



Целесообразность создания отечественных оригинальных технологий для термической переработки ТКО

Заседание НТС ППК «РЭО» 15 января 2026г.



Комплексная технология полной переработки и утилизации накопленных ЗШО

УПРАВЛЕНИЕ
ОТХОДАМИ
РОССИИ

Паршуков Владимир Иванович

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

Руководитель направления «Технологии термической обработки и утилизации отходов III-V классов опасности

E-mail: v_parshukov@mail.ru Тлф: +79281642906

КОМПЛЕКСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ЗШО ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ЗАВОДА

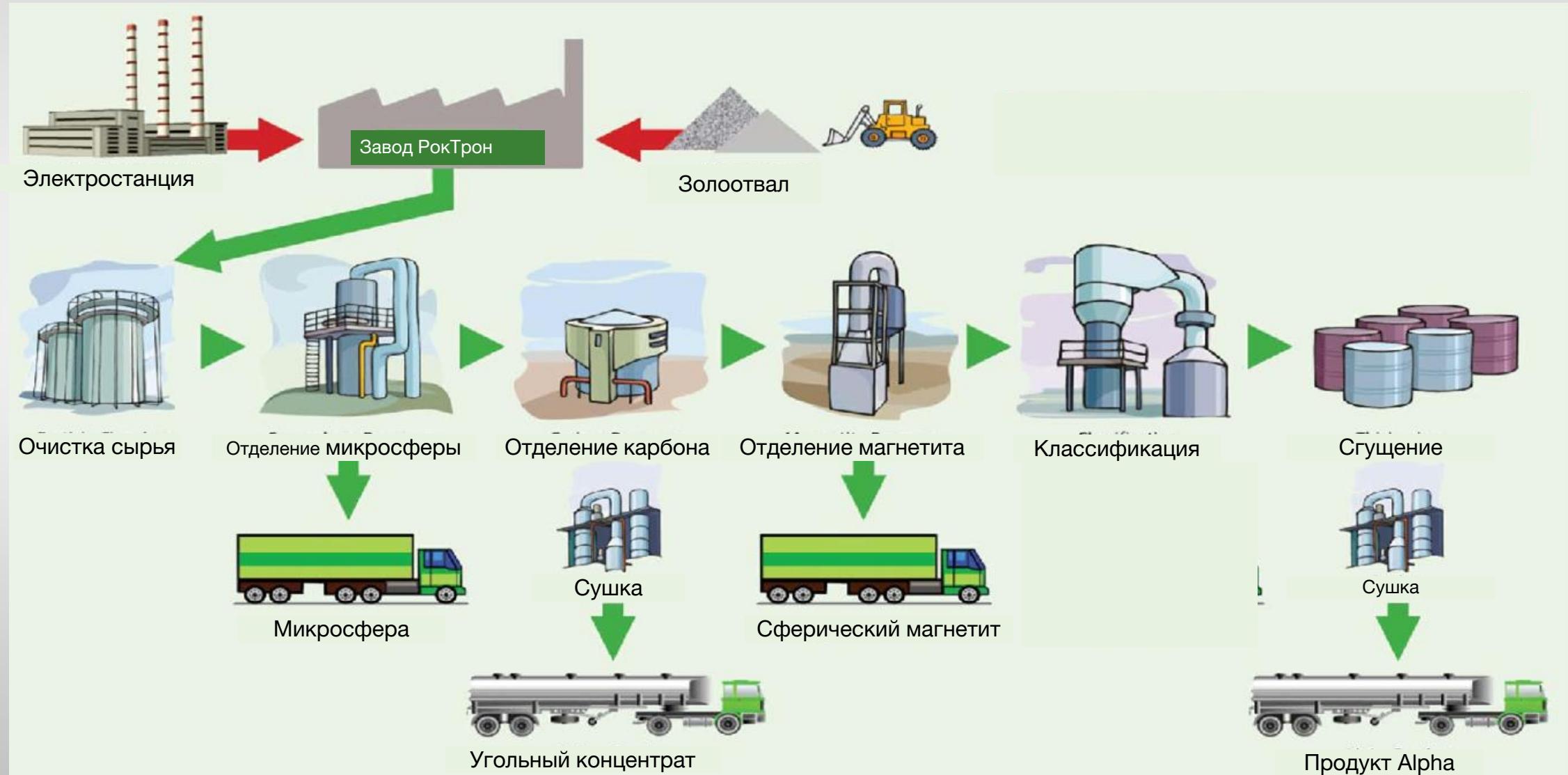


СХЕМА КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ЗШО ПОЛЕЗНЫЕ ПРОДУКТЫ



Назначение конечных продуктов переработки ЗШО :





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



КОМПЛЕКСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ЗШО

ПИЛОТНЫЕ ПРОЕКТЫ

Рязанская ГРЭС (ОГК-2)

Накоплено около 40 млн тонн.
Ежегодно образуется 300 тыс. тонн.

Пилотный проект
на 130 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

Пилотные проекты на 300 тыс. тонн в
год, 1000 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.

Пилотные проекты на 200 тыс. тонн в год,
1000 млн. тонн в год



Новочеркасская ГРЭС (ОГК-2)

Накоплено 59 млн тонн и
ежегодно образуется 220
тыс. тонн.

Пилотные проекты
- 300 тыс. тонн в год
- 1000 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 2 млн. т. т

Пилотные проекты на 300 тыс. тонн в
год, 1000 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

Проблемы Новочеркасской ГРЭС



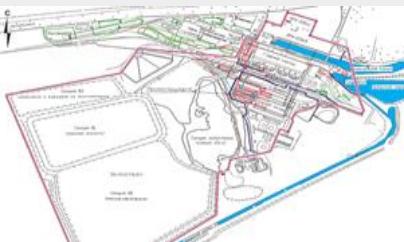
Установленная электрическая мощность 2,26 ГВт.

Установленная тепловая мощность — 60 Гкал/час.

Мощность в режиме вынужденной генерации до конца 2026 г. – 1,9 ГВт. Продолжение эксплуатации будет регламентировано Схемами и Программами ЕЭС России



Основные топлива: уголь марки АШ Донецкого угольного бассейна, природный газ. Резервное топливо: мазут. Доля газа в балансе в 2017 г. составляла 56%. Поставка угля неравномерная и переменной стоимостью. Дополнительный затраты связаны со складированием угля и экологическими платежами



Золоотвал занимает площадь 250 Га. Накоплено 59 млн. тонн ЗШО.

Ежегодно образуется 250 тыс. тонн. В период 2017-2020 гг. выполнены очередные работы по наращиванию дамбы IV секции с 16 до 21 метра. В 2020-2021 гг. выполнено наращивание дамбы II секции с 36 до 41 метра.

Система ЗШУ – гидравлическая.



К 2027 году планируется поэтапный вывод из эксплуатации первых 5 энергоблоков



С выводом из эксплуатации энергоблоков НчГРЭС **возможен дефицит электрической энергии** в регионе, при этом **тариф для промышленных предприятий – самый высокий в РФ**. Сокращение рабочих мест вызовет ухудшение социально-экономической обстановки

Экологические платежи угольных ТЭС

Создание нового полигона — от 2,5 до 4 млрд. руб.
Аренда земли под полигоном — от 1,6 млн. руб.
(30 тыс. руб. за 1 га)

Вещество	Ставка платы за выброс 1 т, руб.
Азота диоксид	138,8
Азота оксид	93,5
Аммиак	138,8
Серы диоксид	45,4
Бенз(а)пирен	5 472 968,7
Взвешенные частицы PM10	93,5
Взвешенные частицы PM2,5	182,4
Диоксиды	13 400 000 000
Ртуть и ее соединения	18 244,1
Зола твердого топлива	15,1
Угольная пыль	61
Фтористый водород	547,4
Хлористый водород	29,9
Ставки платы за размещение 1 т отходов, руб.	
ЗШО (IV класс опасности)	663,2
ЗШО (V класс опасности)	17,1



КОМПЛЕКСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ЗШО

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

Территориальная база: золоотвал Новочеркасской ГРЭС

Переработка ЗШО

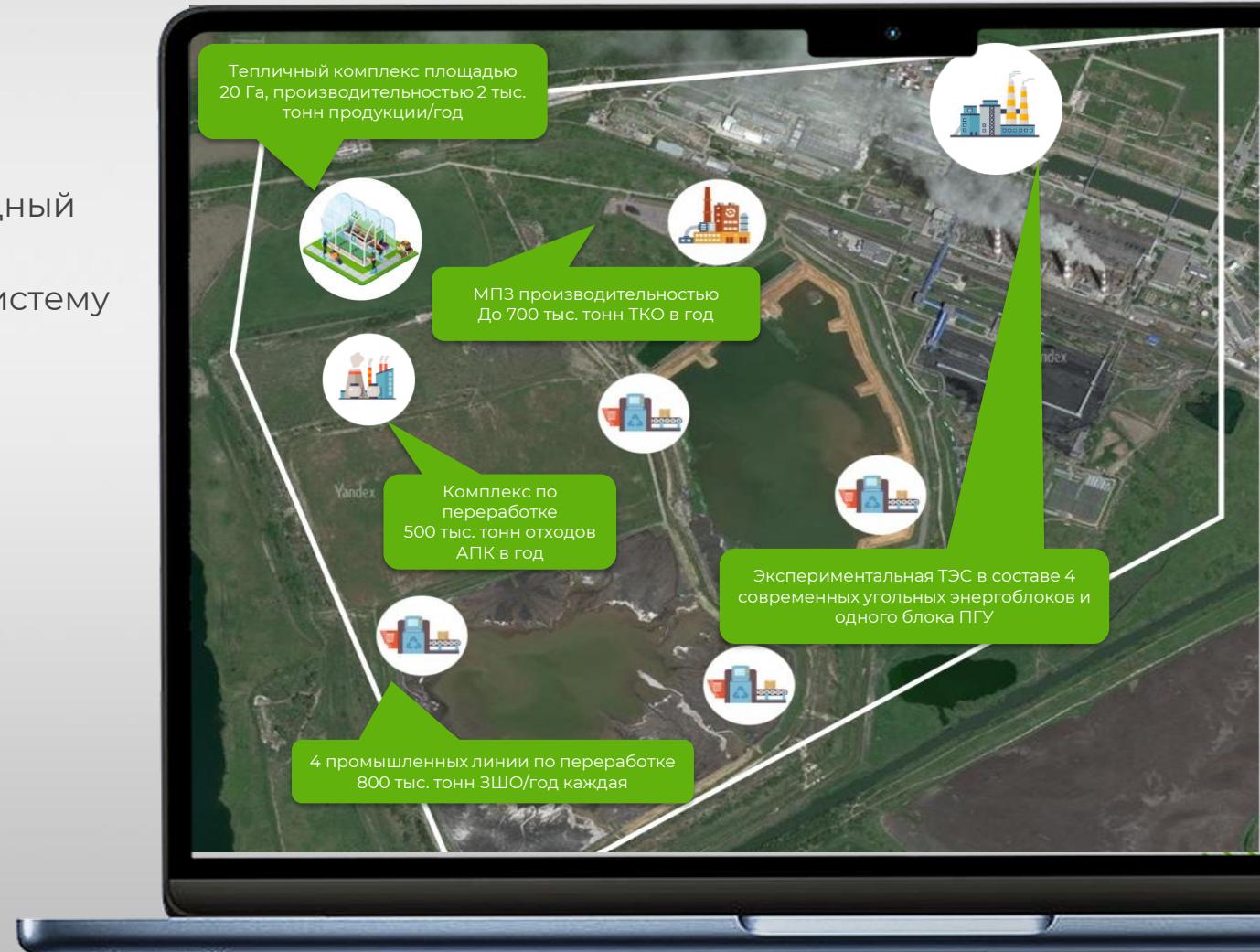
- Территория сбора:** золоотвал НчГРЭС, 250 Га
- Объем накопления:** более 59 млн. тонн. Ежегодный объем образования ЗШО 280 тыс. тонн
- Обязательное решение:** перевод НчГРЭС на систему сухого золоудаления

Переработка ТКО

- Территория сбора:** Ростовская агломерация
- Население:** 2 260 тыс. жителей
- Обязательное решение:** введение РСО

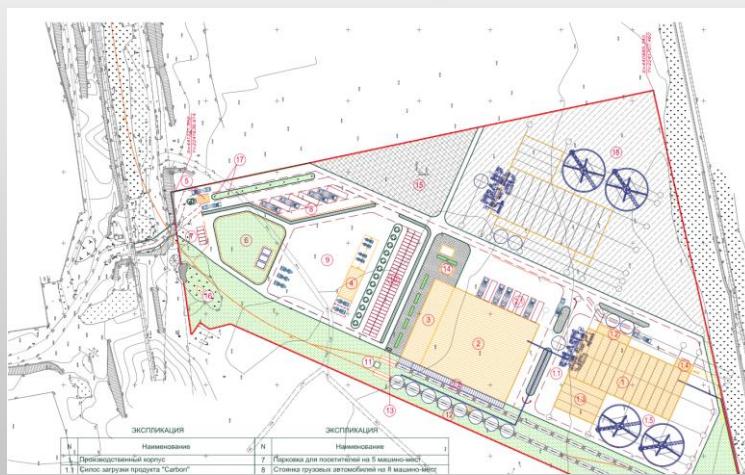
Переработка с/х отходов

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



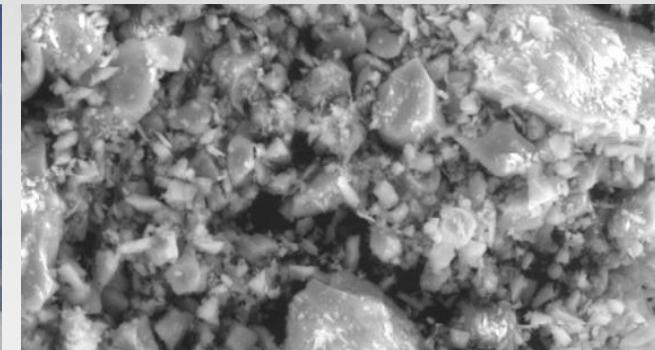
КОМПЛЕКСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ЗШО ЭКОТЕХНОПАРК

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



КОМПЛЕКСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ЗШО 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 %
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	1,25	0,63
Фракция, %		8,0	8,0	19,0	21,5	14,5
					18,0	11,0

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)

КОМПЛЕКСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ЗШО 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 золотрубопроводам 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 звукозащитных материалов в строительстве; керамики (огнеупорные материалы); пластидов (нейлоновые, полиэтиленовые, полипропиленовые и другие); композитов, шин, звукозащитных 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 °С
Химическая стойкость	химически инертны



КОМПЛЕКСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ЗШО 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.

Область применения

- добавка к основному угльному 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

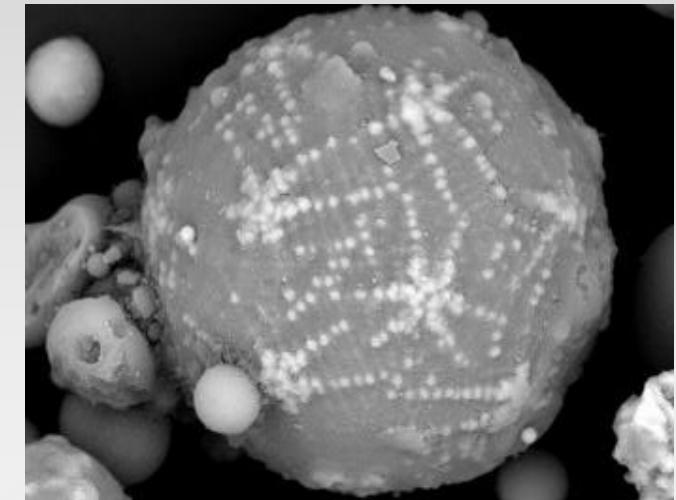
КОМПЛЕКСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ЗШО МАГНЕТИТОВЫЙ КОНЦЕНТРАТ

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

КОМПЛЕКСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ЗШО 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.

Перспективным направлением использования является получение на его основе ячеистого теплоизоляционного стеклокристаллического полностью негорючего материала - пеношлакостекло.



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 %

Алюмосиликатное сырье	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 %			

КОМПЛЕКСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ЗШО

СИНТЕЗ ВСПЕНЕННОГО ПЕНОШЛАКОСТЕКЛА ИЗ ЗШО



**Блочное
пеношлакостекло**



**Гранулированное
пеношлакостекло**



**Легкий бетон
на основе
гранулированного
пеношлакостекла**

Сравнительная характеристика плиточного утеплителя

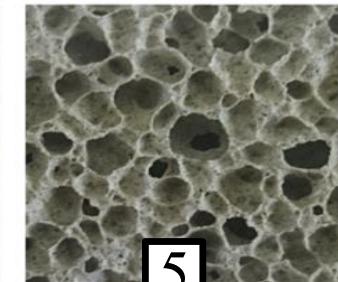
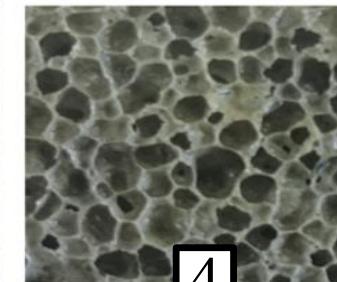
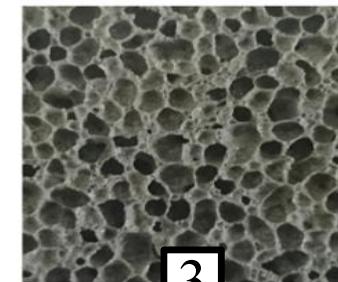
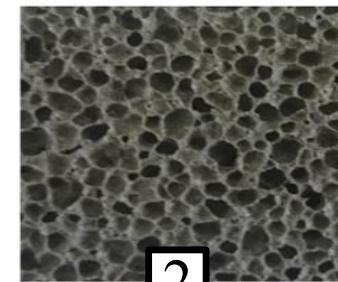
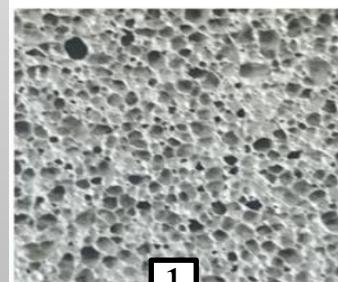
	Пеношлакостекло (плиты)				
Средняя плотность, кг/м ³	150 - 600	100-200	50 - 200	40 - 150	400 - 1100
Теплопроводность, Вт/(м·К)	0,063-0,14	0,036-0,071	0,048 - 0,07	0,038 - 0,05	0,09 - 0,29
Прочность на сжатие, МПа	1,5 - 7,5	0,5-2,7	0,03 - 0,15	0,04 - 0,2	0,9 - 7,5
Горючность, группа	НГ	НГ	НГ-Г2	Г2-Г3	НГ
Водопоглощение, %	2 - 20	1 - 15	34	4	5 - 10
Температура эксплуатации, °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)		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

КОМПЛЕКСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ЗШО ОБРАЗЦЫ ГРАНУЛИРОВАННОГО ПЕНОШЛАКОСТЕКЛА

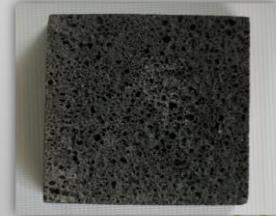
Параметр	Ед. изм.	Состав 1	Состав 2	Состав 3	Состав 4	Состав 5
Фракционный состав	мм	17	16	12	11	11
Насыпная плотность	кг/м ³	140	150	250	350	400
Коэффициент теплопроводности	Вт/(м·К)	0,063	0,065	0,073	0,080	0,083
Водопоглощение по объему, не более	%	3,0	3,0	1,0	1,0	1,0
Прочность при сдавливании в цилиндре	МПа	1,5	2,0	4,0	4,5	5,0
Температура применения	°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



КОМПЛЕКСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ЗШО 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 99214706, ОКВЭД 85.14.5, уч. №4505810000001000281 ГРКЦ ГУ Банк России по РО г. Ростов-на-Дону БИК 04053901, корр. сч. 36101866000000000602. Телефон: (863) 251-04-92; факс: (863) 251-02-02																																																	
АКТЕСТАТ № 43/СЭИ-РДА-069-26.10.2011 Зарегистрирован в Госреестре РОСС.РУ/0001/510114 от 26.10.2011																																																	
УТВЕРЖДАЮ Генеральный директор ФБУЗ "Центр гигиены и эпидемиологии в Ростовской области" Афанасьев Г.П. 16.04.2010																																																	
ПРОТОКОЛ ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ № 2192-В от 12.04.2012																																																	
1. Наименование предприятия, организации (заявитель): ООО НПП "Донские технологии"																																																	
2. Юридический адрес: Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Целинная, 3																																																	
3. Наименование образца (проба), дата изготовления: Образец пенощелакостекла																																																	
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: Закон № 30-ФЗ от 03.07.2012 г. № 14-ФЗ. Использование новых строительных материалов																																																	
Эффективная удельная активность природных радионуклидов - 142±24 Бк/кг																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>№ п/п</th> <th>Определяемые показатели</th> <th>Результаты исследований: единицы измерения</th> <th>Величина допускимого уровня: единицы измерения</th> <th>НД на метод исследования</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="5">Радиологические исследования Образец поступил: 11 час. 30 мин. 06.04.2012г. Код: 060412Р3106 Регистрационный №: 80 № протокола испытаний: 2192-В</td> </tr> <tr> <td colspan="5"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Темп. +/°С</th> <th>Темп. -/°С</th> <th>Темп. +/°С</th> <th>Темп. -/°С</th> <th>Рим и ВМ</th> <th>Л1 (Вт/м²)</th> <th>Л2 (Вт/м²)</th> <th>Л3 (Вт/м²)</th> <th>Л4 (Вт/м²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>27.489</td> <td>27.910</td> <td>22.495</td> <td>27.498</td> <td>0.280</td> <td>0.142</td> <td>0.197</td> <td>0.256</td> <td>0.256</td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> <tr> <td colspan="5"> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">График</th> <th>Маштаб "Y", [Вт/м²]</th> <th>Маштаб "X", [м]</th> <th>Протокол</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">0.14</td> <td>0.02</td> <td>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19</td> <td>Протокол</td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> </tbody> </table>		№ п/п	Определяемые показатели	Результаты исследований: единицы измерения	Величина допускимого уровня: единицы измерения	НД на метод исследования	Радиологические исследования Образец поступил: 11 час. 30 мин. 06.04.2012г. Код: 060412Р3106 Регистрационный №: 80 № протокола испытаний: 2192-В					<table border="1"> <thead> <tr> <th>Темп. +/°С</th> <th>Темп. -/°С</th> <th>Темп. +/°С</th> <th>Темп. -/°С</th> <th>Рим и ВМ</th> <th>Л1 (Вт/м²)</th> <th>Л2 (Вт/м²)</th> <th>Л3 (Вт/м²)</th> <th>Л4 (Вт/м²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>27.489</td> <td>27.910</td> <td>22.495</td> <td>27.498</td> <td>0.280</td> <td>0.142</td> <td>0.197</td> <td>0.256</td> <td>0.256</td> </tr> </tbody> </table>					Темп. +/°С	Темп. -/°С	Темп. +/°С	Темп. -/°С	Рим и ВМ	Л1 (Вт/м²)	Л2 (Вт/м²)	Л3 (Вт/м²)	Л4 (Вт/м²)	27.489	27.910	22.495	27.498	0.280	0.142	0.197	0.256	0.256	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">График</th> <th>Маштаб "Y", [Вт/м²]</th> <th>Маштаб "X", [м]</th> <th>Протокол</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">0.14</td> <td>0.02</td> <td>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19</td> <td>Протокол</td> </tr> </tbody> </table>					График		Маштаб "Y", [Вт/м²]	Маштаб "X", [м]	Протокол	0.14		0.02	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19	Протокол
№ п/п	Определяемые показатели	Результаты исследований: единицы измерения	Величина допускимого уровня: единицы измерения	НД на метод исследования																																													
Радиологические исследования Образец поступил: 11 час. 30 мин. 06.04.2012г. Код: 060412Р3106 Регистрационный №: 80 № протокола испытаний: 2192-В																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Темп. +/°С</th> <th>Темп. -/°С</th> <th>Темп. +/°С</th> <th>Темп. -/°С</th> <th>Рим и ВМ</th> <th>Л1 (Вт/м²)</th> <th>Л2 (Вт/м²)</th> <th>Л3 (Вт/м²)</th> <th>Л4 (Вт/м²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>27.489</td> <td>27.910</td> <td>22.495</td> <td>27.498</td> <td>0.280</td> <td>0.142</td> <td>0.197</td> <td>0.256</td> <td>0.256</td> </tr> </tbody> </table>					Темп. +/°С	Темп. -/°С	Темп. +/°С	Темп. -/°С	Рим и ВМ	Л1 (Вт/м²)	Л2 (Вт/м²)	Л3 (Вт/м²)	Л4 (Вт/м²)	27.489	27.910	22.495	27.498	0.280	0.142	0.197	0.256	0.256																											
Темп. +/°С	Темп. -/°С	Темп. +/°С	Темп. -/°С	Рим и ВМ	Л1 (Вт/м²)	Л2 (Вт/м²)	Л3 (Вт/м²)	Л4 (Вт/м²)																																									
27.489	27.910	22.495	27.498	0.280	0.142	0.197	0.256	0.256																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">График</th> <th>Маштаб "Y", [Вт/м²]</th> <th>Маштаб "X", [м]</th> <th>Протокол</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">0.14</td> <td>0.02</td> <td>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19</td> <td>Протокол</td> </tr> </tbody> </table>					График		Маштаб "Y", [Вт/м²]	Маштаб "X", [м]	Протокол	0.14		0.02	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19	Протокол																																			
График		Маштаб "Y", [Вт/м²]	Маштаб "X", [м]	Протокол																																													
0.14		0.02	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19	Протокол																																													
Коэффициент теплопроводности образца - 0,1401 Вт/(м·К)																																																	

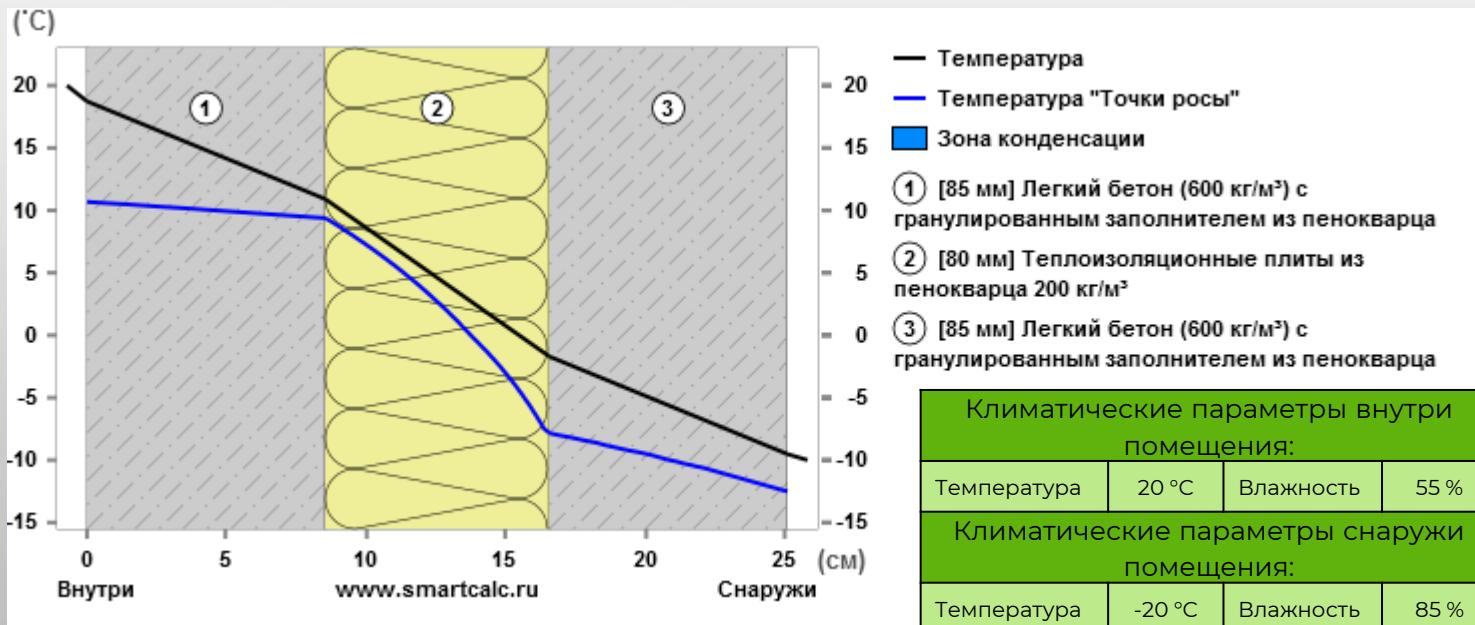
№	Размер, мм	Плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К)	Предел прочности при сжатии, МПа	ЭУАПР, Бк/кг
1	250x250x36,4	807	0,1679	1,1	153
2	250x250x34,7	712	0,1401	0,9	142
3	250x250x34,7	725	0,1433	0,9	124
4	250x250x35,1	753	0,1473	1,0	151
5	250x250x34,9	734	0,1501	1,0	141
Среднее значение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



Открытое акционерное общество «Научно-исследовательский институт московского строительства «НИИМостстрой» (ОАО «НИИМостстрой») Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.21.C3127	
УТВЕРЖДАЮ Генеральный директор ОАО «НИИМостстрой» С.В.Малотин 11.04.2014 г.	
ЗАКЛЮЧЕНИЕ по результатам испытаний образцов из пенощелакостекла 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.Гринов	
Москва 2014 Регистрационный номер № 005/44/14 В.Ф.Гринов Заведующий лабораторией Всероссийский институт строительных материалов ОАО «НИИМостстрой»	

КОМПЛЕКСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ЗШО 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 пеношлакостекла	85	600	0,84	0,12	0,16	0,26
Теплоизоляционные плиты из пеношлакостекла 200 кг/м ³	80	200	0,84	0,07	0,09	0,03
Легкий бетон (600 кг/м ³) с гранулированным заполнителем из пеношлакостекла	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.**

КОМПЛЕКСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ЗШО 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-уноса 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-уноса 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: пл.Багаевское, дом №1, г. Новочеркасск, Ростовская область, 346448.	
СЕРТИФИКАТ ВЫДАН Публичное акционерное общество "Вторая генерирующая компания оптового рынка электроэнергии" (ПАО "ОГК-2") ОГРН 105200002180 ИНН 2607018122 Адрес: поселок Солнечнодольск, Изобильненский район, Ставропольский край, 356126. Телефон 8/495428-53-01	
НА ОСНОВАНИИ Протокола испытаний № 106-2/2018 от 31.01.2018, Испытательный центр "Академстройиспытания" Академия 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 50469-92. 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	
ОК 034-2014 (ОКПД2) 38.21.40.000	
СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ГОСТ 25592-2019 «Смеси золотишаковые тепловых электростанций для бетонов. Технические условия»	
код ТН ВЭД	
ИЗГОТОВИТЕЛЬ Филиал ПАО "ОГК-2" Новочеркасская ГРЭС. Адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции: 346448, Российская Федерация, Ростовская область, г. Новочеркасск, пл. 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: ncgvses@nci.opk2.ru	
НА ОСНОВАНИИ Протокола испытаний № 38-22-05/2020 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 № 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 Знак соответствия с пасынко "Добровольная сертификация" в товаровопроводительной 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 Радио несортированный шлак с размером зерен до 20мм шлак тепловой электростанции для бетонов.	
код ОК 003 (ОКПД):	57.1271
ГОСТ 26644-85. Серийный выпуск.	
СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ГОСТ 26644-85 "Щебень и песок из шлаков тепловых электростанций для бетона"	
код ТН ВЭД Россия:	
ИЗГОТОВИТЕЛЬ Филиал ПАО "ОГК-2" - Новочеркасская ГРЭС. Юридический адрес: поселок Солнечнодольск, Изобильненский район, Ставропольский край, 356128. Фактический адрес: пл. Багаевское, дом № 10, г. Новочеркасск, 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: пл. Багаевское, дом № 10, г. Новочеркасск, Ростовская область, 346448. Телефон: (863)-52-28-27-71, факс: (863)-52-28-23-30.	
НА ОСНОВАНИИ Протокола испытаний № 38-2/16 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 50469-92. Инспекционный контроль один раз в год. Схема сертификации: 3.	
Руководитель органа	Т.Г. ПОМЫКАЛКИНА
Эксперт	Г.А. КОЗЛОВ
Сертификат не применяется при обязательной сертификации	

КОМПЛЕКСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ЗШО

ТРЕНД РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ

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
- Руководитель направления «Технологии термической обработки и утилизации отходов III-V классов опасности» НТС ППК «РЭО»

Вместе с Вами мы открываем новые горизонты



Спасибо за внимание