



Русатом
Инфраструктурные
решения

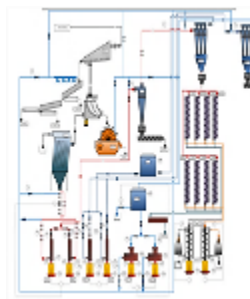
Переработка золошлаковых отходов

Зубков Антон Александрович
заместитель генерального директора
АО «Русатом инфраструктурные решения»

сентябрь 2020



На сегодняшний день рынку можно предложить комплексное решение проблемы переполнения золоотвалов угольных ТЭЦ путем строительства комплекса, обеспечивающего утилизацию до 100% годового объема образования ЗШО



ПЕРЕЧЕНЬ УСЛУГ МОЖЕТ ВКЛЮЧАТЬ В СЕБЯ СЛЕДУЮЩИЕ РАБОТЫ:

- ✓ Размещение на золоотвале опытной установки
- ✓ Оценка запасов ЗШО с картами распределения компонентов по горизонту золоотвала.
- ✓ Определение возможных получаемых продуктов и их долей
- ✓ Проведение минералогических и физико-химических анализов смеси и продуктов переработки
- ✓ Исследование возможного применения продуктов
- ✓ Проектирование завода по переработке ЗШО под конкретные нужды заказчика
- ✓ Эксплуатация установки, обучение рабочего персонала
- ✓ Организация сбыта продуктов переработки

Решение проблемы переполнения золоотвалов угольных ТЭЦ

Создание в контуре Госкорпорации «Росатом» компании, аккумулирующей компетенции по производству продукции из техногенных материалов (вторичных материальных ресурсов) путем реализации проекта по утилизации золошлаковых отходов на отдельном SPV

Первой площадкой, на которой реализована данная технология стал золоотвал Северской ТЭЦ в Томской области



180 000 тонн в год

Производительность установки
(покрывает 100% образования Северской ТЭЦ)

6 категорий

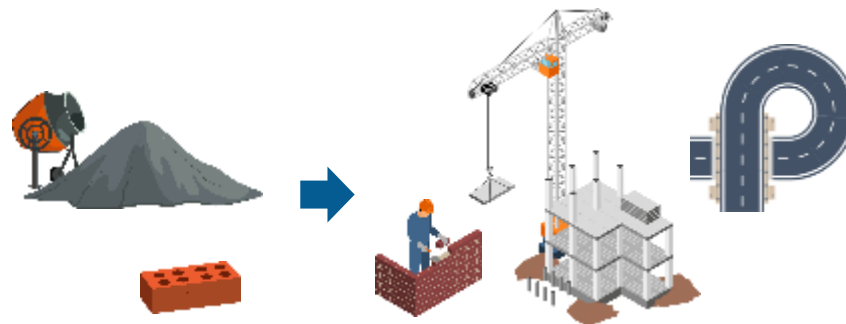
Получаемых рыночных продуктов

100% зшо –

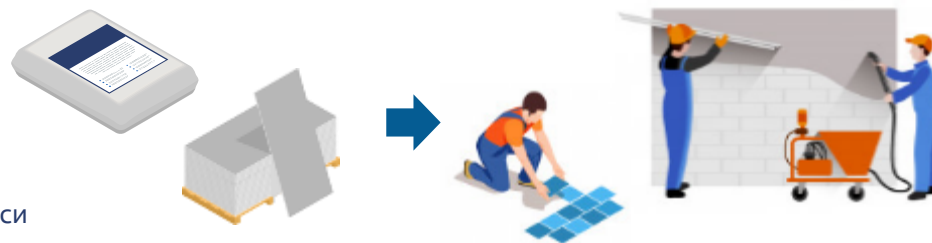
в коммерческие продукты



- ✓ Тампонажные цементы
- ✓ Легкий бетон
- ✓ Сухие строительные смеси
- ✓ Бетоны
- ✓ Смеси асфальтобетонные, асфальтобетон
- ✓ Стеновые керамические изделия



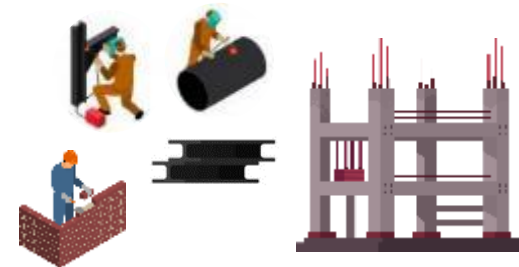
- ✓ Тампонажные цементы
- ✓ Ячеистые бетоны
- ✓ Фиброцементные плиты
- ✓ Сухие строительные смеси



Концентрат
магнитной
фракции



- ✓ Буровые растворы
- ✓ Бетоны тяжёлые и мелкозернистые
- ✓ Кирпичи керамические
- ✓ Сталь, чугун

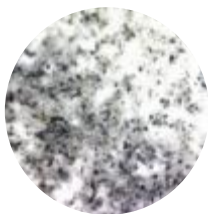


Концентрат
угольного
недожога



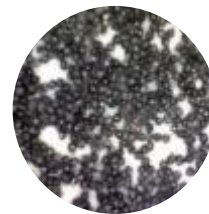
- ✓ Керамические строительные изделия





ЗОЛЬНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ (минеральный порошок)

- мелкодисперсность
- однородность (без остатков угольн. недожога)
- низкая насыпная плотность
- низкое содержание CaO и SO₂



КОНЦЕНТРАТ МАГНИТНОЙ ФРАКЦИИ (магнитосфера)

- массовая доля железа $\geq 47\%$ по массе
- защита от X-ray



ПОЛНОТЕЛЫЕ АЛЮМОСИЛИКАТНЫЕ МИКРОСФЕРЫ

- низкая насыпная плотность
- высокая прочность и твердость (≥ 1500 psi)
- высокие показатели текучести
- компактность (коэфф. укладки 60-80%)



ШЛАКОВЫЙ ПЕСОК

- большой модуль крупности
- низкая теплопроводность
- отличные дренажные свойства
- малый удельный вес



КОНЦЕНТРАТ УГОЛЬНОГО НЕДОЖОГА

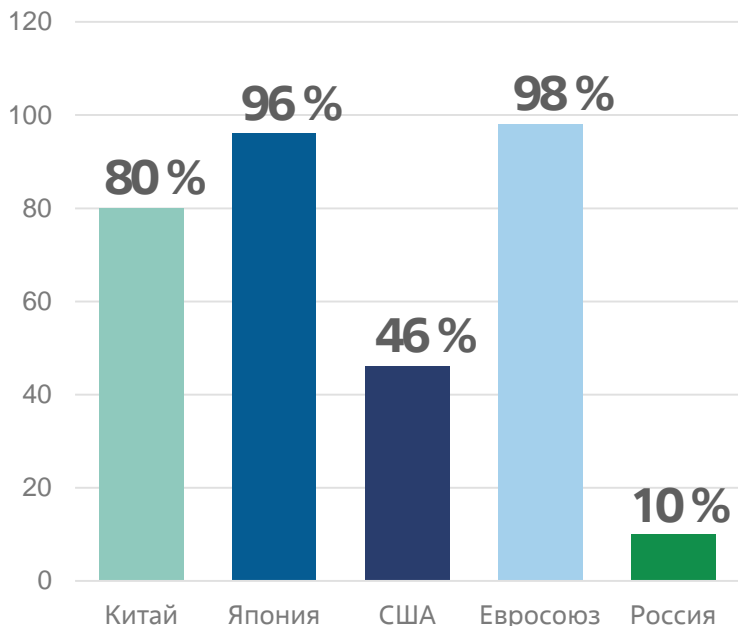
- высокая калорийность, до 4500 ккал/кг
- высокое содержание угля, до 75%
- низкое содержание серы (S), $\leq 0,49\%$



ШЛАКОВЫЙ ЩЕБЕНЬ

- большой модуль крупности
- низкая теплопроводность
- отличные дренажные свойства
- малый удельный вес

ДОЛЯ ВОВЛЕЧЕНИЯ В ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ОБОРОТ ЗШО В МИРЕ:



ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЗОЛЫ И ШЛАКОВ:

Строительная индустрия:

Производство: силикатного кирпича, газосиликатобетонных блоков и изделий, сухих строительных смесей (более 20 видов), гидравлических вяжущих и добавок к портландцементу, теплоизоляционных материалов, строительных шпатлевок, герметизирующих материалов.

Химическая промышленность:

Производство: катализаторов, производство наполнителей (производство резинотехнических изделий реактопластов и термопластичных материалов, производство герметиков в качестве наполнителя)

Сельское хозяйство:

рекультивация земель, производство удобрений

Другие отрасли:

Производство: тонких ультрадисперсных наполнителей, фильтров тонкой очистки промышленного назначения, Извлечение примесей благородных металлов, редких и рассеянных элементов

ПРИМЕРЫ СОВРЕМЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗОЛЫ

- Скоростная дорога Эйзенхауэр (Чикаго).
- Башня Пикассо в Мадриде (высота 157м.).
- Башня Коммерцбанк во Франкфурте.
- Дамба Пулорен во Франции (высота 73 метра, длина 220 метров).
- Тоннель под Ла-Маншем, соединяющий Францию и Великобританию.
- Взлетно-посадочная полоса в аэропорту Эйндховен в Голландии и др.
- Строительстве самого высокого здания в мире Burj Dubai в городе Дубаи (ОАЭ, упрочнение бетона).



Башня Коммерцбанк



Burj Dubai



Башня Пикассо



Дамба Пулорен



Взлетно-посадочная полоса

ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

Потенциальными потребителями являются крупнейшие компании топливно-энергетического комплекса, являющиеся собственниками тепловых электростанций, использующих уголь в качестве основного сырья



ПРОДУКТЫ ПЕРЕРАБОТКИ

В результате переработки ЗШО на Северной ТЭЦ, получаются 6 категорий коммерческих продуктов, целевыми потребителями которых могут являться различные компании из следующих отраслей:



Нефтегазовая

Облегчающие добавки к буровым и тампонажным растворам (микросфера)

Утяжелитель буровых и тампонажных растворов (концентрат магнитной фракции)



Дорожное
строительство

Аналог инертного сырья
(шлаковый песок и щебень)

Добавки в асфальтобетонную смесь
(алюмосиликаты)



Капитальное
строительство

Производство цементных и бетонных смесей
и других строительных материалов
(алюмосиликаты, микросфера)

Наполнитель сухих строительных смесей
(алюмосиликаты)

Снижение капитальных и операционных затрат ТЭЦ на строительство и содержание новых площадок золоотвалов:

- экономия на строительстве нового золоотвала: **от 1,5 до 18 млрд. руб.**
- экономия на расширение действующего золоотвала: **от 40 млн руб. до 1 млрд. руб.**

Повышение прибыли/выручки за счет реализации продуктов переработки ЗШО

Повышение инвестиционной привлекательности и потенциальное получение налоговых преференций (в РФ пока не введено)



Улучшение экологического имиджа компании: снижение объемов накопления ЗШО, высвобождение обширных территории золоотвалов, улучшение экологической обстановки на прилегающих к золоотвалам территориях

Снижение рисков экологических последствий/катастроф*
потенциальная экономия на:

- расходах на нивелирование риска разрушения золоотвалов: **от 80 млн руб.**
- расходах на устранение последствий разрушения крупных золоотвалов: **более 1 млрд. \$****
- штрафах из-за пылевой эрозии ЗШО: **от 15 тыс. \$ до 1 млн \$***.**

* Экологический ущерб в значительной степени зависит от размера золоотвала и географии его расположения

** Разрушение дамбы 22.12.2008 в Кингстоне (США), повлекло разлив более 4.4 млн. м3 угольного шлама

*** https://www.envirojustice.org.au/wp-content/uploads/2019/07/EJA_CoalAshReport-Ir.pdf