

Технология предназначена для сжигания всех типов бурых и высокорекреационных каменных углей, в том числе Канско-Ачинского и Кузнецкого бассейнов с высоким выходом летучих и позволяет работать с любыми типами котельных агрегатов, использующих камерное сжигание угольного топлива. Опыт применения опытно промышленного образца универсального горелочного устройства, установленного на котле БКЗ-420-140 Красноярской ГРЭС-2 **показал техническую реализуемость и реальную возможность достижения поставленных целей.**

При полном оснащении котлов универсальными горелочными устройствами появится реальная возможность обеспечить не только безмазутную растопку котлов, а также: снизить в 2–3 раза выбросы оксидов азота; стабилизировать работу котлов на пониженных нагрузках; повысить коэффициент использования установленной мощности ТЭС за счет снижения загрязнения и шлакования поверхностей нагрева котельных агрегатов; обеспечить срок окупаемости Проекта - около трех лет.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Дубровский В.А. Повышение эффективности энергетического использования углей Канско-Ачинского бассейна: монография / В. А. Дубровский. – Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2004. – 184 с.

Научный руководитель: В.А. Дубровский, д.т.н., Политехнического института Сибирского федерального университета.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗОЛЫ УНОСА КЕМЕРОВСКОЙ ГРЭС

А.С. Сысолятин, А.В. Полтавец, Е.Ю. Темникова
Кузбасский государственный технический университет

По данным Сибирской генерирующей компании (СГК) ежегодно на золоотвалах предприятий Кузбасского филиала СГК образуется около 2 млн. т золошлаков, а их общий объем достигает 80 млн. т. Отходы энергетики традиционно утилизируются в специально отведенных хранилищах – золоотвалах, что наряду с потерей земельных площадей ведет к усилению неуправляемой миграции отходов в окружающую среду.

В Кемеровской области генерирующие предприятия начали разрабатывать комплекс мероприятий по увеличению объемов полезного использования золошлаковых отходов (ЗШО) и вовлечению их в хозяйственный оборот. Например, с водной поверхности золоотвалов Беловской ГРЭС и Томь-Усинской ГРЭС собирается легкая фракция, упаковывается в специализированные мягкие контейнеры и на уникальном оборудовании перерабатывается в высококачественный продукт – алюмосиликатные микросферы.

Большая часть реализуемых объемов ЗШО может применяться для производства стройматериалов, при строительстве автомобильных дорог и рекультивации земель, в том числе и открытых горных выработок, однако основная масса ЗШО используется без специальной дополнительной переработки.

Цель работы – разработка комплексного подхода для переработки золы уноса на магнитную, немагнитную и «легкую» фракции, востребованные промышленностью.

Задача работы – исследование дисперсного и химического состава золы уноса, ее фракций для переработки на ценные компоненты.

В результате разделения золы уноса, предоставленной Кемеровской ГРЭС, получено массовое содержание фракций в среднем для немагнитной – 92,3 % , магнитной – 4,5 % и «легкой» (микросфер) – 1,8 %. Основная часть золы уноса – 66 % имеет размер менее 50 мкм.

Определен химический состав магнитной и немагнитной фракции золы уноса (табл. 1). В магнитной и немагнитной фракции основной процент от общей массы относится к оксиду кремния (SiO). В [1, 2] содержание данного компонента лежит в пределах 46-62 %.

Табл. 1. Химический состав золы уноса

Наименование компонента	Содержание, %	
	Немагн. фр.	Магн. фр.
Na ₂ O	1,76	1,45
MgO	2,02	3,21
Al ₂ O ₃	22,00	16,28
SiO ₂	58,14	44,52
P ₂ O ₅	0,58	0,48
SO ₃	0,41	0,48
K ₂ O	2,50	1,66
CaO	5,37	6,06
TiO ₂	0,84	0,59
MnO	0,06	0,09
Fe ₂ O ₃	6,00	25,01
BaO	0,33	0,20

Проведен ситовой анализ микросфер, который показал, что трем размерам 90, 130, 180 мкм (90-180 мкм) соответствует основное содержание микросфер 88,8 %. Для получения микросфер достаточно подвергнуть рассеву золу уноса на сите с размером ячеек 80 и 180 мкм. Предполагаем, что условия образования микросфер в процессе горения прежде всего зависят от процесса пылеприготовления. Тонкость помола угольной пыли влияет на размер образующихся шариков в топке котла.

Табл. 2. Механический недожог

Проба, мкм	Доля несгоревшей орг. массы топлива, %
<50	0,7387
50-63	1,6987
63-80	1,5196
80-100	2,0951
100-160	5,2857
160-200	4,8478
>200	2,2152

Для определения механического недожога золу уноса разделили на фракции и каждую фракцию подвергли анализу (табл. 2). Механический недожог топлива включает в себя содержание углерода топлива в унесенной дымовыми газами золе. Так как зола уноса на 84 % состоит из частиц размером менее 80 мкм, то соответственно доля несгоревшего углерода в золе концентрируется в этой фракции и составляет около 4 %. Целесообразно несгоревшие частицы извлекать из золы, так как они являются нежелательной составляющей, снижающей качество строительных изделий.

Разработана технологическая схема комплекса утилизации золы уноса (рис. 1), подобрано основное оборудование. Предлагаемый комплекс утилизации золы уноса представляет собой совокупность технологического оборудования, способного производить переработку золы на 3 фракции. В целом весь процесс производится в 4 стадии: отбор сухой золы уноса; транспортирование золы до места утилизации; разделение исходного материала на 3 фракции; фасовка конечного продукта.

Зола из бункера электрофильтра 1 собирается в сборный бункер 2, откуда равномерно подается в трубопровод 3 (БШГД, $d = 219 \times 20$ мм, $l = 100$ м). Для транспортировки сыпучего материала применяется вакуумная система, главным элементом которой является паровой эжектор 5, создающий разрежение в пневмосистеме. Шибер 15 регулирует подачу воздуха в систему. Воздух транспортирует ча-

стицы золы во взвешенном состоянии по трубопроводу 3 до пылеуловителя 4 (ВЗП-М-450), где происходит ее осаждение. Далее запыленный воздух направляется на вторую ступень очистки двумя центробежными циклонами 6 (ЦН11-630 и УЦМ-38-800), откуда очищенный воздух, смешиваясь с паром, выбрасывается через трубу в атмосферу. Зола из пылеуловителя 4 и циклонов 6 ссыпается в приемный бункер 9, где происходит промежуточное накопление исходного продукта. Посредством питателя зола ссыпается на ленточный конвейер 7 (ЛТ-400), над которым установлен магнитный сепаратор 8 (RCYD-5), производящий сбор магнитной фракции из движущегося потока. Минуя магнитный сепаратор 8, немагнитная фракция ссыпается в приемный бункер 9, откуда производится подача исходного материала на вибросито 10 (SWECO MX 60). Сбор разделенных фракций производится в промежуточные бункера 11, 12 и 13, где под каждый установлена фасовочная машина 14 (ДФ-ОБ) для автоматической фасовки каждой фракции в специальные мешки «Big bag».

Выход золы уноса с котла Е-420-14-550 (ТП-87-1) Кемеровской ГРЭС составляет около 10 т/ч. За год комплекс позволит переработать приблизительно 61320 т золы уноса в масштабах Кемеровской ГРЭС и позволит сократить расходы на платежи на 858 тыс. руб./год за размещение ЗШО на золоотвале при ставке платежа 14 руб./т, а также улучшить ситуацию в направлении сокращения объемов золы, складированной на золоотвале станции и при этом увеличится срок использования существующего золоотвала.

Комплекс по утилизации золы уноса будет расположен на территории Кемеровской ГРЭС и работы по строительству здания будут производиться с нулевого цикла. Ориентировочная стоимость всего комплекса с учетом установленного оборудования (и конструкции из сэндвич-панелей) составит около 9 млн. руб. При рыночной стоимости каждой фракции: «легкой» – 20000 руб./т; немагнитной – 800 руб./т; магнитной – 5000 руб./т – доход составит около 78 млн. руб., чистая прибыль комплекса – 67,5 млн. руб., срок окупаемости 1,5 месяца. Каждый вложенный рубль принесет прибыль в 7,63 руб.

Согласно проведенному исследованию рынка сбыта золы уноса можно сказать, что после глубокой переработки золы конечные продукты разделения имеют высокий спрос в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства, чем исходный продукт.

Работа выполнена при финансовой поддержке в рамках соглашения № 14.583.21.0004 ФЦП, RFMEF158314X0004.

