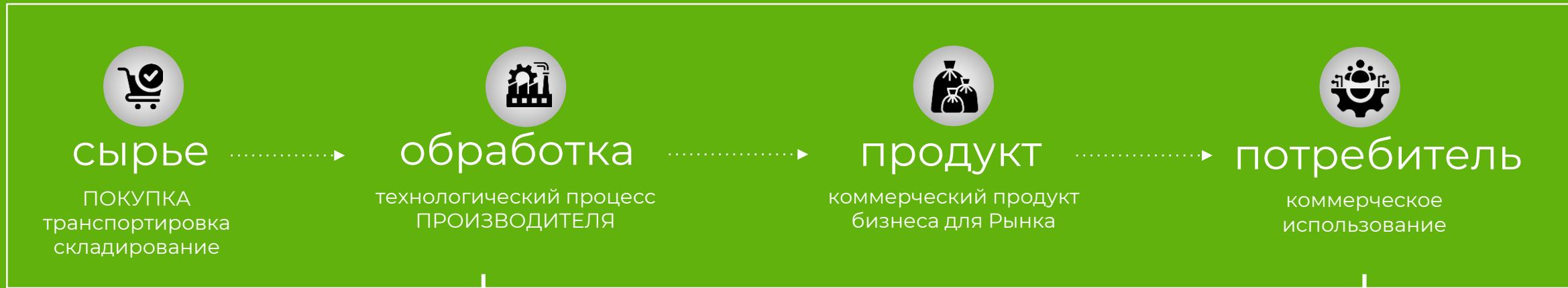


ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ЧАСТЬ 1: ПРОМЫШЛЕННЫЕ ОТХОДЫ
и отходы сельского хозяйства

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ

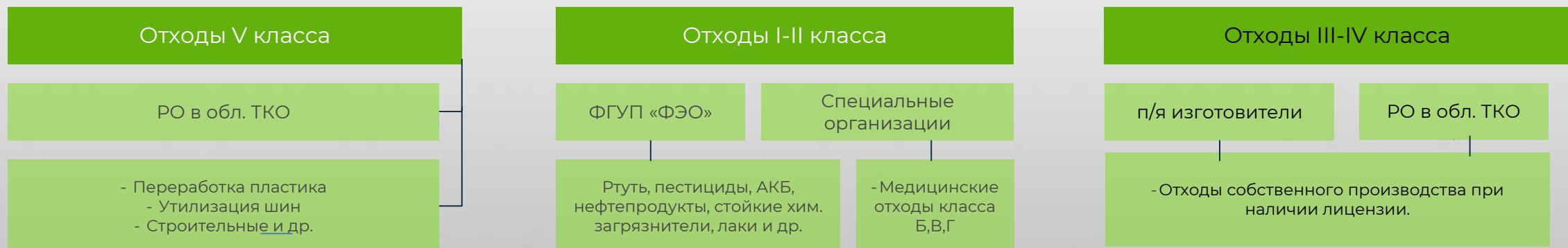
переработки и использования промышленных отходов Типа 2



СТРУКТУРА ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ РОССИИ



Структура ответственных за переработку и утилизацию промышленных отходов в РФ (по классам опасности)



СТРУКТУРА ТКО

Усредненный морфологический состав

| Вид | Доля | Вид | Доля | Вид | Доля |
|----------------------------|------|----------------------|------|----------------------|------|
| Макулатура, бумага, картон | 15% | Композитная упаковка | 5 | Метал черный цветной | 5 |
| Пищевые | 25 | Текстиль | 4 | Кам. керамика | 4 |
| Полимеры | 13 | Древесина | 4 | Садово-парков | 3 |
| Стекло | 11 | Отсев | 8 | Прочие | 3 |

Растительные отходы(ветки, деревья, листва, трава) не относятся к ТКО. Их вывоз и утилизацию должны организовать собственники, ТСЖ, УК.

Усредненный морфологический состав АТ (Энергетический потенциал: 25% от общей массы ТКО)

| Вид | Доля | Вид | Доля | Вид | Доля |
|----------------|------|----------------------|------|--------------|------|
| бумага, картон | 32,5 | Композитная упаковка | 5,4 | Кожа, резина | 0,4 |
| Полимеры 2 | 45,9 | Текстиль | 5,6 | Ср. гигиены | 1,9 |
| Полимеры 3 | 2,4 | Древесина | 0,4 | Прочие | 5,5 |

Энергетический потенциал ЗШО для производства АТ: 20% от общей массы

Что объединяет ТКО,ЗШО и СХО: Возможность производить АТ, теплотворной способностью 18-23 МДж/кг. Перспективные технологии получения комбинированного АТ, из разных видов сырья позволяет получать АТ более высокого качества при меньшем уровне выбросов ВВ

СТРУКТУРА СЕЛЬХОЗ ОТХОДОВ (СХО)

Категория отходов

| Растительные отходы | Животноводческие отходы | Агрехимикаты и прочие отходы |
|--|---|-------------------------------------|
| Остатки после уборки сельхоз культур | Продукты жизнедеятельности животных (навоз) | Неиспользованные пестициды |
| Отходы перерабатывающей промышленности | Сточные воды животновод. ферм | Тара из-под химикатов |
| Отходы виноделия | Подстилочные материалы | Отходы технических масел, ГСМ |
| Отходы масложирового производства | Павшие животные | Изношенные шины, АКБ, фильтры и пр. |

Проблемы в сфере СХО:

- С начала XXI века СХ вышло на 1-ое место в мире по загрязнению окружающей среды. Причины: строительство животноводческих ферм, у которых отсутствует обработка и утилизация навозосодержащих отходов, нарушения правил применения минеральных удобрений, токсических химических веществ и др.
- Разрушение плодородного слоя почвы, сокращение сельскохозяйственных земель, изменение водного баланса за счет сточных вод, химикатов и пестицидов.
- Отсутствие достоверного учета образования и утилизации отходов. Изменения в законодательстве и замена статуса отходов на побочный продукт привело к тому, что значительные объемы отходы исключены из статистики, и не утилизируются.
- Отсутствие внедрения современных отходоперерабатывающих технологий.

Энергетический потенциал СХО для производства АТ: 30% от общей массы

ПЕРЕРАБОТКА И УТИЛИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ НА ПРИМЕРЕ ЗШО. ПОЧЕМУ НАДО НАЧИНАТЬ С ЗШО?

В период СССР. Образование ЗШО началось в период 1930-1940гг., с началом строительства угольных станций. Утилизация ЗШО началась в 1950-ые годы с созданием технологий. **На момент распада СССР было накоплено порядка 1,5-1,7 млрд. т., которые занимали 28 тыс. га площадей.**
Ежегодное образование 20-25 млн. т. Уровень утилизации-10-15%.

В период РФ. Данных о перерасчете накопленных ЗШО, в связи с отделением бывших республик, нет.
Ориентировочно в РФ осталось 1,5 млрд. т.

ИТОГО в РФ на 2025г. Накоплено около 1,6 млрд. т.

ВЫВОДЫ.

1. Из всех видов промышленных отходов только в отношении ЗШО компаниями ТЭК, не начата системная работа по утилизации накопленных отходов.
2. За всё время существования в стране угольной генерации **компании ТЭК не занимались ликвидацией** накопленных ЗШО (исключение: ООО «Иркутскзоло-продукт» ОАО Иркутскэнерго).
3. **Минэнерго РФ не смогло организовать** данную работу, не смотря на: - уже имеющиеся технологии; инициативные предложения от различных групп.
4. **Комитет по энергетике ГД РФ не смог обеспечить** разработку, согласование и реализацию законодательных и нормативных документов развития утилизации ЗШО.
5. **Минприроды и экологии РФ, совместно с Росприроднадзором не смогло предъявить к компаниям ТЭК плату** за нанесение ущерба окружающей среде, соразмерную с уплатой платежей населением России и другими предприятиями в сфере обращения с ТКО.
6. **Существующие планы МЭ РФ и компаний ТЭК не предусматривают утилизацию накопленных ЗШО.**

| Укрупненная статистика по годам | | |
|---------------------------------|-------------------------------|--|
| Период | Ежегодное образование млн. т. | Уровень утилизации ЗШО образованных, % |
| 1990-1999 | 25-30 | 8-10 |
| 2000-2010 | 28-30 | 10-12 |
| 2011-2020 | 30-32 | 12-13 |
| 2021 | 25 | 14-15 |

| Накоплено |
|---------------------------|
| На 1990 г.: 1500 млрд. т. |
| 250-300 |
| 530-600 |
| 830-920 |
| 855-945 |

ПЕРЕРАБОТКА И УТИЛИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ НА ПРИМЕРЕ ЗШО. ЧТО ДЕЛАТЬ?

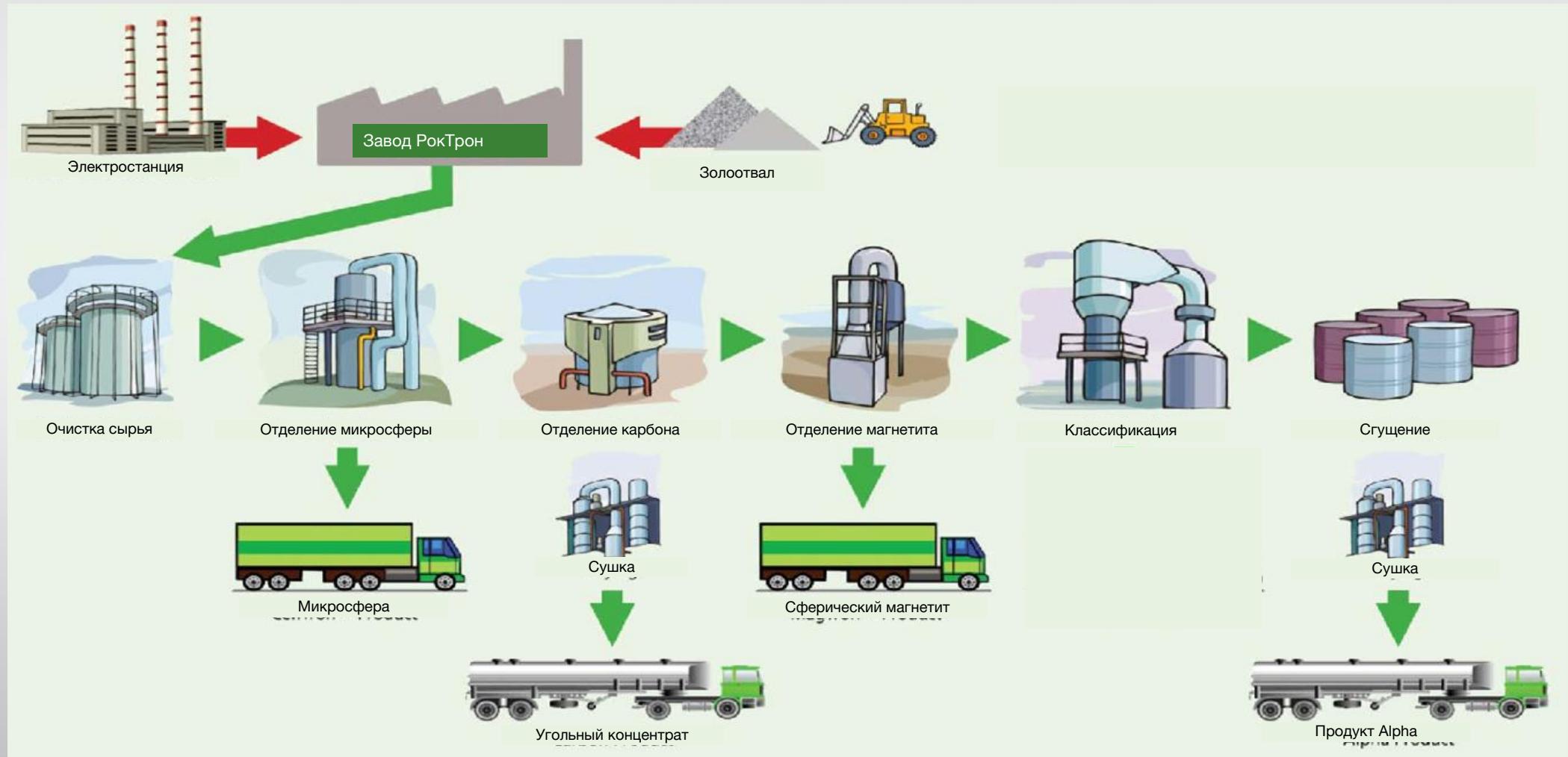


ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ

комплексной переработки
золошлаковых отходов



ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ЗАВОДА ПО КОМПЛЕКСНОЙ переработке ЗШМ



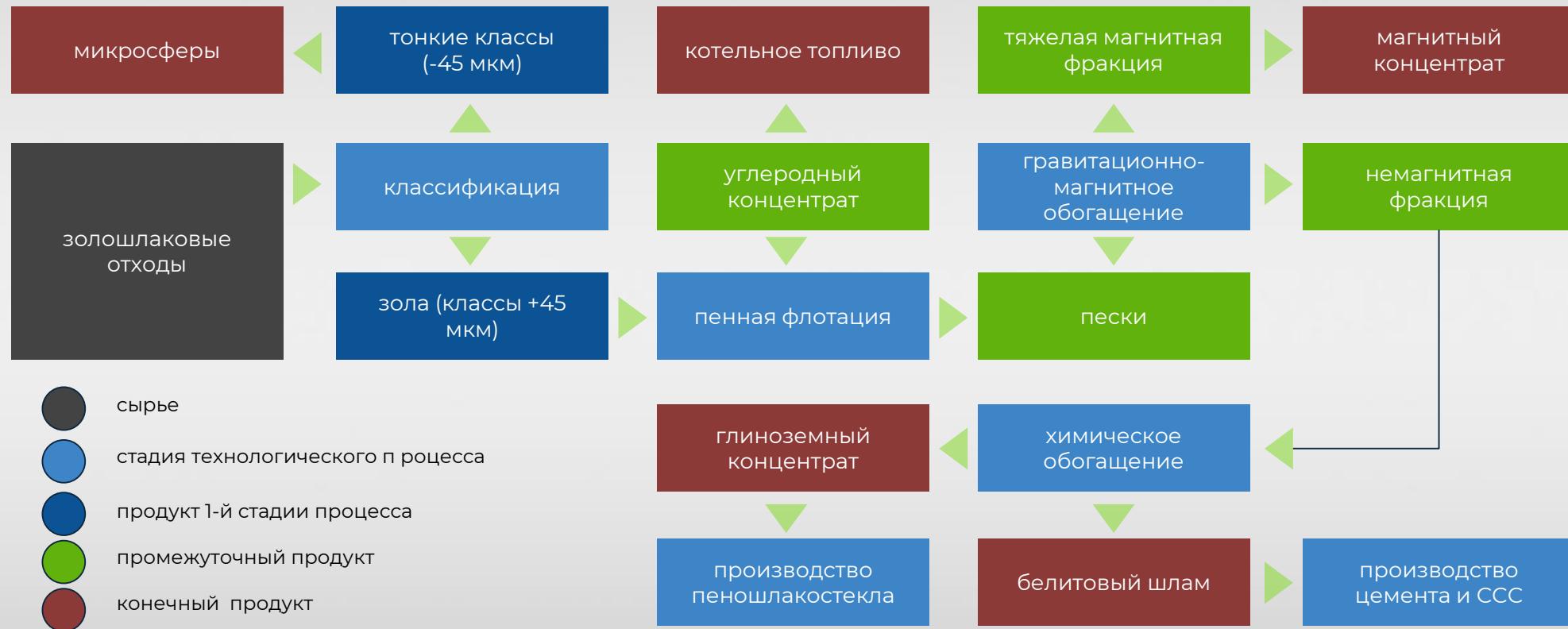
ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОПЫТНО-ПРОМЫШЛЕННОЙ УСТАНОВКИ

по переработке ЗШО производительностью 300 тыс. тонн/год
(согласованы в начале 2020г. с Минэнерго РФ)

| | | | |
|--|---|---|---|
| | 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   |

СХЕМА КОМПЛЕКСНОЙ УТИЛИЗАЦИИ ЗШО И ЕЁ ПРОДУКТЫ

(Консорциум разработчиков 2008г, головная организация ОИВТ РАН.
В 2012 г. Проекты на её основе включены в Программы развития ИнтерРАО, ОГК-6)



Назначение конечных продуктов переработки ЗШО :

Промышленное,
гражданское, дорожное строительство
(цементогрунты, песок, щебень, гравий)

ЖКХ
(пересыпка отходов на полигонах ТКО,
материалы в процессе капитального
ремонта)

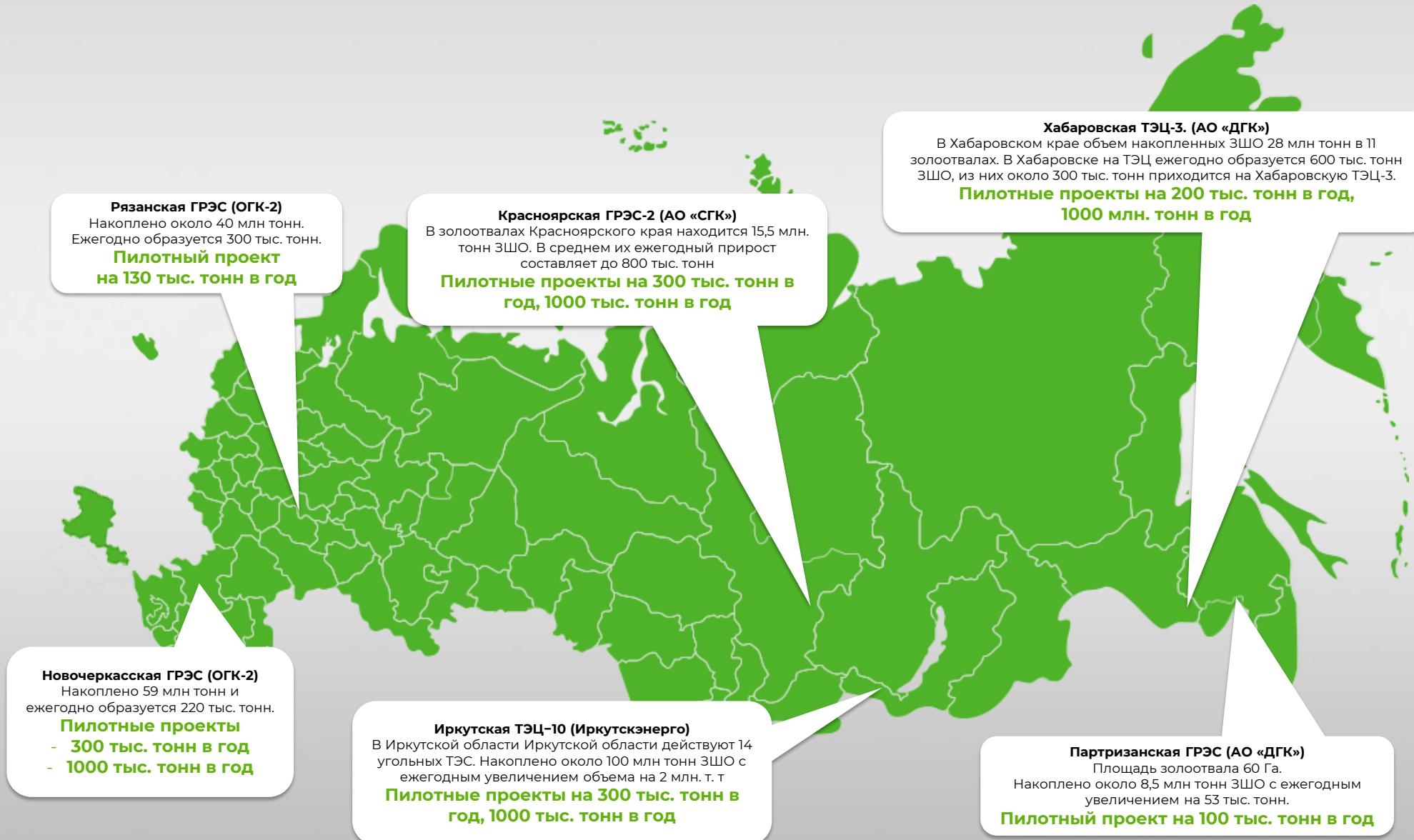
Производство строительных
материалов (вяжущие, заполнители,
теплоизоляция)

Химическая промышленность
(удобрения, лакокрасочные материалы,
стабилизаторы кислотности почв)

ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ



ПРЕДЛАГАЕМЫЕ ПИЛОТНЫЕ ПРОЕКТЫ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ЗШО (с 2012 года)



**ПРИМЕР
РЕАЛИЗАЦИИ
ПРОЕКТА**



ЭКОТЕХНОПАРК

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

Территориальная база: Новочеркасская ГРЭС и ее золоотвал
(доклад на заседании КС в ТПП РФ 2019г.)

Переработка ЗШО

- Территория сбора:** золоотвал НЧГРЭС, 250 Га
- Объем накопления:** более 59 млн. тонн. Ежегодный объем образования ЗШО 280 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

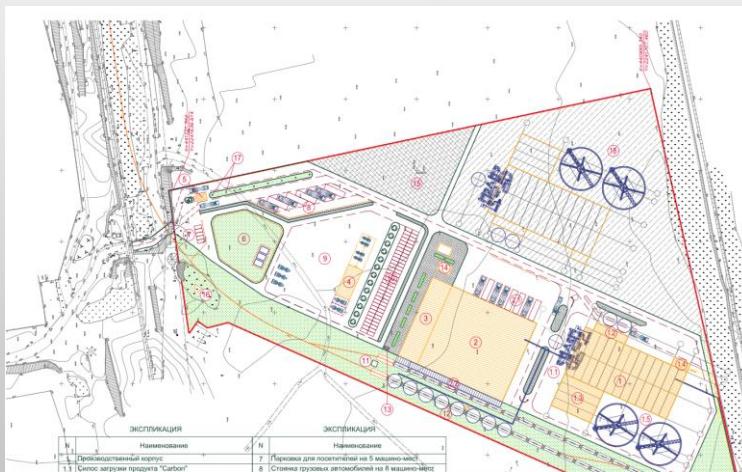
- Территория сбора:** Октябрьский, Аксайский, Багаевский, Родионово-Несветаевский районы



ЭКОТЕХНОПАРК

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

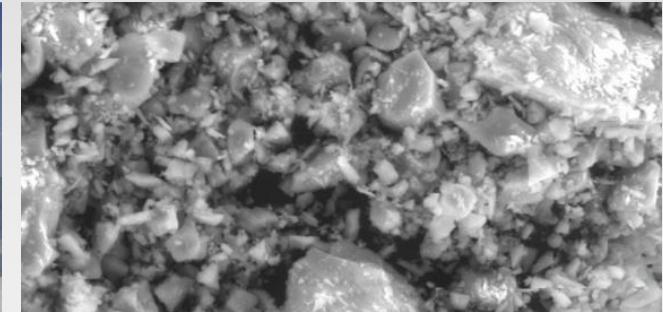
Территориальная база: Новочеркасская ГРЭС и ее золоотвал. Проект 2012г.



ЗОЛОШЛАКОВЫЕ ОТХОДЫ НОВОЧЕРКАССКОЙ ГРЭС

(Здесь и далее сведения из проектов строительства заводов по утилизации ЗШО на базе Новочеркасской ГРЭС в 2010-2015 гг.)

| 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 % |
| СаОсв | 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 |
| Фракция, % | : | | : | 1,76 | : | 98,24 |
| Первичный шлак | | | | | | |
| Сито, мм | : | 10,0 | : | 5,0 | : | 2,5 |
| Фракция, % | : | 8,0 | : | 8,0 | : | 19,0 |
| | | | | | | |
| Сито, мм | : | 1,25 | : | 0,63 | : | 0,315 |
| Фракция, % | : | 21,5 | : | 14,5 | : | 18,0 |
| | | | | | | |
| Сито, мм | : | 0,14 | : | 0,071 | : | 0,071 |
| Фракция, % | : | | : | | : | |

| 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)) | (A _{эфф} ≤370 Бк/кг) | (A _{эфф} ≤370 Бк/кг) | (A _{эфф} ≤370 Бк/кг) |

ПОЛЫЕ АЛЮМОСИЛИКАТНЫЕ МИКРОСФЕРЫ

Микросфера 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, микросфера 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 звукоизоляционных материалов в строительстве; керамики (огнеупорные материалы); пластидов (нейлоновые, полиэтиленовые, полипропиленовые и другие); композитов, шин, звукоизоляционных материалов и др.

| Наименование показателя | Алюмосиликатные микросфера |
|----------------------------|----------------------------|
| 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 °C |
| Химическая стойкость | химически инертны |

Полые алюмосиликатные микросфера



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.

- 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.



Брикеты

| 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 |



Углеродный концентрат

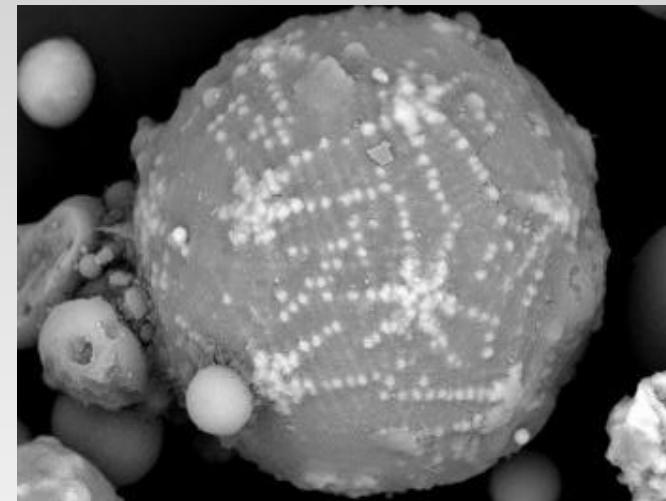
МАГНЕТИТОВЫЙ КОНЦЕНТРАТ

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-хромо-никелевого состава. Выход железосодержащего магнитного концентрата достигает 5-15 % от массы ЗШО, при извлечении 65–72 % Fe₂O₃ 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)



Железосодержащий
концентрат

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 стекло-кристаллического материала - пеношлакостекла.



Алюмосиликатное сырье

| 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 °C | < 5 % |
| EN 450 Потери при прокаливании | Категория А (< 5 %) |
| EN 450 Тонина помола | Категория S (< 13 %) |
| EN 450 Часть1:2005 Водопотребность | 80-92 % |
| EN 450 Часть1:2005 Время начала схватывания | 1,1 |
| EN 450 Часть1:2005 Индекс активности на 28 | 80-93 % |
| EN 450 Часть1:2005 Индекс активности на 90 | 95-110 % |

| | | | |
|--|---------|---|------------|
| 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 % | | |

СИНТЕЗ ВСПЕНЕННОГО ПЕНОШЛАКОСТЕКЛА ИЗ ЗШО



Блочное
пеношлакостекло



Гранулированное
пеношлакостекло



Легкий бетон
на основе
гранулированного
пеношлакостекла

Сравнительная характеристика плиточных утеплителей

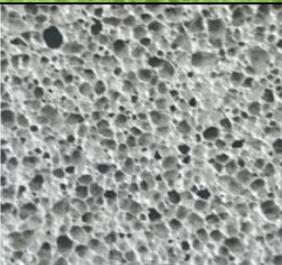
| | Пеношлакостекло (плиты) | Пеностекло (плиты) | Минеральная вата (плиты) | Пенополистирол (плиты) | Пенобетон (плиты) |
|---|----------------------------|-----------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------|
| Средняя плотность, кг/м ³ | 150 - 600 | 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 |
| Горючность, группа | НГ | НГ | НГ-Г2 | Г2-Г3 | НГ |
| Водопоглощение, % | 2 - 20 | 1 - 15 | 34 | 4 | 5 - 10 |
| Температура эксплуатации, °C | -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

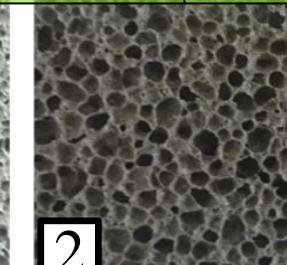
| Характеристика | Пеношлакостекло (гранулы) | Пеностекло (гранулы) | Керамзит | Вспученный вермикулит | Пенополистирол (гранулы) |
|---|------------------------------|-------------------------|------------|--------------------------|-----------------------------|
| Насыпная плотность, кг/м ³ | 150 - 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 |

ОБРАЗЦЫ ГРАНУЛИРОВАННОГО ПЕНОШЛАКОСТЕКЛА

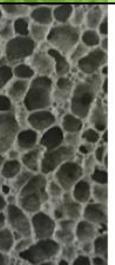
| Параметр | Ед. изм. | Состав 1 | Состав 2 | Состав 3 | Состав 4 | Состав 5 |
|---|-------------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Фракционный состав | мм | 17 | 16 | 12 | 11 | 11 |
| Насыпная плотность | кг/м ³ | 140 | 150 | 250 | 350 | 400 |
| Коэффициент 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 | °C | -200...+50 0 | -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 |



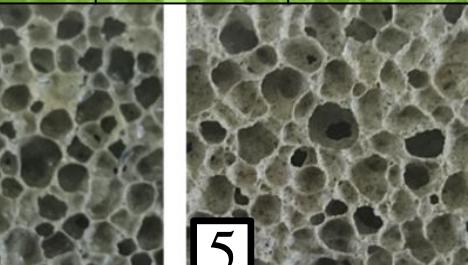
2



3



4



5



1



2



3



4



5

ЛАБОРАТОРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ ЛЕГКОГО БЕТОНА НА ОСНОВЕ ГРАНУЛИРОВАННОГО ПЕНОШЛАКОСТЕКЛА

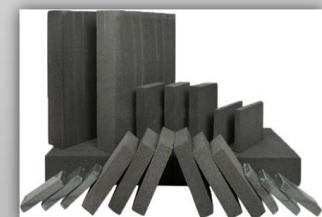
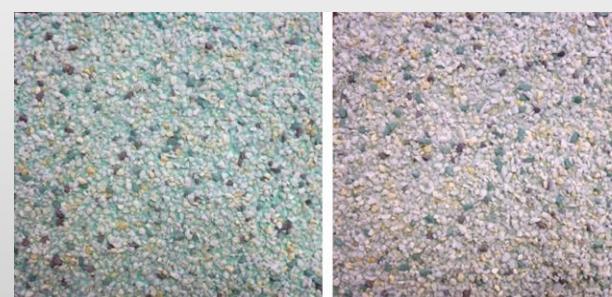
| | |
|---|--|
| Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека ФБУЗ "Центр гигиены и эпидемиологии в Ростовской области" | |
| Аккредитованный испытательный лабораторный центр | |
| Юридический адрес: 344019, г. Ростов-на-Дону, 7-я линия, 67. ИНН/КПП 616700156/616701001. ОКПО 39921470, ОКВЭД 85.14.5, уч. № 4505810000000000281 ГРКЦ ГУ Банка России по РО г. Ростов-на-Дону БИК 04063001, корр. № 3610166000000000062. Телефон: (863) 251-04-92, факс: (863) 251-02-06 | |
| АКТЕСТАТ № СЧ № РЦДА-069 от 26.10.2011 Зарегистрирован в Госреестре РОСС RU/0001/510114 от 26.10.2011 | |
| УТВЕРЖДАЮ Головой право ФБУЗ "Центр гигиены и эпидемиологии в Ростовской области" А.А. Абакумов 16.04.2010 | |
| ПРОТОКОЛ ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ № 2192-В от 12.04.2012 | |
| 1. Наименование предприятия, организации (заявителя): ООО НПП "Донские технологии" | |
| 2. Юридический адрес: Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Целинная, 3 | |
| 3. Наименование образца (проба), дата изготовления: Образец пенощелакстекла | |
| 4. Изготовитель (фирма, предприятие, организация): страна: Россия ООО НПП "Донские технологии" | |
| 5. Акт отбора № Ф.И.О., должность: образец отобран и доставлен заявителем Время и дата отбора: Условия доставки: автомобильным транспортом Доставлен в ПЛД: 11 час. 30 мин. 06.04.2012 | |
| 6. Дополнительные сведения: Приложение № 1 к ПДС № 01-1317/26-01-01-01-2012. Пакеты из пенощелакстекла для строительных конструкций | |

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

| № п/п | Отрабатываемые показатели | Результаты исследований; | Величина допустимого уровня; | НД на метод исследования |
|-------|---|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| | Радиологические исследования | единицы измерения | единицы измерения | |
| | Образцы поступили: 11 час. 30 мин. 06.04.2012г. | | Код: 060412Р3106 | |
| | Регистрационный № образца: 80 | | № протокола испытаний: 2192-В | |
| | Радиологическое исследование: | | | |
| | График | | | |
| | Масштаб "Y", [Вт(м²)*К] | | Масштаб "X", [м] | |
| | 0.14 | | 0.02 | |
| | 0.12 | | | |
| | 0.10 | | | |
| | 0.08 | | | |
| | 0.06 | | | |
| | 0.04 | | | |

Коэффициент теплопроводности
образца – 0,1401 Вт/(м·К)

| № | Размер, мм | Плотность, кг/м³ | Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К) | Предел прочности при сжатии, МПа | ЭУАПР, Бк/кг |
|------------------|--------------|------------------|--|----------------------------------|--------------|
| 1 | 250x250x36,4 | 807 | 0,1679 | 1,1 | 153 |
| 2 | 250x250x34,7 | 712 | 0,1401 | 0,9 | 142 |
| 3 | 250x250x34,7 | 725 | 0,1433 | 0,9 | 124 |
| 4 | 250x250x35,1 | 753 | 0,1473 | 1,0 | 151 |
| 5 | 250x250x34,9 | 734 | 0,1501 | 1,0 | 141 |
| Среднее значение | | 746 | 0,15 | 1,0 | 142 |



Открытое акционерное общество
«Научно-исследовательский институт московского строительства
«НИИМостстрой»
(ОАО «НИИМостстрой»)
Аттестат акредитации № РОСС RU.0001.21.C.327

УТИВЕРСАЛАО
Генеральный директор
ОАО «НИИМостстрой»
С.В.Малютин
16.04.2014 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ № 57
по результатам испытаний образцов из пенополистекла
Договор № 563/44/00/14-07 от 15.10.2014 г.

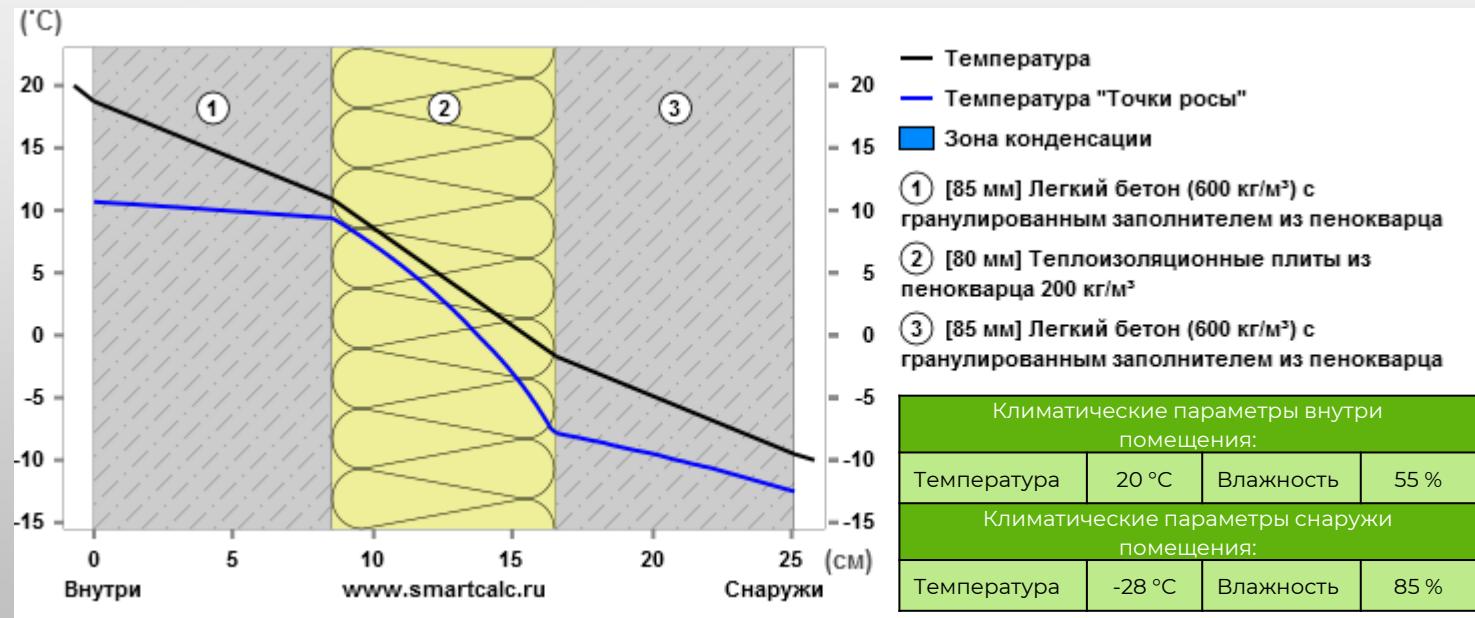
Отдел инженерного оборудования Центра энергосбережения и эффективного использования энергии в строительном комплексе

Руководитель
Центра энергосбережения
Тел: 8-499-739-31-08
В.Ф.Горюн

Москва 2014
Регистрационный номер № 88/14/4
16.04.2014

КОНСТРУКЦИЯ СТЕНОВОЙ ПАНЕЛИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЕНОШЛАКОСТЕКЛА

| Материал | Толщина, мм | Плотность, кг/м ³ | Удельная теплоемкость, кДж/(кг·°C) | Коэффициент теплопроводности для условий А $\lambda(A)$, Вт/(м·°C) | Коэффициент теплопроводности для условий Б $\lambda(B)$, 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 |



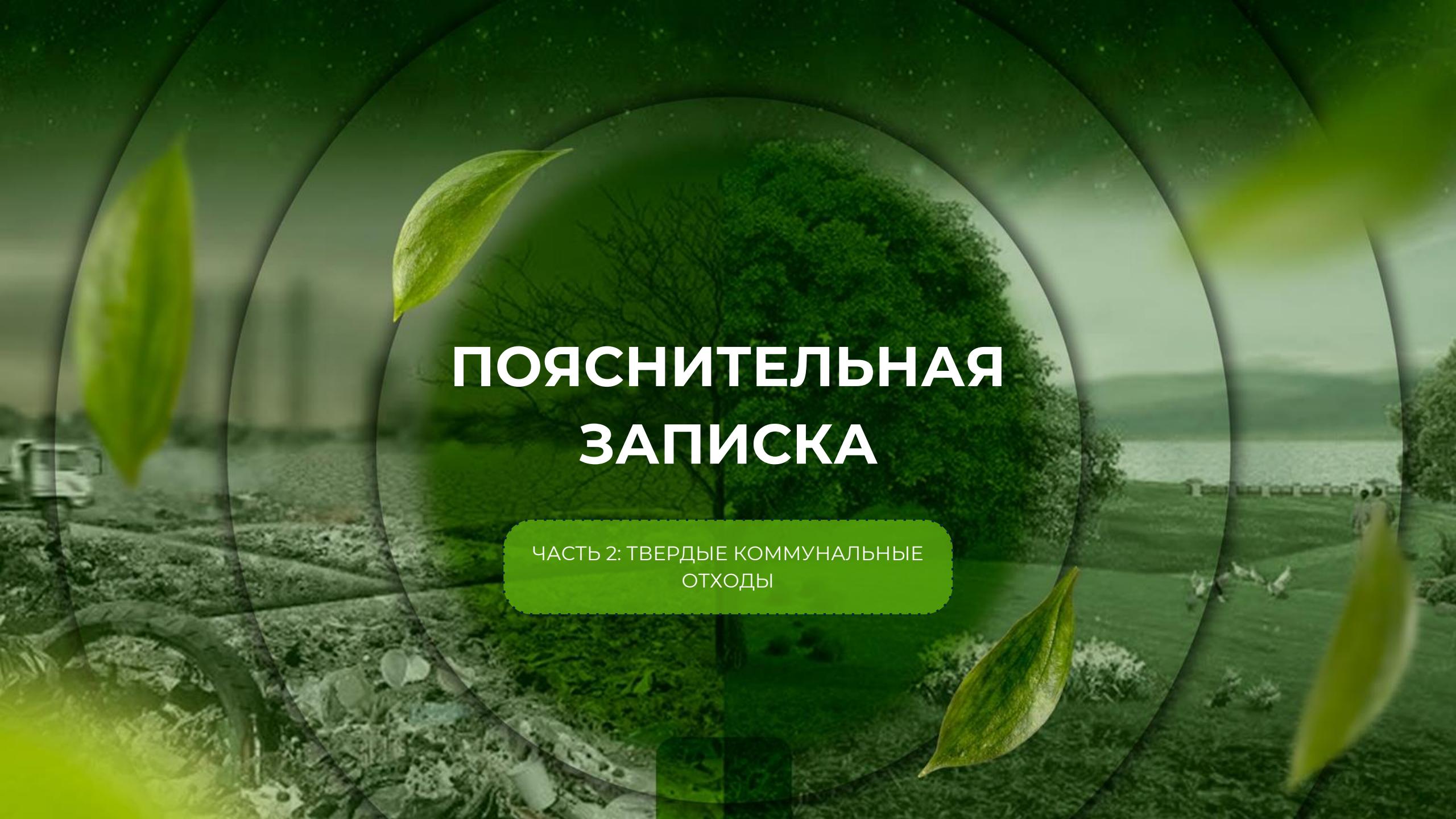
- Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции $[R_0]$ – $2,72 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$, $R_0 > R_w$
- Теплопотери через ограждающую конструкцию – $0,368 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{K})$.
- Образование конденсата в ограждающей конструкции – нет.

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 пер. № 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: золы-унос тепловой электростанции для изготовления бетонов и строительных смесей. ТУ 5718-001-00104811-2009 Серийный выпуск. | |
| СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ТУ 5718-001-00104811-2009 "Золы-унос тепловой электростанции. Технические условия" | |
| код ОК 38.21.4 | код ТН ВЭД |
| ИЗГОТОВИТЕЛЬ Филиал ПАО "Вторая генерирующая компания оптового рынка электроэнергии" Новочеркасская ГРЭС (Филиал ПАО "ОГК-2" - Новочеркасская ГРЭС) Адрес: ш.Багаевское, дом № 346448, город Новочеркаск, Ростовская область, 346448. | |
| СЕРТИФИКАТ ВЫДАН Публичное акционерное общество "Вторая генерирующая компания оптового рынка электроэнергии" (ПАО "ОГК-2") ОГРН 105200002180 ИНН 2607018122 Адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции: 346448, Российская Федерация, Ростовская область, г. Новочеркаск, 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 Солнечнодольск. Телефон +7 (863) 28-22-35. Адрес электронной почты: nchgesc@nchgesc.ru | |
| 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 государственный технический университет", аттестат аккредитации RA.RU.21CM37 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 аккредитации № RA.RU.21ПЛ84 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 № АЕ58.Н01239/1 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 пер. № 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 Золотишаковая смесь (минеральная добавка для бетона) ГОСТ 25592-2019 Серийный выпуск | |
| код ОК 034-2014 (ОКПД) 38.21.40.000 | код ТН ВЭД |
| СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ГОСТ 25592-2019 «Смеси золотишаковые 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. Новочеркаск, 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 Солнечнодольск. Телефон +7 (863) 28-22-35. Адрес электронной почты: nchgesc@nchgesc.ru | |
| ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Знак соответствия с пасынко "Добровольная сертификация" в товаросопроводительной документации. Испекционный 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 пер. № 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 Радиовспиртованный шлак с размером зерен до 20мм шлак тепловой электростанции для бетонов. ГОСТ 26644-85 Серийный выпуск. | |
| код ОК 005 (ОКПД) 57.1271 | код ТН ВЭД Россия |
| СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ГОСТ 26644-85 "Щебень и песок из шлаков тепловых электростанций для бетона" | |
| ИЗГОТОВИТЕЛЬ Филиал ПАО "ОГК-2" - Новочеркасская ГРЭС. Юридический адрес: поселок Солнечнодольск, Изобильненский район, Ставропольский край, 356128. Фактический адрес: ш. Багаевское, дом № 10, г. Новочеркаск, Ростовская область, 346448. | |
| СЕРТИФИКАТ ВЫДАН Филиал ПАО "ОГК-2" - Новочеркасская ГРЭС ОГРН 1146195002612 ИНН 2607018122. Юридический адрес: поселок Солнечнодольск, Изобильненский район, Ставропольский край, 356128. Фактический адрес: ш. Багаевское, дом № 10, г. Новочеркаск, Ростовская область, 346448. Телефон: (863)-522-26-71, факс: (863)-522-26-70. | |
| НА ОСНОВАНИИ Протокола испытаний № 28-2/16 от 29.06.2016, Испытательный центр "Академстройиспытания", аттестат аккредитации регистрационный номер RA.RU.21CM37 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 аккредитации № RA.RU.0001.21ПЛ84 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 № АЕ58.Н01003/1 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 | |



ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ЧАСТЬ 2: ТВЕРДЫЕ КОММУНАЛЬНЫЕ
ОТХОДЫ

ТВЕРДЫЕ КОММУНАЛЬНЫЕ ОТХОДЫ

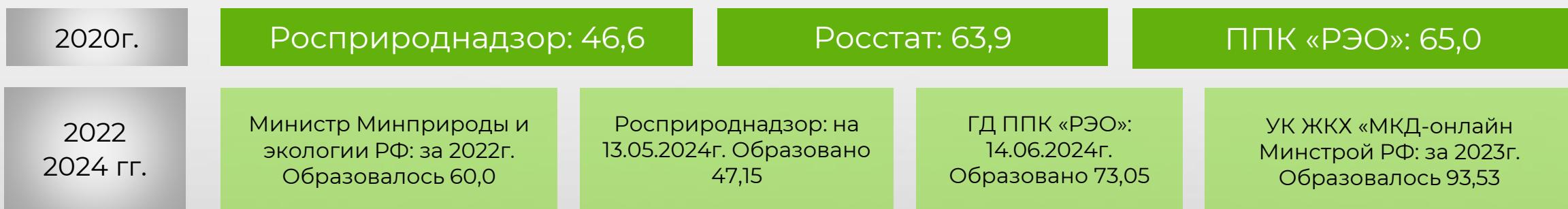


ТВЕРДЫЕ КОММУНАЛЬНЫЕ ОТХОДЫ

Данные Росстата: Объем образования ТКО в России (тыс. м³/млн. т.)



2020г. Функции сбора данных переданы Росприроднадзору. Объем образования ТКО в России за 2020 год по данным различных ведомств (млн. т.)



Сколько было образовано ТКО за период 2020-2024гг. (млн. т.) **Точно не знает НИКТО**

Ежегодный объем образования находится в диапазоне 47-92. Средний показатель 69,5.

Кому это
выгодно: ППК
РЭО, РОИВ, РО

Чем меньше объем образованных отходов, тем выше показатели эффективности работы отрасли: уровень обработки, выборка ВМР, вывоз на полигон. **Можно рапортовать Правительству РФ о выполнении поручений Президента по достижению национальных целевых показателей, установленных Указом от 07.05.2024г. № 309**

ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ

комплексной переработки ТКО



ПРИМЕР КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ТКО

1. Сбор и транспортировка ТКО



2. Глубокая автоматизированная сортировка ТКО



Компостирование



Вторсырье



Остатки сортировки на карту полигона

3. Измельчение, сушка и гранулирование АТ



Альтернативное топливо

4. Энергетическая утилизация АТ



Генерация энергии



Тепловая и электрическая энергия

Очистка дымовых газов



Очистка оборотной воды

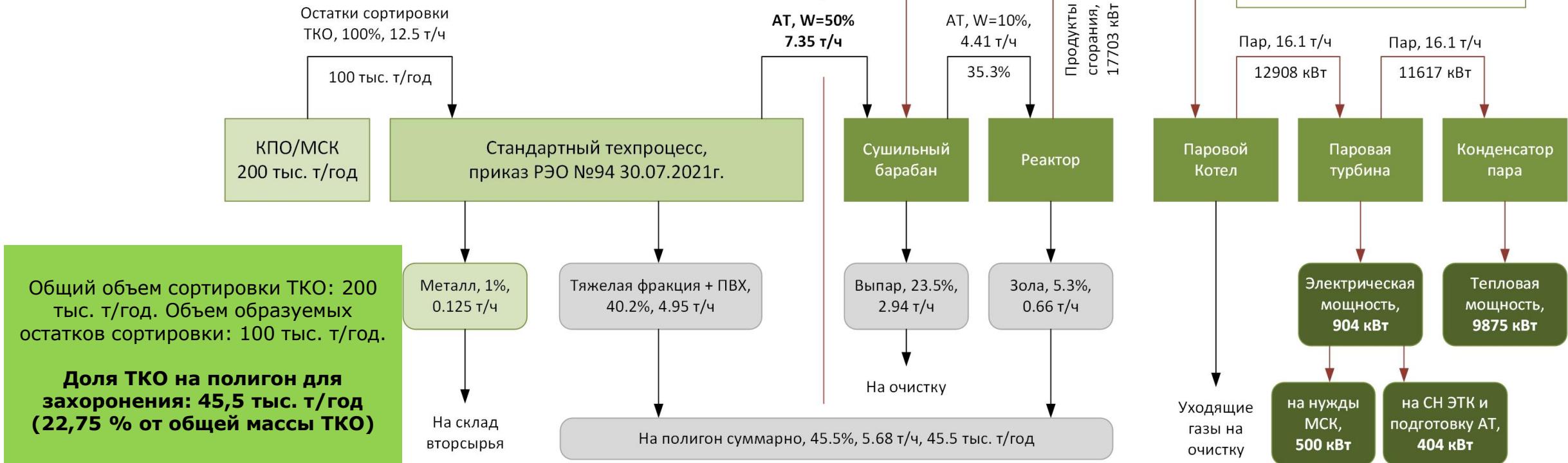


Зола и отходы очистки газов на строит. смеси

Тех.процесс

Продукт

КПО НА 200 ТЫС. Т/ГОД С ЭТК ПО ТЕРМИЧЕСКОЙ УТИЛИЗАЦИИ 100 ТЫС. Т/ГОД ОСТАТКОВ СОРТИРОВКИ С ПОЛУЧЕНИЕМ ЭНЕРГИИ



| Продукт | Наименование | Доля, % | Значение, т/ч | Значение, тыс. т/год |
|----------------------|-----------------------------------|---------|---------------|----------------------|
| Исходное сырье | Хвосты | 100.0 | 12.5 | 100 |
| Вторсырье | Металл | 1.0 | 0.13 | 1.00 |
| Основной продукт | Электрическая энергия | - | | 6162 МВт·ч/год |
| | Тепловая энергия | - | | 61323 Гкал/год |
| Избыточная влага | Конденсат выпара | 23.5 | 2.94 | 23.5 |
| AT на эн. утилизацию | Дымовые газы от эн. утилизации AT | 30.0 | 3.75 | 30.0 |
| Отходы на полигон | Зола от эн. утилизации AT | 5.3 | 0.66 | 5.3 |
| | Тяжелая фракция | 39.6 | 4.95 | 39.6 |
| | ПВХ | 0.6 | 0.07 | 0.6 |
| | Итого на полигон | 45.5 | 5.68 | 45.5 |

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПОЛУЧЕННОГО АЛЬТЕРНАТИВНОГО ТОПЛИВА

| Объект, место, оператор | Вид исходного сырья, описание | Характеристика сырья до обработки | | Характеристика сырья после обработки | | Характеристики полученного АТ | | |
|---|--|--|--|--|--|-------------------------------|----------------------------------|------------------------|
| | | Размерность, мм | Влажность, % | Размерность, после измельчения, мм | Влажность, % | Влажность, % | Теплотворная способность, МДж/кг | Зольность, % |
| МПК «Обухово» Санкт-Петербург, АО «Спецтранс», ноябрь 2023г. | Остатки сортировки, АТ марки «Топал-1», ТУ 38.32.39-006-03280833. Качество – хорошее, посторонних включений не обнаружено. | Имеются отдельные элементы до 75 мм  | По внешнему контуру биг-бэг выше 70, внутри – до 45, после естественного просушивания – выше 35. | После одного прогона ≤ 30 мм   | После одного прогона, менее 6,5%   | 8,6 16,7 | 22,15 18,42 | 10,1 14,7 |
| Калужский завод по производству альт. топлива (КЗПАТ), февраль 2023г. | Остатки сортировки. Качество – среднее. Присутствуют тяжелые балластные включения, камни, стекло, бетон, гвозди, пр. Опасные отходы отсутствуют. | Имеются отдельные элементы до 150 мм  | По контуру биг-бэг выше 70, внутри – выше 50 | Удалены: стекло, металл, камни. После 2-х прогонов ≤ 25 мм    | После 2-х прогонов – 4,5%    | 16,5 20,1 | 18,97 22,5 | 17,7 12,74 20,48 |
| МСК, г. Белореченск, АО «Крайжилкомресурс», декабрь 2023г. | Остатки сортировки. Качество – очень низкое. Присутствуют: органические отходы, трупы животных, камни, железо, стекло, провода, аккумуляторы. | Более 1 метра  | Более 70% | Отделено 56% на производство АТ, 3 прогона ≤ 40 мм    | Выполнено 3 прогона. – 7,4%    | 16,8 15,6 | 18,49 19,34 | 10,7 12,5 |

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭТК ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 100 ТЫС. Т/ГОД ОСТАТКОВ СОРТИРОВКИ

| Энергетический баланс | |
|--|---------|
| Теплота сгорания АТ, кДж/кг | 17000 |
| Расход АТ в реакторе оксипиролиза, т/ч | 4.410 |
| Тепловая мощность при полном эн. утилизации АТ, кВт | 20827.3 |
| Тепловая мощность реактора оксипиролиза, кВт | 17703.1 |
| Тепловая мощность, направляемая на сушку АТ, кВт | 3360.0 |
| Необходимый расход АТ для сушки, т/ч | 0.7116 |
| Тепловая мощность парогенератора, кВт | 12908.4 |
| Паропроизводительность, т/ч | 16.1 |
| Электрическая мощность при полной утилизации АТ, кВт | 903.6 |
| Электрическая мощность на собственные нужды ЭТК, кВт | 404.0 |
| Экономия электроэнергии при ее использовании на нужды МСК, МВт·ч/год | 4274.2 |
| Тепловая мощность конденсатора (сетевого подогревателя), кВт | 9800.0 |
| Максимально возможная тепловая мощность на теплофикацию, кВт | 9875.0 |
| Экономия теплоты, Гкал/год | 33970 |
| Экономия в газовом эквиваленте, млн. м ³ /год | 4.858 |

| Показатели тепловой экономичности энергоустановки | |
|--|-------|
| Расход тепловой мощности на энергоустановку, кВт | 10970 |
| Удельный расход теплоты на энергоустановку, кДж/кВт·ч | 43685 |
| Коэффициент использования топлива в режиме когенерации | 0.75 |
| Абсолютный электрический КПД энергоустановки | 0.082 |
| Электрический КПД энергоустановки брутто | 0.074 |
| Электрический КПД энергоустановки нетто (при доле затрат эл. эн. на СН энергоустановки = 0,06) | 0.07 |
| Удельный расход условного топлива на выработку эл. энергии, т/МВт·ч | 1.757 |
| Удельный расход АТ топлива на выработку эл. энергии, т/МВт·ч | 4.09 |
| Расход условного топлива, т/ч | 2.16 |
| Расход АТ топлива, т/ч | 3.708 |

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УТИЛИЗАЦИИ АТ

Оценка выбросов экспериментального образца ЭТК в атмосферу

| Параметр | Среднесуточные концентрации, мг/м ³ | | | Результаты разовых замеров аккредитованной лабораторией на полигоне «Новый Свет», мг/м ³ | Результаты разовых замеров на эксперим. площадке в г. Новочеркасск, мг/м ³ | | |
|-----------------|--|----------------------|---|---|---|----|----|
| | Нормативы РФ для пылеугольных котлов с 2001 г. | Директива 2010/75/ЕС | Приказ МПР №270 от 24.04.2019 г. для установок, сжиг. ТКО | | 1 | 2 | 3 |
| CO | 300-400 | 100 | 50 | 98 | 19 | 29 | 35 |
| NO _x | 125-640 | 300 | 200 | 260 | 34 | 85 | 25 |
| SO ₂ | 1200-1400 | 400 | 50 | 12 | 11 | 3 | 27 |
| Сажа | 150-200 | 20-30 | - | 80 | - | - | - |

Оценка сточных вод экспериментального образца ЭТК

| Параметр | Постановление Правительства РФ от 29.07.2013 N 644, нормирующее параметры канал. вод, мг/дм ³ | Результаты разовых замеров аккредитованной лабораторией на полигоне «Новый Свет», мг/дм ³ | Результаты разовых замеров на эксперим. площадке в г. Новочеркасск, мг/дм ³ |
|--------------|--|--|--|
| pH, ед. | 6-9 | 2,9±0,2 | 6,2±0,2 |
| Азот общий | 50 | 1,8±0,2 | 1,5±0,42 |
| Железо общее | 5 | 5,6±1,2 | 6,9±1,2 |
| Сульфаты | 1000 | 27±5 | 346±30 |
| Хлориды | 1000 | 77±9 | 188±17 |
| Ртуть | 0.005 | 3.77±0.94 | 0.0023±0.0007 |
| Свинец | 0.25 | 0.013±0.004 | 0.012±0.003 |
| Кадмий | 0.015 | менее 0.0005 | 0.019±0.005 |
| Хром | 0.5 | 0.01±0.003 | 0.058±0.016 |
| Хром VI | 0.05 | менее 0.01 | менее 0.01 |

РЕШЕНИЕ

по использованию Вторичного
сырья Типа 2 для ТКО



СИТУАЦИЯ В СФЕРЕ ОБРАЩЕНИЯ С ТКО (КАК ЭТО РАБОТАЕТ СЕЙЧАС)



ПРЕДЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ОБРАЩЕНИЯ С ТКО (КАК ЭТО ОРГАНИЗОВАТЬ)



Регламенты ППК «РЭО»

| | | |
|---------------------|-------------------------------------|--|
| Выборка ВМР, до 20% | Обработка органических отходов, 30% | Отбор тяжелой фракции и запрещенных к вывозу на полигон, 20% |
|---------------------|-------------------------------------|--|

ЧТО НУЖНО:

- Передача функций по организации работ в сфере обращения с ТКО государственным структурам: региональным и муниципальным органам власти (вывоз отходов, их сортировка с выборкой ВМР, утилизация органических отходов).
- Модернизация всех МСК. Внедрение автоматизированных систем сортировки, разработка типовых технологических регламентов, единая стандартизация, паспортизация и сертификация производимой продукции по отрасли.
- Введение единого оператора в регионе. Установление единого тарифа по оплате услуг населению (плата за нанесение ущерба ОС) по всей территории РФ.

Федеральный оператор «ВторСырье»

| | |
|---|---|
| Регламенты производства альтернативного топлива и его энергетической утилизации ООО «Донские технологии» | Организация сбора вторичного сырья от населения и предприятий (сеть пунктов приема) |
|---|---|

| | |
|---|--|
| Производство АТ марок «RDF», «SRF» в соответствии с ГОСТ и международных стандартов | Обработка вторсырья передача на пункт комплектования, поставка Заказчикам. |
|---|--|

| | |
|--|--|
| 1. ГЭЭ технологического процесса. 2. Энергетическая утилизация АТ. 3. Производство АТ, электрической и тепловой энергии в любом соотношении. 4. Внедрение технологий «Ноль отходов на полигон». | 1. Размещение на полигоне зольного остатка до 2030 года: 5%. 2. Внедрение технологий по утилизации зольного остатка. С 2030г. – Ноль отходов на полигон |
|--|--|

5% остаток отходов
в виде золы

РЫНОК

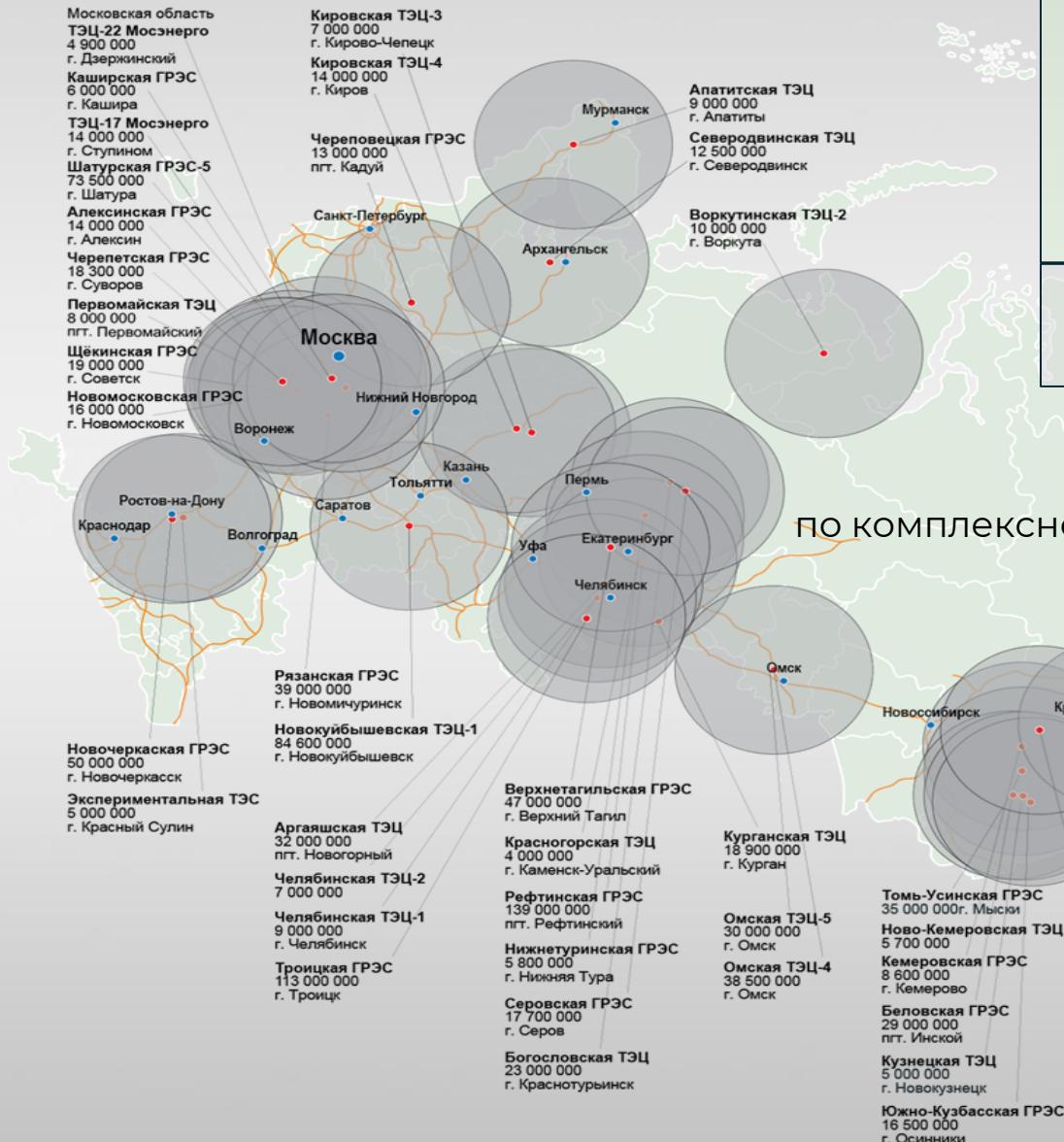
Федеральная ресурсная база
распределенная по регионам
с сопоставлением потребности
Рынка



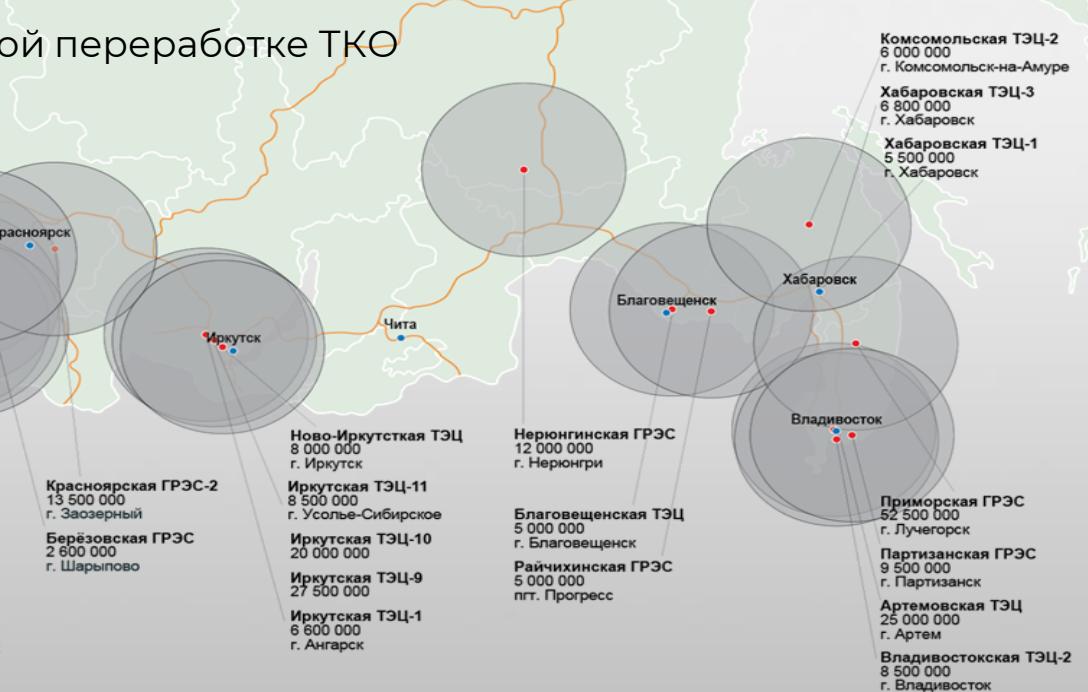
КЛЮЧЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ В СФЕРЕ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ

| Виды отходов | Показатели | 2024 (факт) | 2030 (план) | 2036 (прогноз) | 2042 прогноз | 2050 прогноз |
|----------------|---|-------------|----------------|----------------|--------------|--------------|
| ЗШО млн. т. | Накопление/ Ежегодное образование | 1600/22 | 11695/11 | 1595/6 | 1700/0 | 750/0 |
| | Объем ежегодной переработки накопленных отходов | 0 | 5,0 прогноз | 30,0 | 60,0 | 100,0 |
| | Необходимый объем ежегодных инвестиций, млрд. руб. | 0 | 35,0 | 131,0 | 330,0 | 550,0 |
| ТКО млн. т. | Ежегодное образование/ сортировка % | 68,4/53,3 | 69,5/75,2 | 59,1/90 | 52,4/100 | 46,5/100 |
| | Доля утилизации/уровень размещения на полигоне, % | 8,2/85,2 | 20,6/75,4 | 50/50,0 | 70/30,0 | 100/0 |
| | Объем ежегодных инвестиций, млрд. руб. | 32,0 | 55,0 | 85,0 | 150,0 | 180,0 |
| СО млн. т. | Накопление (нд)/ Ежегодное образование/ доля utiлизации % | 82,3/5 | 77,2/20 | 72,4/50 | 68,5/75 | 63,3/100 |
| | Объем ежегодных инвестиций, млрд. руб. | нд | 20,0 | 38,5 | 65,0 | 80,5 |

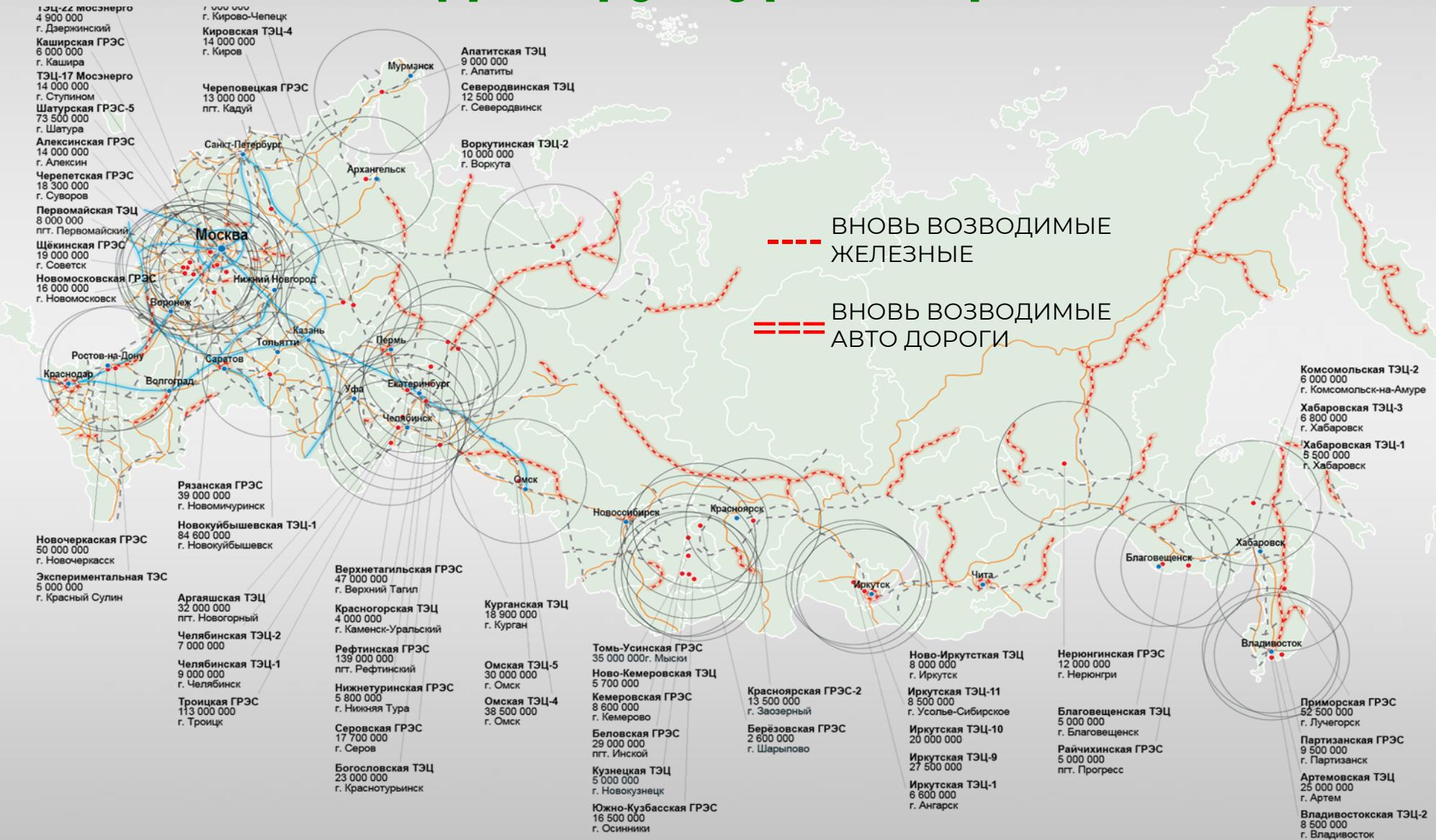
Наличие ресурсной базы отходов РФ, регионы покрытия



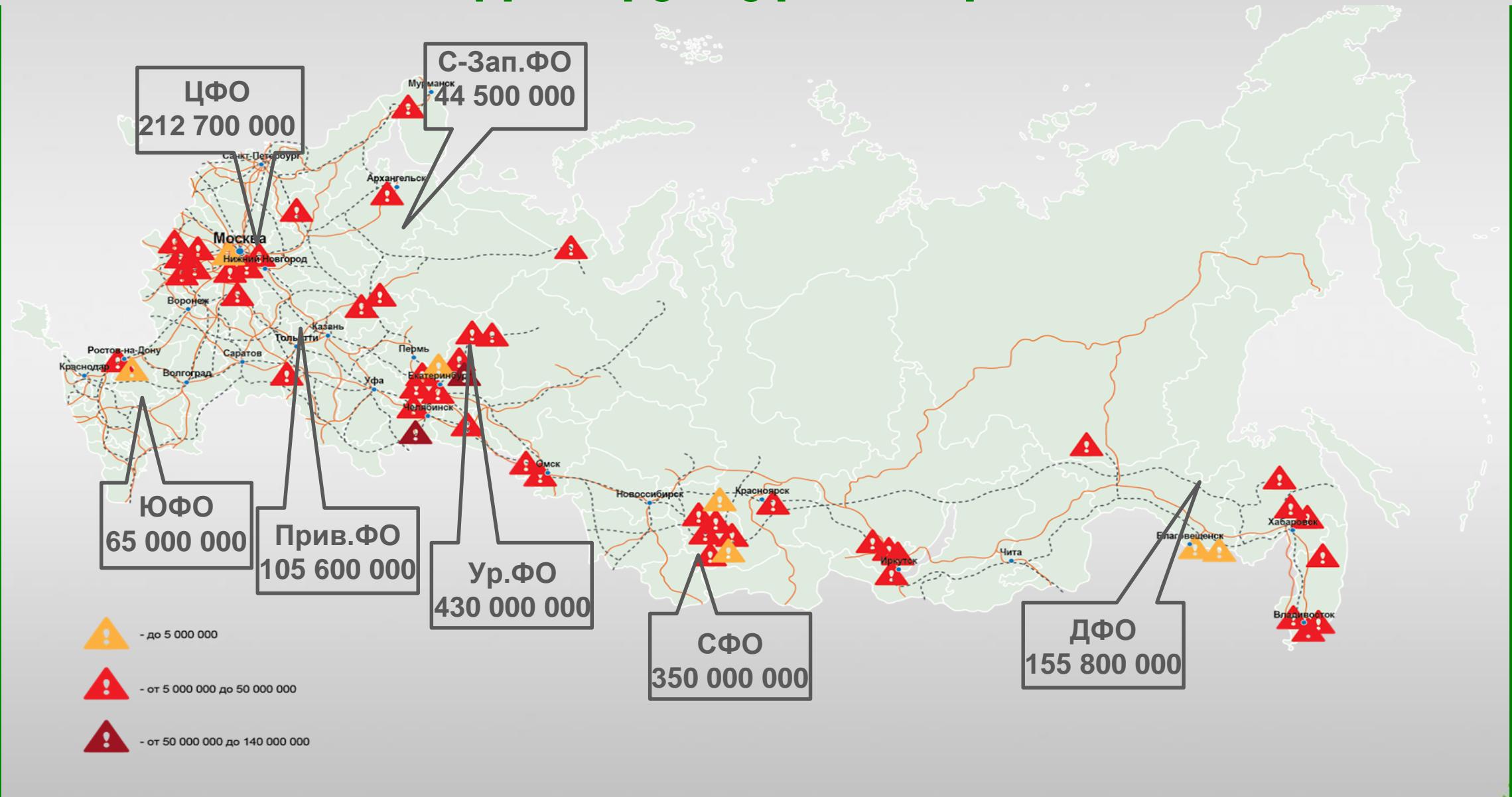
ПО КОМПЛЕКСНОЙ переработке ТКО



Потенциал использования ресурсной базы отходов РФ в инфраструктурных проектах



Потенциал использования ресурсной базы отходов РФ в инфраструктурных проектах



ОЦЕНКА РЫНКА ЦЕМЕНТА И ДОБАВОК ЮФО

| до 100 км | | до 300 км | | до 500 км | |
|--|-------------------|------------------------|---------------------------|---|-------------------|
| Предприятие | Мощность | Предприятие | Мощность | Предприятие | Мощность |
| Бетонный завод «БСУ РОСТОВ-НА-ДОНЕ» | 906 тыс. тонн/год | | | ОАО «Новорос-цемент» | 4,0 млн. тонн/год |
| Бетонный завод «КСМ-8» | 604 тыс. тонн/год | ЗАО «Углегорск-цемент» | 180 тыс. тонн/год | ОАО «Себряков-цемент» | 4 млн. тонн/год |
| ООО «ЕВРОБЕТОН» | 503 тыс. тонн/год | | | ООО «Атакайцемент» | 300 тыс. тонн/год |
| 2,013 млн. тонн бетона/год (или 400 тыс. тонн цемента /год) | | | 180 тыс. тонн цемента/год | ЦЗ «КАВКАЗЦЕМЕНТ» | 3,4 млн. тонн/год |
| | | | | Итого по цементу: 15 млн. тонн/год | |
| Итого объем рынка алюмосиликатного продукта и железосодержащего концентрата: 2,25 млн. тонн/год | | | | | |

ОЦЕНКА РЫНКА ТЕХНОГЕННЫХ АНАЛОГОВ ПЕСКА И ЩЕБНЯ РО

Добыча строительных песков в Ростовской обл. в 2018 году – 2,8 млн. м³. Добыча строительных камней в 2018 году – 8,7 млн. м³. **При замещении только 15% этого объема рынок техногенных песка и щебня составит – 1,7 млн. м³.**

Потенциальные потребители золошлаковых материалов для дорожного строительства в Ростовской области

- ООО «ТехДорСтрой». Изготовление и укладка дорожных покрытий.
- ООО «Дорстрой». Строительство дорог и благоустройство территории в Ростове-на-Дону и Ростовской области.
- ООО «Тацинское ДСУ». Строительство и ремонт дорог.
- ГУП Ростовской области «Ростовавтодор». Производство общестроительных работ по строительству, реконструкции, ремонту и содержанию автомобильных дорог и дорожных сооружений.
- ООО «Дорожно-ремонтное строительное управление». Строительство автомобильных дорог и автомагистралей.

Потенциальные потребители шлаков, шлаковых песков для рекультивации отработанных карьеров

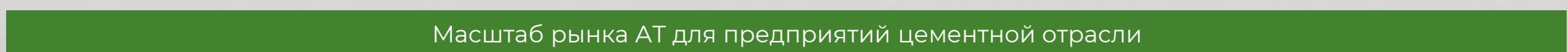
- ООО «Кварц». Астаховский карьер, г. Каменск-Шахтинский.
- ООО «TexKor». Мишкинский карьер, Аксайский район, ст. Мишкинская.
- ООО НПП «Тузловнеруд». Тузловский карьер, г. Новочеркасск.
- ООО «МАИ». Верхнегрушевский песчаный карьер, п. Верхнегрушевский.
- ООО «Катрин 2011». Красюковский карьер, Октябрьский район, с. Красюковск.

Производители щебня песчаника в Ростовской области

- ООО «НСП-Юг». Бугултаский карьер, г. Новошахтинск
- ООО «Гранит». Карьер в г. Новошахтинск, п. Красный.
- АО «Азово-Донская Нерудная компания». Потаповский карьер. Константиновский район, х. Верхнепотапов.
- АО «Репнианское карьерауправление». Карьер в Каменском районе, п. Чистоозерный.
- ООО «ТПК Монолит». Карьер в Красносулинском районе Ростовской области.

МАСШТАБ РЫНКА ЭТК

| Вид деятельности потенциальных заказчиков | Объем рынка ЭТК | Потенциальное число комплексов |
|---|---|--------------------------------|
| Обращение с ТКО | 250 региональных операторов, 250 эксплуатируемых МСК и 400 МСК в проекте | 500 - 2000 шт. |
| Выращивание и переработка зерновых культур, производство растительных масел | Более 1000 предприятий и фермерских хозяйств, 10 крупнейших российских производителей растительного масла | 150 - 200 шт. |
| Лесозаготовка и деревообработка | Более 1100 предприятий | 150 - 200 шт. |
| Итого в зависимости от производительности ЭТК по отходам | | 800 – 2400 шт. |
| Рынок стран СНГ и БРИКС | Не ограничено | Не ограничено |



Отраслевая программа по производству АТ. 28 цементных заводов (из 65) готовы на применения АТ.
Заявленный/Потенциальный объем потребления - более 3/7 млн. т/год.



ЭКОНОМИКА

источники финансирования
на организацию комплексного
управления отходами РФ
включая строительство заводов



ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ ПРОЕКТОВ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ И УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ

Плата населения и предприятий в виде налога на НВОС

- Направления финансирования:**
1. Финансирование природоохранных мероприятий
 2. Поддержка утилизации отходов и развитие инфраструктуры
 3. Субсидирование региональных зоологических программ
 4. Компенсация вреда окружающей среде
 5. Администрирование и контроль

Закон о расширенной ответственности производителей (РОП)

- Способы выполнения:**
1. Самостоятельная утилизация: Компания производитель самостоятельно организует утилизацию отходов от своих товаров.
 2. Уплата экологического сбора: Если компания не утилизирует отходы самостоятельно, она оплачивает данный сбор (ЭТО ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ СРЕДСТВ, СОБРАННЫХ по РОП)

Средства от использования утилизационного сбора

- Цель сбора средств:**
- Средства от утилизационного сбора (утильсбор) направляются на финансирование экологических программ и поддержку отечественного автопрома, а также на реализацию государственных программ в области экологии.

Что имеем. **На начало 2025 года сумма платежей населения и предприятий составила: 1233,1 млрд. руб.**
Имеющиеся сведения не позволяют оценить эффективность и целевой характер расходования средств.

Что нужно: **раскрытие информации по сборам и расходам** (в том числе не целевым) денежных средств на сайтах ППК «РЭО» и Росприроднадзора.

Что имеем. **Точные данные по сбору платежей и их расходованию по РОП в открытом доступе отсутствуют.**

Что нужно:
раскрытие информации по сборам и расходам денежных средств; корректировка РОП в части получения АТ из ТКО

Что имеем. **По состоянию на 2025 год СОБРАНО 3549 млрд. руб. Прогноз на 2025 год – 1,6 трилл. руб. ВСЕГО РАСХОД : 2012г.-16 млрд. руб. План на 2025г. – 50 млрд. руб.,**

ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ, ЗА ЧЕЙ СЧЕТ, ОТКУДА БРАТЬ ДЕНЬГИ. ДАННЫЕ ПО УТИЛИЗАЦИОННОМУ СБОРУ

| Год | Собрано, млрд. руб. | Накопительный итог, млрд. руб. |
|-------------|---------------------|--------------------------------|
| 2012 | 15 | 15 |
| 2013 | 35 | 50 |
| 2014 | 55 | 105 |
| 2015 | 75 | 180 |
| 2016 | 100 | 280 |
| 2017 | 120 | 400 |
| 2018 | 150 | 550 |
| 2019 | 170 | 720 |
| 2020 | 200 | 920 |
| 2021 | 350 | 1270 |
| 2022 | 520 | 1790 |
| 2023 | 659 | 2449 |
| 2024 | 1100 | 3549 (факт) |
| 2025 | 2000 план | 5145 прогноз |



Направления использования утилизационного сбора в РФ

1. Экологическая утилизация транспортных средств.
2. Поддержка отечественного автопрома и локализация производства.
3. Финансирование государственных программ и пополнение бюджета
 - Часть средств направляется для финансирования программ, включая экологические инициативы;
 - Целевое финансирование экологических программ по переработке отходов и снижению негативного воздействия на окружающую среду.
4. Администрирование и развитие системы утилизации.

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

по комплексному подходу
в управлении отходами РФ



ОБЩИЕ ВЫВОДЫ ПО СИТУАЦИИ С УПРАВЛЕНИЕМ ОТХОДАМИ В РФ

- Передача функций в системе учета обращения с отходами от Росстата к Росприроднадзору, на всех стадиях: от общего учета до данных по размещению отходов на полигонах привело к совершенно необъяснимым изменениям, которые никто и не чем не обосновал. В результате, никто в РФ не знает точно, что, как и где происходит. Причем эти изменения выгодны только органам и лицам, представляющим руководству страны сведения о выполнении установленных показателей эффективности их работы.
- При организации ППК «РЭО» в его структуре отсутствовали подразделения, отвечающие за разработку отечественных технологий и оборудования в сфере с обращением с отходами, их доведения до требований отрасли и внедрения. Упор был сделан на внедрение иностранных технологий и оборудования. Имеющийся Перечень НДТ в сфере обращения с ТКО является формальным. В нем отсутствуют данные о разработчике технологии, её аprobации, испытаний и результатах ГЭЭ, сведения о внедрении (где, на какую мощность) для практического ознакомлении при выборе и т.д. Поэтому технологические процессы на МСЗ, как правило, не стандартизированы, система качества на большинстве предприятий отсутствует.
- Росприроднадзор самостоятельно, без каких либо испытаний установил для МСЗ и МПК нормативы по выбросам вредных веществ на основе европейских стандартов и достижений западных технологий. Эти нормативы совершенно не связаны с отечественными технологиями и совершенно не учитывают европейские и отечественные правила их разработки и внедрения.
- ППК «РЭО» не имеет соглашений о сотрудничестве с Миннаукой РФ в части выполнения НИР, ни с Минпромторгом РФ в части выполнения ОКР. В ППК «РЭО» отсутствуют испытательные центры для тестирования и аprobации разработок предлагаемых инициативными гражданами своих предложений. Поэтому практически все они отклоняются без какого либо объяснения.
- В силу отсутствия научно-технологических отношений ППК «РЭО» с научными организациями и РАН два, инициированных «РЭО» проекта: по получению удобрений из органической части ТКО и альтернативного топлива из остатков сортировки ТКО на МСЗ оказались полностью проваленными. Отрасли нанесен существенный экономический урон. Рейтинг ППК «РЭО» после этого стал нулевым. Ни Минсельхоз, ни предприятия цементной и металлургической отрасли не принимают данную продукцию.
- Сведения об экономической эффективности деятельности ППК «РЭО» совершенно не прозрачны. Данные по сборам денежных средств от населения и предприятий, сведения о расходовании этих средств по направлениям их использования отсутствуют. Расчет нормативов накопления и плата за вывоз отходов в стране имеют расхождения более 5 раз. При этом, по мнению населения, никаких существенных изменений в этой сфере не произошло. Данное положение вызывает определённую социальную напряженность в обществе.
- **В общем данная ситуация с управлением отходами РФ вызывает недоверие у населения страны к официальным заявлениям государственных структур, способствует появлению коррупционной составляющей.**

ДОРОЖНАЯ КАРТА В СФЕРЕ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ ТКО: ЗАДАЧИ

| | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 |
|-----------------------------|---|---|--|---|---|
| ППК «РЭО» | Запуск программы создания сети ФИЦ. Пилотный проект по созданию регионального ХАБ по переработке ТКО. Расчет единого регионального тарифа по обработке ТКО для населения. | Тиражирование проекта регионального ХАБ, разработка НТД по комбинированной утилизации ТКО, ЗШО, СО. Расчет единого тарифа по обработке ТКО для населения по 3-м ценовым зонам в РФ. Внедрение рейтинговой оценки работы РО. | Создание ФИЦ по федеральным округам РФ. Реализация концепции создания сети региональных ТЭП. Проекты по созданию региональных ХАБ по переработке ТКО, ЗШО, СО. Контроль выполнения показателей национальных целей по: сортировке, вывозу на ТКО на полигон, выборке ВМР и утилизации органических отходов. | | Достижение показателей национальных целей по Указу Президента РФ от 07.05.2024г № 309 на pilotных проектах |
| Производитель ЭТК | Изготовление ОПУ, опытная эксплуатация, проведение ГЭЭ | Начало ОКР, изготовление 1-ой базовой линии, производительность 16 тыс. т./год | ОКР, изготовление 2-ой базовой линии, производительностью 32 тыс. т./год. Строительство pilotного ЭТК на 48 тыс. т./год. Технологический вывоз ТКО на полигон – 25% | ОКР, изготовление 3-ей базовой линии, производительностью 48 тыс. т./год. Строительство pilotного ЭТК на 94 тыс. т./год. Технологический вывоз ТКО на полигон – 20% | Строительство pilotного ЭТК на 144 тыс. т./год. Организация серийного производства ЭТК, суммарной мощностью 1,5 млн. т./год. Технологический вывоз ТКО на полигон – 15% |
| Переработчик отходов | Модернизация МСК: автоматизированные системы. Уровень сортировки – 60%, выборка ВМР – 8%, производство удобрений – 6%, вывоз ТКО на полигон, менее 70%. | Модернизация МСК. Уровень сортировки – 70%, выборка ВМР, не менее 12%, производство удобрений – 12%, вывоз ТКО на полигон, менее 65 %. | Модернизация МСК. Уровень сортировки – 80%, выборка ВМР, не менее 15%, производство удобрений – 15%, вывоз ТКО на полигон, менее 60 %. | Модернизация МСК. Уровень сортировки – 90%, выборка ВМР, не менее 18%, производство удобрений – 18%, вывоз ТКО на полигон, менее 55 %. | Модернизация МСК. Уровень сортировки – 100%, выборка ВМР, не менее 20%, производство удобрений – 20%, вывоз ТКО на полигон, менее 50 %. |
| ФОИВ | Минпромторг, Миннауки и высшего образования, РАН, Минсельхоз, Минстрой и ЖКХ, Росприроднадзор | | | | |
| РОИВ | Изменение территориальных схем обращения с ТКО. Единый РО. Снижение тарифов для населения | Создание региональных ХАБ по переработке ТКО. Использование ВМР и новых продуктов в программах развития региона. Место региона в рейтинге ППК «РЭО». | Положительный рейтинг оценки населением действий РОИВ в сфере обращения с отходами, не менее 75%. | Достижение показателей национальных целей по Указу Президента РФ от 07.05.2024г № 309 | |

ДОРОЖНАЯ КАРТА В СФЕРЕ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ ПРОМ: ЗАДАЧИ

| | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 |
|---|--|--|--|--|--|
| ППК «РЭО» Департамент «Вторсырье» | Юридическое оформление изъятия из ведения компаний ТЭК в собственность государства золоотвалов и аудит их состояния. | Выбор площадок под пилотные проекты, подбор команд исполнителей на основе уровня их компетентности. Контроль разработки ПСД, проведение гос. экспертизы. | | Организация и контроль строительства пилотных проектов в регионах, общей мощностью по переработке и утилизации ЗШО 5,5 млн. тонн в год | Ввод в эксплуатацию пилотных проектов. Анализ эффективности производств и команд исполнителей. |
| Производители оборудования | Определение перечня изготавливаемой продукции. Подготовка производства и персонала. | Подготовка технической документации для производства продукции. Изготовление оснастки | Изготовление и поставка продукции для пилотных проектов. Заводские приемочные испытания. Сертификация оборудования | Монтаж оборудования на объектах, пуско-наладочные работы, ввод в эксплуатацию | Авторский надзор. Доработка РКД и оборудования. Квалификационные испытания. Организация серийного производства |
| Исполнители Проектов | Формирование Консорциума исполнителей. Разработка ТП, ТЭО и БП Проекта. Согласование проектной организации. | Защита документов на НТС, в экспертном сообществе. Разработка ПСД, защита проекта в гос. экспертизе | Контроль изготовления оборудования на п/я. Участие в приемочных испытаниях и сертификации | Контроль строительства объектов, поставки и монтажа оборудования. Участие пуско-наладочных работах и вводе в эксплуатацию. | Организация опытной эксплуатации п/я, производства продукции и её поставки. Контроль качества |
| ФОИВ | Минпромторг, Миннауки и высшего образования, Минстрой и ЖКХ, Росприроднадзор (содействие и контроль выполнения Проектов) | | | | |
| РОИВ | Корректировка Программ социально-экономического развития региона с включением в нее всей номенклатуры и объемов производимой продукции из ЗШО. Выдача ТЗ: что и с каким качеством будет востребовано | | Создание инфраструктуры для обеспечения функционирования пилотных проектов | | Применение полученных материалов в регионе. |

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ УПРАВЛЕНИЕМ ОТХОДАМИ В РФ

- **Рекомендовать ППК «РЭО» образование в своей структуре подразделения (Департамент «Вторсырья»),** который будет отвечать за функционирование системы обращения с отходами, попадающими по своему происхождению и свойствам (могут относиться) к Вторсырью и включают различные виды отходов: промышленные, коммунальные, сельскохозяйственные. Наиболее яркий пример такого объединения – альтернативное топливо (АТ). Его можно получать из любого вида отходов, обладающего энергетическим потенциалом (в среднем не менее 20% от общей массы), а также комбинированием отходов при его получении.
- **В системе учета данных. Вернуть Росстату функции ведения государственного учета в сфере обращения с отходами.** Это повысит не только достоверность сведений, но и создаст дополнительный контроль со стороны государства за положением в отрасли.
- **За Росприроднадзором закрепить функции** организации, отвечающей в РФ за разработку и **внедрение технологий по очистке вредных выбросов** по всем технологиям в сфере обращения с отходами, а также рекомендованными Перечнем НДТ. Лабораторная база для этих исследований в организации имеется. Увязать данную работу с расчетом норм по выбросам для отечественных технологий и условий эксплуатации оборудования, а не переписыванием западных нормативных справочников. Они применяются для справки.
- **Рекомендовать ППК «РЭО» заключить Соглашения с Миннаукой РФ и РАН** по выполнению необходимых для отрасли исследований и разработку технологий. ППК «РЭО» разрабатывает ТЗ на данные работы и обеспечивает внебюджетное софинансирование.
- **Рекомендовать ППК «РЭО» заключить Соглашение с Минпромторгом РФ** по выполнению ОКР, по уже имеющимся положительным результатам НИР, а также работам, выполняемых Миннауки РФ и РАН. Проработать вопросы о подборе специализированных промышленных предприятий по организации производства и поставки необходимого технологического оборудования, комплектующих изделий и средств АСУ на долгосрочной основе.
- **ППК «РЭО» рекомендовать создать сеть центров апробации, сравнительных испытаний, опытной эксплуатации и прочих экспериментальных исследований** по проверке работы созданного научными организациями оборудования в условиях, приближенных к реальным. Данные центры должны быть оснащены общим вспомогательным оборудованием: теплогенерирующее, водоподготовки, очистки от вредных выбросов и др., по аналогии с центрами коллективного пользования (ЦКП). Такие центры (сеть Федеральных НИЦ) должны быть созданы по каждому федеральному округу. Этот процесс станет основанием при принятии решения о внедрении технологии.
- **ППК «РЭО» рекомендовать пересмотреть организацию работы региональных операторов** и оставить в регионе Единого РО (как в Москве и Санкт-Петербурге). В том числе пересмотреть тарифную политику по оплате услуг населению и предприятиям и установить на всей территории РФ единый тариф (возможно не более 3-х), по аналогии с тарифами ПАО «Россети» в области оплаты услуг по электроснабжению.
- **Ввести персональную ответственность ППК «РЭО» за всю работу в системе обращения с отходами.**
- **ППК «РЭО» рекомендовать внести** необходимые **законодательные инициативы** по реализации данных предложений.

ТРЕНД РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ И УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ

НОЛЬ ОТХОДОВ НА ПОЛИГОН!

Каплиев Максим Евгеньевич  +79282262270  kme@biplane24.ru

- Директор по развитию компании БИПЛАН
- Председатель Экспертного Совета Национальной Ассоциации производителей и потребителей золошлаковых материалов (НАППЗШМ).
- Эксперт: МинПромТорга РФ, Минэнерго РФ

Паршуков Владимир Иванович  +79281642906  v_parshukov@mail.ru

- Генеральный директор ООО НПП «Донские технологии»,
- Член Научного Совета РАН по альтернативным и ВИЭ,
- Председатель по развитию НАППМЗШМ, Член Координационного Совета ТП «МРЭ»,
- Эксперт: Минэнерго РФ, Миннауки и высшего образования РФ, ФСР МФП в НТС.
- Член: Президиума НП АВОК, Президиума Совета директоров г. Новочеркасска