

УДК 628.544, 620.9

ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ КЕМЕРОВСКОЙ ГРЭС

Сысолятин А.С., студент гр. ТЭб-121, IV курс

Звингул И.А., студент гр. ТЭб-121, IV курс

Ушаков К.Ю., студент гр. ТЭб-121, IV курс

Беляевская Л.Ю., ассистент

Научный руководитель: Темникова Е.Ю., к.т.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Генерирующие энергетические предприятия являются крупными загрязнителями окружающей среды, что накладывает значительные экологические ограничения и требования на производство электрической и тепловой энергии. Так по данным СГК в 2014 г. суммарный выход золошлаковых отходов составил 1,42 млн. т., при этом реализовано 120 тыс. т., всего 8,5 %. В то время как действующие золоотвалы характеризуются предельным накоплением золошлаковых отходов.

Вместе с тем на рынке России успешно реализуется в течение шести лет сухая зола из Эстонии, что подтверждает спрос на золу [1]. По своему физико-химическому составу эти материалы являются уникальным ресурсом, который может найти полезное использование в различных отраслях экономики с получением значительного социального и эколого-экономического эффектов [2].

В то же время повсеместное использование золошлаковых отходов затруднительно вследствие того, что они представляют собой многокомпонентную систему и характеризуются переменным химико-минеральным составом, зависящим от вида топлива, способа и условий его сжигания, способа улавливания золы и др. [3].

Цель работы – изучение химико-минералогического состава золы уноса и шлака Кемеровской ГРЭС для дальнейшего промышленного фракционирования на ценные компоненты.

Задачи работы – разделение золы уноса на микросферы, магнитную и немагнитную фракции, анализ химического состава шлака и магнитной и немагнитной фракции золы уноса.

Для этого были отобраны пробы сухой золы уноса и шлака (рис. 1) на Кемеровской ГРЭС, полученные при сжигании угля марки Д.

Отделение микросфер из золы уноса проводилось в лабораторных условиях с помощью мокрого гравитационного осаждения магнитной и немагнитной фракции и сбора микросфер с поверхности воды с дальнейшей их просушкой. Разделение магнитной и немагнитной фракций осуществлялось с по-

мощью магнитных сепараторов различными двумя способами: сухим и мокрым. Мокрое разделение проводилось на лабораторной установке в водном растворе золы уноса, где магнитная фракция собиралась с помощью магнитного поля, с последующим вымыванием немагнитной фракции и сушки полученных компонентов. Сухое разделение предполагало сбор магнитной фракции

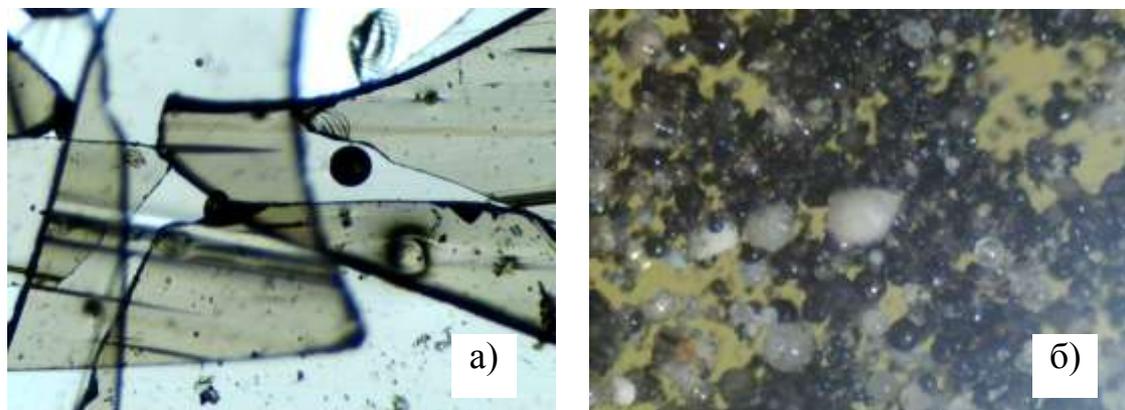


Рис. 1. Фотографии: а) шлака; б) золы уноса

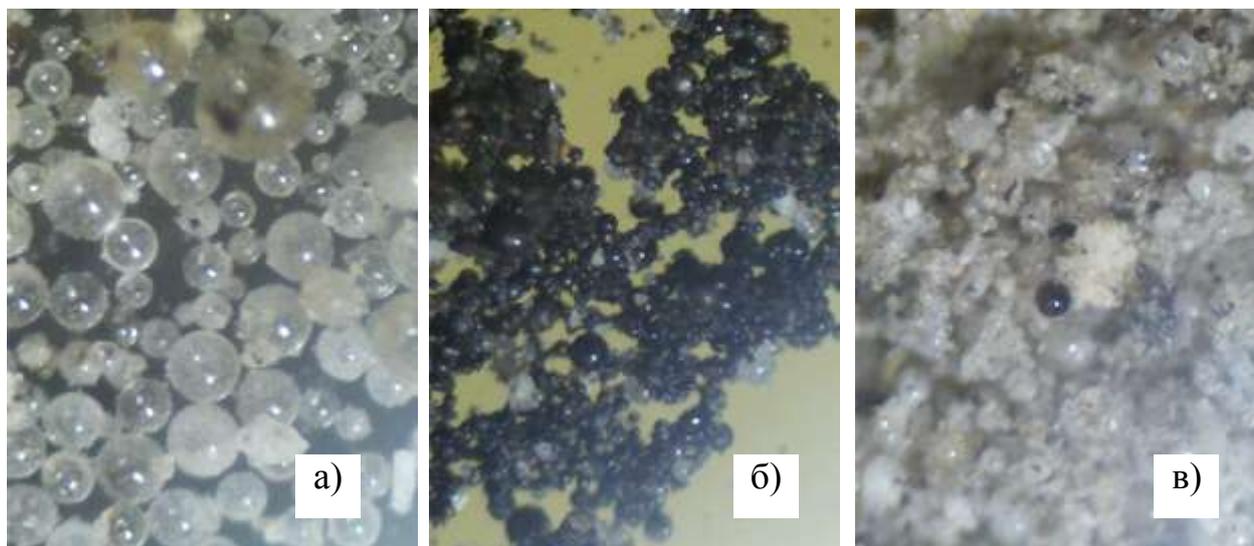


Рис. 2. Фотографии: а) микросфер; б) магнитной; в) немагнитной фракций
 ции магнитным полем и отделение ее от магнита. В результате был получен следующий состав золы уноса (рис. 2) представленный в табл. 1.

Таблица 1

Способ сепарации	Состав золы уноса, %			
	Микросферы	Магнитная фракция	Немагнитная фракция	Потери
Сухой	1,65	4,23	92,73	1,39
Мокрый	2,46	3,82	89,18	4,54

Из табл. 1 видно, что при мокрой сепарации потери больше, чем при сухой, в целом же результаты близки.

Определен химический состав немагнитной и магнитной фракции золы уноса (для двух способов сепарации) и шлака (рис. 3). Шлак не подвергали

разделению, так как он представляет собой пластинчатые частицы разного размера (рис. 1).

Результаты показывают, что при мокрой сепарации содержание оксидов железа выше, чем при сухой. Это связано с тем, что при сухой сепарации наблюдается влияние статического напряжения. Кроме того, несколько отличаются результаты по SiO_2 .

Из рис. 3 видно, что шлак содержит углерод и практически не имеет Fe_2O_3 .

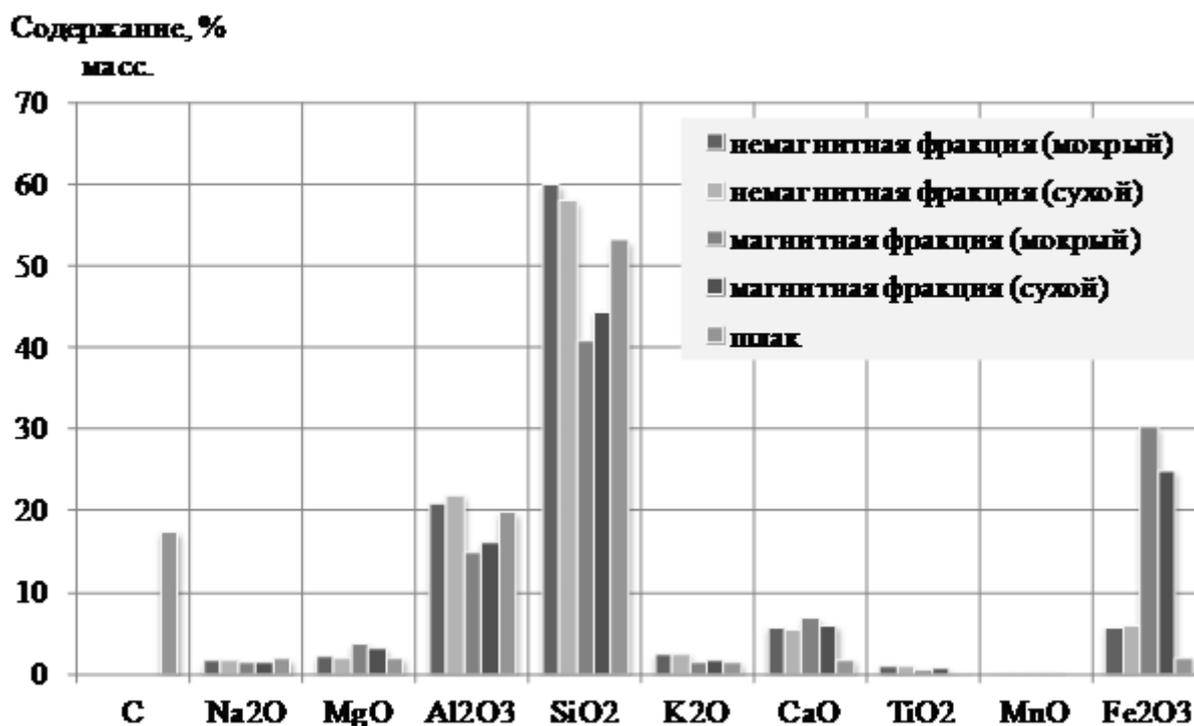


Рис.3. Гистограмма химического состава

На основе полученных результатов в дальнейшей перспективе будет определена рациональная последовательность операций технологического процесса получения магнитной фракции (железосодержащего концентрата), легкой фракции золы уноса (полых микросфер) и немагнитной фракции с предварительно разработанными режимными параметрами процессов разделения. Разработанная технология утилизации золы уноса и шлака позволит показать путь повышения ее потребительских свойств и, следовательно, цены. Так как известно, что золошлаковые материалы представляют промышленный интерес из-за химического состава и физико-химических свойств. В золах и шлаках содержатся компоненты, обладающие ценными уникальными технологическими свойствами, позволяющими во многих современных технологиях эффективно использовать эти компоненты.

Алюмосиликатные полые микросферы обладают свойствами прекрасного наполнителя в самых разнообразных изделиях, применяются в производстве сферопластиков, дорожно-разметочных термопластиков, тампонажных и буровых растворов, теплоизоляционных радиопрозрачных и облегчен-

ных строительных керамик, теплоизоляционных безобжиговых материалов и жаростойких бетонов [4-6].

Инертная масса (немагнитная фракция) может широко использоваться в производстве строительных материалов, строительстве, в сельском для улучшения текстуры почв, изменения их плотности, увеличения влажного замещения и нейтрализации кислотности [5, 6].

Магнитный концентрат может применяться для производства ферросилиция, чугуна, стали, может служить сырьем для порошковой металлургии [5-7].

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

Список литературы:

1. Принципиальная схема очистки отходящих газов угольных электростанций для создания качественных попутных продуктов сжигания угля / А.И. Калачев // ТЭК. Стратегии развития. – 2015. - № 4 (39). – С. 36-41.

2. Эффективные направления крупномасштабного использования золошлаковых отходов / В.В. Бирюков, С.Е. Метелев, В.В. Сиротюк, В.Р. Шевцов // Сибирский торгово-экономический журнал. – 2008. – № 7.

3. Перспективы использования золошлаковых отходов теплоэнергетики Сибири в производстве тротуарного камня / К.П. Гусев, В.В. Ларичкин, Н.И. Ларичкина // Известия Самарского научного центра РАН. – 2011. - № 1 (8). Т. 13. – С. 2058 – 2061.

4. Гладких, И. В. Утилизация зольных микросфер Западно-Сибирской ТЭЦ при получении безобжиговых композиционных материалов / И.В. Гладких, Е.П. Волюнкина // Экология и промышленность России. – 2009. - № 2. – С. 32-34.

5. Федорова, Д. А. Перспективы использования золы-уноса тепловых электростанций Ростовской области / Н.В. Федорова, Д.А. Шафорост / Теплоэнергетика. – 2015. – № 1. – С. 53-58.

6. Темникова, Е. Ю. Перспективы использования золы уноса Кемеровской ГРЭС / Е.Ю. Темникова, А.Р. Богомоллов, А.В. Полтавец, А.С. Сысолятин // Материалы IX Всерос. конф. с междунар. участием «Горение топлива: теория, эксперимент, практика», Новосибирск, 16-18 ноября 2015. – Новосибирск: Изд-во Института теплофизики СО РАН, 2015.

7. Соловьев, Л. П. Извлечение ферромагнитных материалов из золошлаковых отходов Кузнецкой ТЭЦ / Л.П. Соловьев, В.А. Пронин, С.В. Пронин, Ф.Ф. Тузовская // Экология и промышленность России. – 2009. - № 6. – С. 34-35.