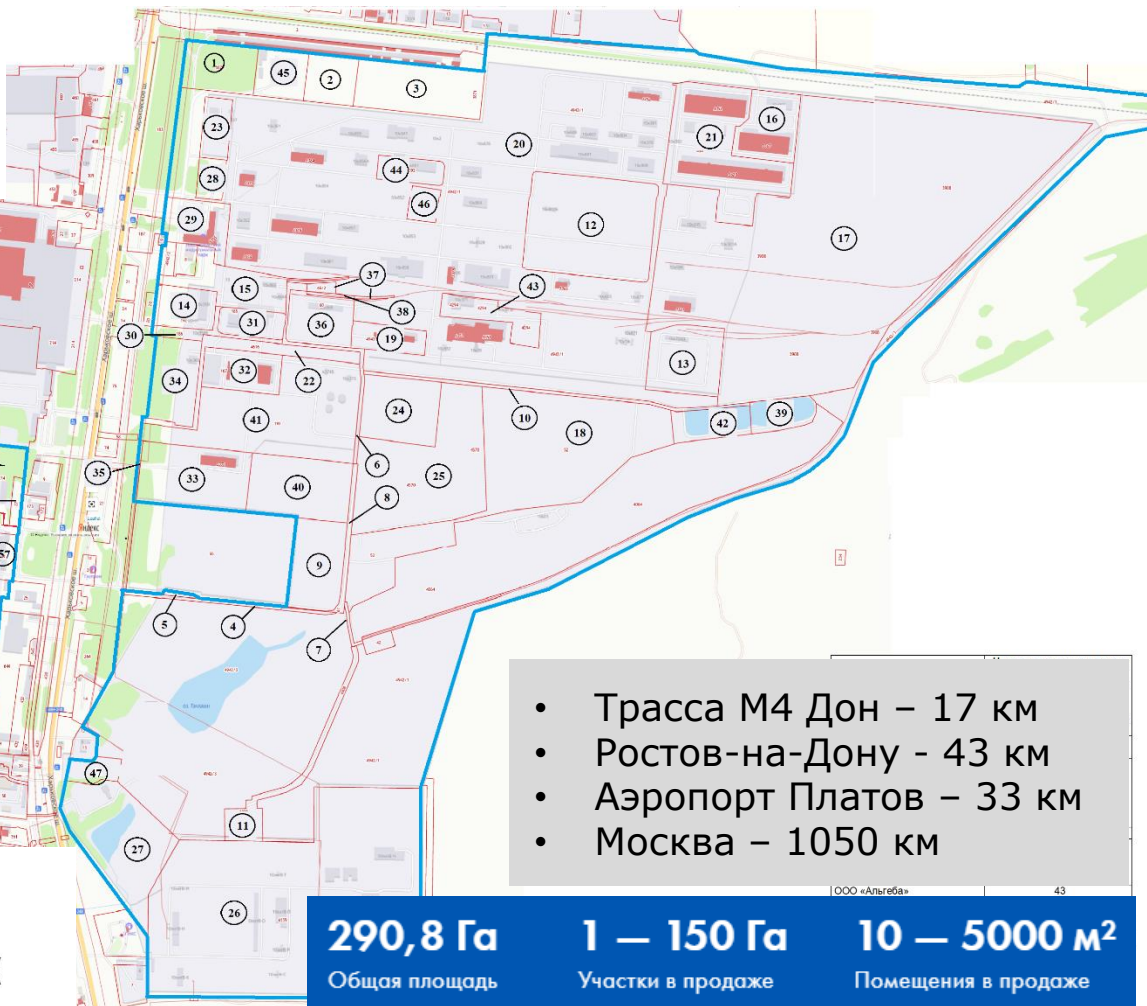


ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР ОБРАЩЕНИЯ С ТКО. РЕСУРСНАЯ БАЗА





Ростовская
Особая Экономическая Зона



**НОВОЧЕРКАССКИЙ
ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ПАРК**

РЕЗЕДЕНТЫ:

BONUM

АГС
Адсорбционные Газовые Системы

РЕРА ТМ
ВЕДУЩИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ
листовых панелей ПВХ

АМС Производим и устанавливаем
весовое оборудование с 2008 года

ООО «ЗАВОД КПИ», ЮЖНЫЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ ЦЕНТР, ООО «НЗО», ООО «ТОНАРТ», ООО «ТЕХНОМАС»

Южный филиал Федерального научного испытательного центра

Новые территории	Ориентировочный объем ТКО
ЛНР	700 тыс. т/год
ДНР	630 тыс. т/год
Херсонская обл.	300 тыс. т/год
Запорожская обл.	350 тыс. т/год

ЮФ НИЦ Южный филиал Научного
Испытательного центра «Отходы»



Территория ОЭЗ «Ростовская» -
Новочеркасский Индустриальный парк

Ростовская область – 1.7 млн. т/год ТКО
Межмуниципальные экологические
отходоперерабатывающие комплексы
Ростовской области:

✓ **Неклиновский**
233 тыс. т/год ТКО
до ЮФ НИЦ 110 км

✓ **Мясниковский**
800 тыс. т/год ТКО
до ЮФ НИЦ 84 км

Красносулинский
250 тыс. т/год ТКО
до ЮФ НИЦ 58 км

Новочеркасский
300 тыс. т/год ТКО
до ЮФ НИЦ 60 км

✓ **Волгодонской**
200 тыс. т/год ТКО
до ЮФ НИЦ 222 км



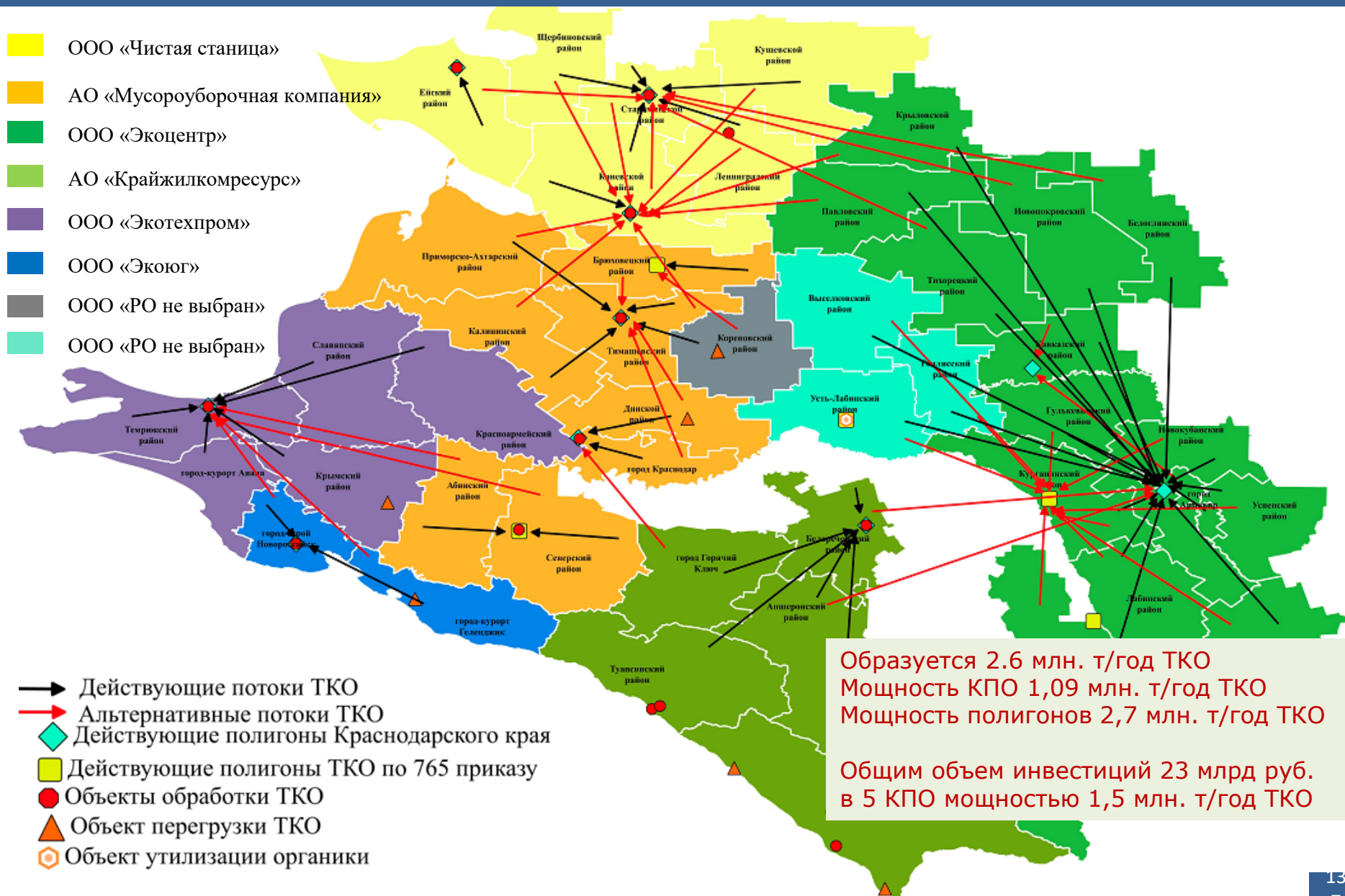
Ставропольский край 1.3 млн. т/год ТКО

Краснодарский край 2.6 млн. т/год ТКО

5 КПО суммарной мощностью 1,5 млн т/год ТКО

11 КПО суммарной мощностью 2 млн. т/год ТКО

Эко-технопарк до 300 тыс. т/год ВМР, Невиномысск, МСЗ Пятигорска



План первичной застройки Южного филиала НИЦ «Отходы» в ОЭЗ «Ростовская» с функциональными зонами



Экспликация объекта

1. Административно-лабораторный корпус, 20м·70м, 3 этажа
2. Опытно-экспериментальный корпус, 40м·70м:
 - 2а. Склады АТ и сырья, 20м·35м
 - 2б. Слесарный цех, 20м·35м
 - 2в. Крытая испытательная площадка, 20м·70м
3. Склады КИП, материалов, оборудования, 20м·60м
4. Автопарк и рем. мастерская
5. Крытая испытательная площадка, 40м·70м
6. Парковочные зоны
7. КПП
8. Парковая зона
9. Зоны отдыха

Перспектива расширения НИЦ «Отходы» и создание КПО обработки ТКО «Энергетический хаб»

Задачи КПО обработки ТКО «Энергетический хаб»:

- сбор и переработка отходов обработки с МЭОК Ростовской области, до 400 тыс. т/год;
- производство альтернативного топлива до 120 тыс. т/год; выборка ВМР, полигонное хранение хвостов;
- энергетическая утилизация АТ с выработкой энергии для электро- и теплоснабжения Индустриального парка и прилегающих пром. территорий до 16 млн. кВт·ч/год и 1440 тыс. Гкал/год соответственно;
- применение и промышленная эксплуатация технических решений, прошедших НИЦ «Отходы».

Очистные
сооружения НИП

20 Га

в составе НИП
с возможностью
расширения

5.3 Га

Южный филиал
НИЦ «Отходы»

Результаты исследований, полученные на экспериментальной площадке, защищены патентами

1. Патент на изобретение № 2828517 «Установка термической утилизации хвостов сортировки твердых коммунальных отходов»
2. Патент на изобретение № 2817012 «Установка обезвреживания и уничтожения твердых коммунальных отходов»
3. Патент на полезную модель №226752 «Установка для сушки измельченных хвостов сортировки твердых коммунальных отходов»
4. Патент на изобретение «Энерготехнологический комплекс по переработке хвостов сортировки твердых коммунальных отходов». Решение о выдаче патента от 13.05.2025
5. Патент на изобретение № 2726979 «Энергетический комплекс для переработки твердых бытовых отходов»
6. Патент на полезную модель №134240 «Энергетический комплекс».
7. Патент на полезную модель №134239 «Центростремительная влажно-паровая микротурбина».
8. Патент на полезную модель №133912 «Система поддержания вакуума в конденсаторе паровой микротурбины».
9. Свидетельство на программу для ЭВМ № 2017610328 «Программа моделирования температурных полей паровой турбины»
10. Свидетельство на программу для ЭВМ № 2017662208 «Программа расчета аэродинамических процессов в паровой турбине»
11. Свидетельство на программу для ЭВМ № 2019610507 «Моделирование механических нагрузок рабочего колеса микротурбин малой энергетики».
12. Свидетельство на программу для ЭВМ № 2019612763 «Моделирование динамики работы трехфазного электрогенератора».
13. Свидетельство на программу для ЭВМ № 2019614993 «Моделирование процесса работы микроэнергетического комплекса по переработке твердых коммунальных отходов»
14. Свидетельство на программу для ЭВМ № 2019666066 «Расчет тепловых процессов в паровой турбине»
15. Свидетельство на программу для ЭВМ № 2019666067 «Расчет газодинамических процессов в паровой турбине»

Основные публикации по направлению

- Автономные модульные энерготехнологические комплексы, на основе переработки сельскохозяйственных отходов методом газификации / Иконников В.К., Горьков В.М., Паршуков В.И., Чудаков Л.Н., Эрк А.Ф., Судаченко В.Н. / Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. 2019. № 98. С. 34-44.
- Энергетические комплексы тригенерации на основе технологий переработки отходов / Паршуков В.И., Иконников В.К., Ефимов Н.Н., Мазалов Ю.А. / Энергосбережение. 2018. № 1. С. 43-49.
- Энерготехнологический комплекс на основе технологий переработки отходов / Паршуков В.И., Ефимов Н.Н., Иконников В.К., Русакевич И.В. / Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. 2018. № 95. С. 66-77.
- Calculation of aerodynamic processes in a steam turbine / Sukhinov A., Nikitina A., Chistyakov A., Parshukov V., Efimov N., Kopitsa V., Stepovoy D., Semenyakina A., Yakovenko I. / В сборнике: Параллельные вычислительные технологии (ПаВТ'2017) короткие статьи и описания плакатов XI международной конференции. Российская академия наук; Суперкомпьютерный консорциум университетов России. 2017. С. 199-212.
- Software implementation of mathematical model of thermodynamic processes in a steam turbine on high-performance system / Sukhinov A., Chistyakov A., Nikitina A., Yakovenko I., Parshukov V., Efimov N., Kopitsa V., Stepovoy D. / Lecture Notes in Computer Science (см. в книгах). 2017. Т. 10421 LNCS. С. 159-171.
- Mathematical model of the transient and variable operating modes of a steam miniturbine / Parshukov V.I., Efimov N.N., Kopitsa V.V., Kihtev I.M., Papin V.V., Bezuglov R.V. / International Journal of Mechanical Engineering and Technology. 2017. Т. 8. № 11. С. 707-713.
- Микроэнергокомплекс по утилизации промышленных отходов и производству электроэнергии на сверхкритические параметры парогазовой смеси / Паршуков В.И., Ефимов Н.Н., Копица В.В., Степовой Д.В., Шестаченко И.Я., Ткаченко А.И. / Научное обозрение. 2016. № 18. С. 215-221.